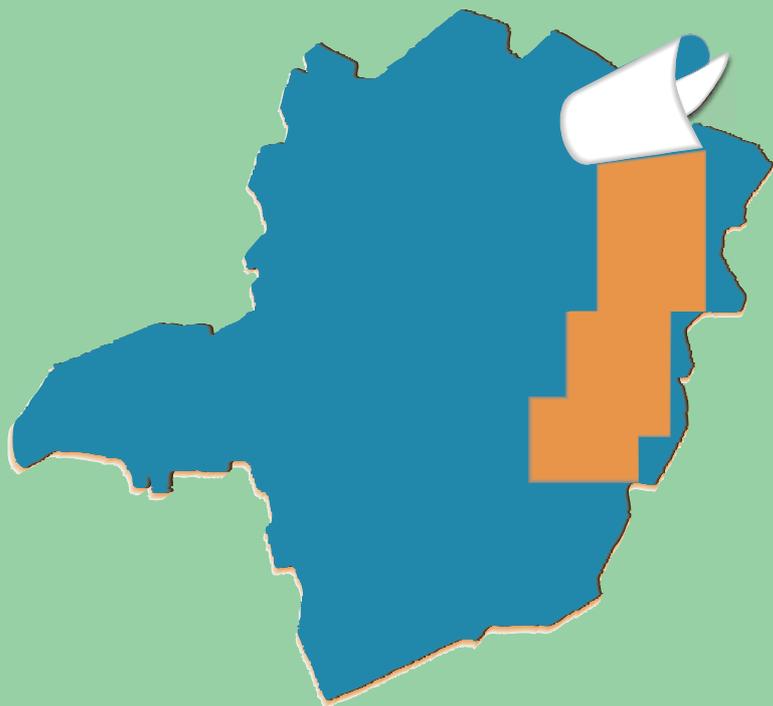


PROJETO LESTE



PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

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



MINAS E ENERGIA
Aqui se constrói um país.



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

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

PROGRAMA
LEVANTAMENTOS
GEOLÓGICOS BÁSICOS
DO BRASIL

CORDEIROS/ BELO CAMPO

Folhas SD.24-Y-C-I e
SD.24-Y-C-II

Estado de Minas Gerais
Escala 1:100.000

João Bosco Viana Drumond

Belo Horizonte
2000

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Rodolpho Tourinho Neto

Ministro de Estado

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Itamar Augusto Cautiero Franco

Governador

SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

Luciano de Freitas Borges

Secretário de Minas e Metalurgia

SECRETARIA DE MINAS E ENERGIA

Luís Márcio Ribeiro Vianna

Secretário de Estado

*José Fernando Coura **

Secretário Adjunto

CPRM—SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Umberto Raimundo Costa

Diretor- Presidente

Paulo Nantes dos Santos

Superintendente de Recursos Minerais

Luiz Augusto Bizzi

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Hélcio Santos Cambraia

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Thales de Queiroz Sampaio

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Denize Kistemann Chiodi

Diretora de Engenharia Mineral

Paulo Antônio Carneiro Dias

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

**COMPANHIA MINERADORA DE
MINAS GERAIS - COMIG**

Henrique Eduardo Ferreira Hargreaves

Diretor-Presidente

José de Sampaio Portela Nunes
Diretor de Administração e Finanças

Sabino Orlando C. Loguércio

Chefe do Departamento de Geologia

*Marcelo Arruda Nassif **

Diretor de Desenvolvimento Mineral

Inácio de Medeiros Delgado

Chefe da Divisão de Geologia Básica

Marco Aurélio Martins da Costa Vasconcelos

Diretor de Administração e Finanças

**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE
BELO HORIZONTE**

Osvaldo Castanheira

Superintendente

Jólcio Carvalho Pereira

Diretor de Desenvolvimento e Controle de Negócios

*Claiton Piva Pinto **

Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Nelson Baptista de Oliveira Resende Costa

Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Fernando Antônio de Oliveira

Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

José Teles de Melo

Gerente de Administração e Finanças

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

CORDEIROS/BELO CAMPO

Folhas SD.24-Y-C-I e SD.24-Y-C-II
Escala 1:100.000

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

COORDENAÇÃO NACIONAL E SUPERVISÃO TÉCNICA

Coordenador Nacional	Inácio de Medeiros Delgado - Geólogo
Geologia Estrutural	Reginaldo Alves dos Santos - Geólogo
Petrologia	Luiz Carlos da Silva – Geólogo, PhD.
Sedimentologia	Augusto José Pedreira – Geólogo, PhD.

EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROJETO CPRM

COORDENAÇÃO GERAL:

Claiton Piva Pinto – Geólogo, MSc.

SUPERVISÃO TÉCNICA

João Bosco Viana Drumond – Geólogo

EQUIPE DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO:

Geólogos:

André Azevedo Klumb Oliveira – MSc.

Carlos Augusto da Silva Leite – MSc.

Carlos Roberto Valle

João Bosco Viana Drumond

Jodauro Nery da Silva

José Heleno Ribeiro

Manoel Pedro Tuller

Maria José Resende Oliveira – MSc.

Mário Conceição Araujo

Nicola Signorelli

Sérgio Lima da Silva

Vinícius José de Castro Paes - MSc.

Wilson Luis Féboli

CADASTRAMENTO DE LAVRAS PEGMATÍTIAS

Geólogos:

Custódio Netto

Mário Conceição Araujo

PETROGRAFIA/PETROLOGIA

Ludmila Maria Motta Pereira – Geóloga, MSc.

Márcia Zucchetti – Geóloga, MSc.

COLABORADORES:

Informática: Edson Lopes Barreto – Geólogo

Normalização e Pesquisa Bibliográfica: Maria Madalena Costa Ferreira – Bibliotecária

Maria Lúcia Chagas R. de Vasconcelos – Bibliotecária

CONFECÇÃO DE LÂMINAS PETROGRÁFICAS:

Litoteca Regional de Caeté

APOIO OPERACIONAL:

Ademir da Rocha

Alba Martinho Coelho

Alexsander M. Pedrosa

Antônio Oscar da Silva

Cláudia de Oliveira

Deli Moreira Soares

Deusdeth Coelho Menezes

Edson Fernandes da Silva

Edson Jorge Pereira

Elizabeth A. Cadete Costa

Fábio Alves Pedrosa

Jairo Rosa da Silva

José Geraldo de S. Barbosa

José Moreira Bessa

José da Paz Nascimento

Juliano Vitorino de Matos

Laércio Pereira

Lindouro Araújo Duarte

Luiz Antônio da Costa

Luiz Carlos Ferreira

Luiz Ferreira Coelho

Magda E. Guieiro de Oliveira

Márcio Ferreira Augusto

Márcio Pinto Rosa

Marco Aurélio G. Leocádio

Max Vinícius Santos

Moacir Francisco Cândido

Nelson Ferreira

Rodrigo de Souza Guimarães

Rosângela G. B. de Souza

Terezinha I. Carvalho Pereira

Valdiva de Oliveira

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

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

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

CORDEIROS/BELO CAMPO
FOLHAS SD.24-Y-C-I e SD.24-Y-C-II
ESTADO DE MINAS GERAIS

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

Texto Explicativo – Geologia
Volume 13

PROVÍNCIA PEGMATÍTICA ORIENTAL

Geól° João Bosco Viana Drumond

Belo Horizonte
2000

CRÉDITOS DE AUTORIA

- Item 1**
1.1 Claiton Piva Pinto
1.2 João Bosco Viana Drumond
1.3 Claiton Piva Pinto
1.4 João Bosco V. Drumond
- Item 2**
2.1 Claiton Piva Pinto
João Bosco Viana Drumond
2.2 João Bosco Viana Drumond
- Item 3** João Bosco Viana Drumond
- Item 4** João Bosco Viana Drumond
- Item 5** João Bosco Viana Drumond

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
PROJETO DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO/METALOGENÉTICO SISTEMÁTICO

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
Superintendência Regional de Belo Horizonte

CPRM – Superintendência Regional de Belo Horizonte
Av. Brasil 1731 – Bairro Funcionários
Belo Horizonte – MG – 30.140-002
Fax: (31) 3261-5585
Tel: (31) 3261-0391
<http://www.cprm.gov.br>
cprmbh@cprmbh.gov.br

Ficha Catalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

Projeto Leste: Folhas Cordeiros/Belo Campo – SD.24-Y-C-I/SD.24-Y-C-II, escala 1:100.000. João Bosco Viana Drumond – Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 2000.

46p., v.13: mapa e anexos (Série Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB).

Conteúdo: Projeto Leste. Inclui 26 volumes e mapas geológicos – escala 1:100.000 e 5 relatórios temáticos; mapa geológico integrado - escala 1: 500.000; mapa geológico 1:250.000 e nota explicativa da Folha Almenara.

1- Geologia. 2- Recursos Minerais. 3- Cordeiros/Belo Campo-MG Mapa. I-Título II-Drumond, João Bosco Viana.

CDU: 553.04

Direitos desta edição: CPRM – Serviço Geológico do Brasil

É permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

RESUMO

O mapeamento geológico na escala 1:100.000 executado nas folhas Cordeiros (SD.24-Y-C-I) e Belo Campo (SD.24-Y-C-II) finaliza a etapa II 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 executado pela CPRM. A área abrangida pela folha situa-se no Cinturão Araçuaí, informalmente dividido, na área do Projeto, em Núcleo Antigo Retrabalhado de Guanhães e Faixa Móvel (domínios Oriental e Ocidental). A área abrangida pela folha encontra-se inserida integralmente no Domínio Oriental da Faixa Móvel. Foram cartografadas as formações Nova Aurora, Chapada Acauã e Salinas pertencentes ao Grupo Macaúbas. A Formação Nova Aurora é constituída, principalmente, por metaconglomerados com intercalações de níveis quartzíticos e subordinadamente filitos. A Formação Chapada Acauã é formada por xistos e filitos de cor cinza a cinza-claro. São bandados e crenulados e guardam uma transitividade com os metaconglomerados da Formação Nova Aurora. A Formação Salinas compõe-se de micaxistos, quartzitos, metaconglomerados e calciossilicáticas. Os micaxistos são dominantes, de coloração cinza a cinza-escura, de granulação média, foliados, bem quartzosos e micáceos. Os quartzitos são de coloração cinza a esverdeada, granulação fina e composição dada por quartzo e feldspato, podendo ser arcossiano e conter níveis de paraconglomerados. As calciossilicáticas ocorrem em faixas decimétricas a métricas no seio dos tipos xistosos. A granitogênese brasileira é representada pelo magmatismo sin-a tarditectônico do Granito Pajeú, de coloração cinza-claro a esbranquiçada, isotrópico, de granulação média. O magmatismo tardi- a pós-tectônico é definido pelo Granito Maristela, pertencente a Suíte Intrusiva Medina. Constitui um granito de cor rósea, composto por microclina, plagioclásio, quartzo e pouca biotita. As formações superficiais aparecem em pequena escala e são materializadas pela Formação São Domingos, com pequena área de exposição, formada precisamente por grauvacas e conglomerados. As cobertura detrito-lateríticas são superfícies de aplainamento, com altitude em torno de 750 a 900 metros, com relevo plano, escarpado nas bordas. Os dados de campo permitem caracterizar foliações, lineações minerais, eixos de dobra, clivagem de fratura e juntas. Os dados apresentados descrevem as características estruturais das unidades. Os dados de foliação da Formação Chapada Acauã, mostraram uma estrutura sinformal, no canto oeste da folha, com eixo de 5^0 e caimento para S46W, seguindo, grosso modo, o leito do rio Muquém. Esta estrutura foi confirmada com o estudo dos pólos das foliações da Formação Salinas. Os principais bens minerais são cristal-de-rocha leitoso e hialino, argila utilizada, localmente, na fabricação de tijolos, telhas e minerais associados a pegmatitos tais como quartzo, feldspato, muscovita, água-marinha e columbita/tantalita.

ABSTRACT

The geological mapping of the Cordeiros Sheet (SD.24-Y-C-I) and Belo Campo Sheet (SD.24-Y-C-II), on a scale of 1:100.000, finalizes stage II of the Leste-MG Project, carried out by the Geological Survey of Brazil –CPRM, in partnership with the Minas Gerais State Office for Mines and Energy–SEME and the Companhia Mineradora de Minas Gerais–COMIG. The methodology was the same that was used for the projects of Brazil’s Basic Geological Surveying Program – PLGB, carried out by CPRM. The area covered by the sheet lies in the Araçuaí Belt, informally divided, in the project area, in the Guanhães Ancient Reworked Nucleus and Mobile Belt (Eastern and Western Domains). The area covered by the sheet is fully inserted in the Eastern Domain of the Mobile Belt. The Nova Aurora, Chapada Acauã and Salinas Formations belonging to the Macaúbas Group were mapped. The Nova Aurora Formation is made up mainly of metaconglomerates with intercalations of quartzite and, to a lesser extent, with filites. The Acauã Chapada Formation is made up of gray and light gray schists and filites. They are banded and crenulated and bear a relation with to the metaconglomerates of the Nova Aurora Formation. The Salinas Formation is made up of mica schists, quartzites, metaconglomerates and calc-silicates. The mica schists are dominant, gray to dark gray, medium grain, foliated, quartzose and micaceous. The quartzites are gray to greenish, with a fine grain and composed of quartz and feldspar, and may be arkosic and contain levels of paraconglomerates. The calc-silicates occur in decimetric to metric strips inside schist types. The Brasiliano granite magmatism is represented by the syn- to late tectonic magmatism of the Pajeú Granite, light gray to whitish, isotropic, with medium grain. Late to post-tectonic magmatism is defined by the Maristela Granite, belonging to the Medina Intrusive Suite. It is a pinkish granite, made up of microcline, plagioclase, quartz and little biotite. The surface formations appear on a small scale and make up the São Domingos Formation, with a small exposure area, made up of graywackes and conglomerates. The detritic-lateritic covering makes plane surfaces with an altitude varying from 750 to 900 meters, with a flat relief and scarped on the edges. The field data makes it possible to define foliations, mineral alignment, fold axes, fracture cleavage and joints. The data presented describe the structural features of the units. The foliation data of the Chapada Acauã Formation showed a syncline structure on the Western edge of the sheet, with a 5° axis and a S46W plunge, roughly following the Muquém riverbed. This structure was confirmed with the study of the poles of the foliations of the Salinas Formation. The main mineral resources are milky and hyaline rock crystal; clay which is used locally in the manufacture of bricks and tiles; and, minerals associated with pegmatites, such as quartz, feldspar, muscovite, aquamarine, colombite/tantalite.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Histórico e Método de Trabalho

O Projeto Leste-MG insere-se na Província Pegmatítica Oriental (PAIVA, 1946), que se estende do norte do Estado do Rio de Janeiro ao sul da Bahia. Atende à solicitação do setor mineral, em especial do segmento de gemas e jóias, e às recomendações contidas no Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral (DNPM, 1994). Atende também à Gems Exporter Association – GEA, que pede a aplicação de recursos em Levantamento Geológico Básico e no Cadastramento e Estudo de Detalhe dos Pegmatitos, “de forma a servir de base para futuros trabalhos de pesquisa e lavra mineral” (GROS, 1993). Na mesma linha de pensamento, SCLiar (1996) afirma que “iniciativas como a do mapeamento geológico da região leste do Estado de Minas Gerais (Projeto Leste), são o caminho para garantir e efetivar o gerenciamento territorial do país, oferecendo à sociedade o conhecimento de suas riquezas minerais”.

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

O projeto tem por objetivo a cartografia geológica e o cadastramento dos recursos minerais da região leste de Minas Gerais, entre a serra do Espinhaço e a divisa com os estados da Bahia e Espírito Santo, em uma área de aproximadamente 90.000km². Destes, 72.000km² foram mapeados na escala 1:100.000 e 18.000km² na escala 1:250.000. Abrange cerca de 18% do território mineiro, beneficiando mais de 120 municípios. Essa área corresponde, aproximadamente, à de 25 folhas na escala 1:100.000 e uma na escala 1:250.000 (Folha Almenara, SE.24-V-A) (FIG. 1.1).

O projeto foi executado pela CPRM, Diretoria de Geologia e Recursos Minerais, através da Gerência de Geologia e Recursos Minerais da Superintendência Regional de Belo Horizonte. Por uma questão operacional, foi dividido em duas etapas. A primeira, concluída até 1998, contou com a participação da Superintendência Regional de Salvador na execução das folhas Novo Cruzeiro e Padre Paraíso e de um geólogo da Cia Baiana de Pesquisa Mineral (colocado à disposição do projeto) na Folha Mucuri. Um geólogo da Fundação Gorceix atuou, na primeira etapa, no cadastramento de recursos minerais (pegmatitos) e na segunda etapa no mapeamento das folhas Jacinto/Salto da Divisa/Itarantim. Uma petrógrafa dessa Fundação atuou em tempo integral, nas duas etapas, na descrição de lâminas delgadas e elaboração de textos relacionados. A segunda etapa, iniciada sem solução de continuidade com a primeira, foi subdividida em duas partes. Em um primeiro momento foram mapeadas as sete folhas da porção sul do projeto. Imediatamente após, as folhas do extremo norte. O mapeamento dessa etapa foi concluído entre o final de 1998 e 1999 e as notas explicativas em abril de 2000. A equipe esteve estruturada com um coordenador regional, um supervisor e um geólogo por folha, além de profissionais de apoio técnico, operacional e administrativo. Na segunda etapa houve necessidade de se rever o número de geólogos por folha ou de folhas por geólogo em virtude dos tamanhos das áreas e prazos para conclusão dos trabalhos. Os custos de execução foram compartilhados, cabendo à CPRM as despesas com os salários da equipe pertencente ao seu quadro de pessoal e à SEME/COMIG, os custos variáveis.

Na execução dos trabalhos, adotou-se a metodologia estabelecida para os projetos do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, executado pela CPRM

desde 1985. A área do projeto foi dividida em dois blocos, com limite no paralelo 18°00'S, chamados, respectivamente, Teófilo Otoni e Governador Valadares. Nesta segunda etapa, os trabalhos contemplaram, no todo ou em parte, as folhas a seguir relacionadas (FIG. 1.1):

Bloco Teófilo Otoni

Folha Cordeiros
Folha Curral de Dentro
Folha Cândido Sales
Folha Belo Campo
Folha Encruzilhada
Folha Itarantim
Folha Jacinto
Folha Salto da Divisa
Folha Santo Antônio do Jacinto
Folha Medeiros Neto
Folha Nanuque

Bloco Governador Valadares

Folha Ecoporanga
Folha Mantena
Folha São Gabriel da Palha
Folha Ibatina
Folha Dom Cavati
Folha Itanhomi
Folha Conselheiro Pena
Folha Coronel Fabriciano
Folha Caratinga
Folha Ipanema

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

– Documentação Básica:

- fotografias aéreas nas escalas
1:60.000 (USAF) 1964/65
1:100.000 (FAB - IBGE) 1974/75
1:108.000 (Geofoto S.A) 1974/75
- imagens do satélite Landsat TM, pancromáticas, escala 1:100.000;
- imagens do satélite Landsat TM, coloridas, composição dos canais 4, 5 e 7, escala 1:100.000;
- imagens de radar nas escalas 1:100.000e 1:250.000;
- mapas geofísicos (aeromagnetometria) do Convênio Geofísico Brasil – Alemanha (CGBA), nas escalas 1:100.000, 1:500.000 e em arquivos digitais;
- mapas radiométricos;
- mapas topográficos do IBGE ou SUDENE, na escala 1:100.000, em papel e digitalizados parcialmente pela CPRM.

– Compilação Bibliográfica:

- Projeto Jequitinhonha: DNPM/CPRM (FONTES, et al., 1978);

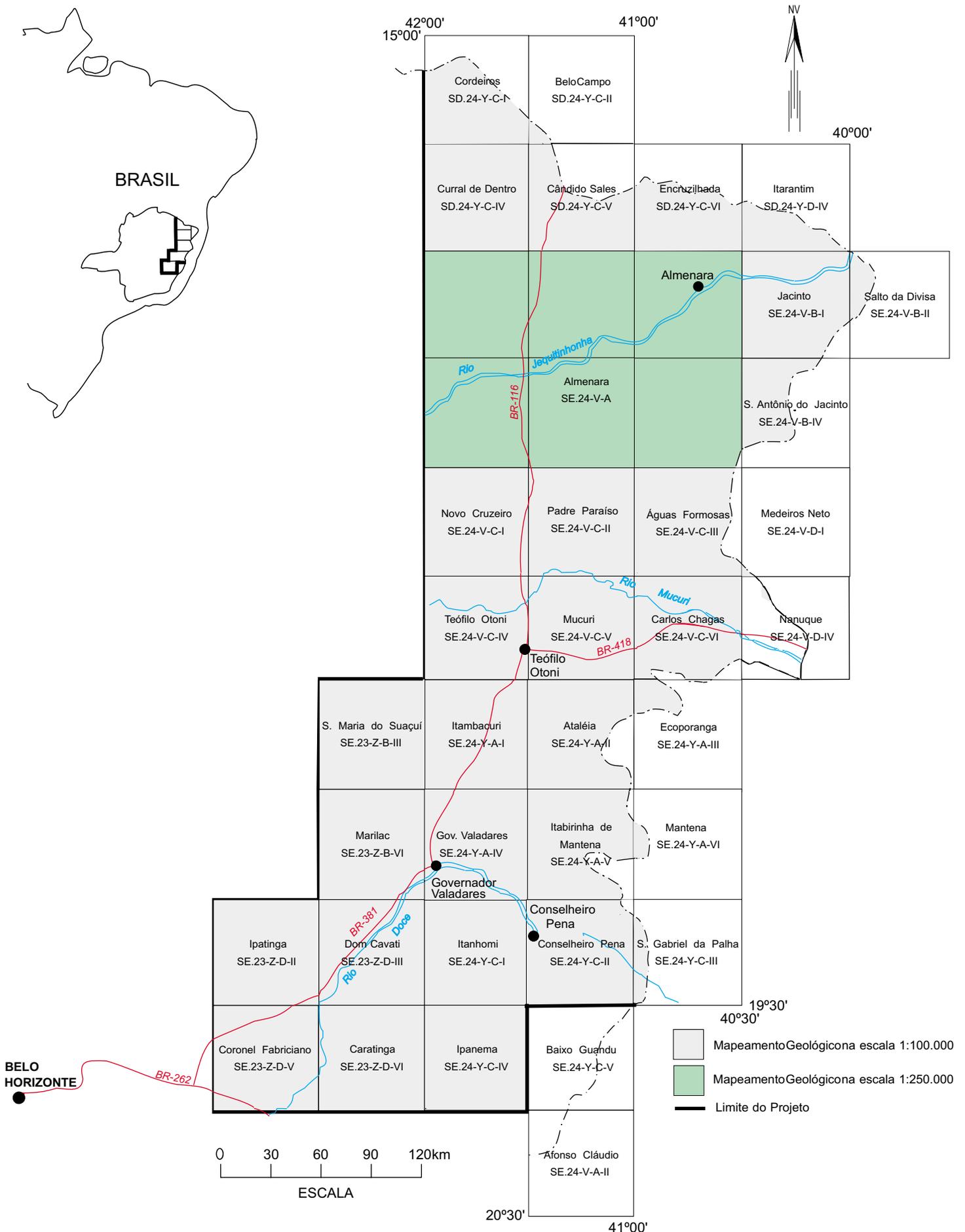


FIGURA 1.1 - Mapa de localização e articulação das folhas

- 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

1.2 Localização e Acesso

A área é compreendida pelas folhas Cordeiros (SD.24-Y-C-I) e Belo Campo (SD.24-Y-C-II), limitadas pelas coordenadas 15⁰⁰' e 15³⁰' de latitude sul e 41⁰⁰' e 42⁰⁰' de longitude oeste de Greenwich. Recobre uma superfície aproximada de 2000km² dentro do território do Estado de Minas Gerais, em seu extremo nordeste (FIG. 1.1). Nos limites das folhas encontra-se a sede do município de Ninheira, além de áreas pertencentes ao município de São João do Paraíso.

Os principais acessos são feitos pelas BR-116 e BR-251 e por estradas estaduais e municipais que se interligam.

1.3 Aspectos Socioeconômicos

A região do Estado de Minas Gerais onde se insere o Projeto Leste abrange os territórios de 125 municípios, congregando uma população de aproximadamente 2,1 milhões de habitantes, segundo o censo demográfico do IBGE (1991), distribuída nas macrorregiões de planejamento VIII (Norte de Minas), IX (Jequitinhonha/Mucuri), X (Rio Doce), conforme definidas pela SEPLAN/MG (1994) (FIG. 1.2). As folhas Cordeiros e Belo Campo se situam na macrorregião VIII.

Para a porção da região VIII abrangida por esta folha, as condições socioeconômicas são similares àquelas encontradas na macrorregião IX, no vale do Jequitinhonha, podendo ser até mais rudes dada a aridez da região.

No período de 1980-1991, a população rural da macrorregião IX 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. Contribuiu com apenas 0,4% da arrecadação do ICMS estadual em 1997, posicionando-se como a penúltima na arrecadação geral (dados de 1997, SEPLAN/MG 1998). A produção industrial, relativamente ao Estado, atingiu 0,5% na rubrica produto. É importadora de alimentos, tendo como principal cultura a mandioca, com 32,5% da área colhida do estado em 1991. Dados de 1989 (SEPLAN/MG, 1994) indicavam para a macrorregião um

rebanho bovino que ocupava o 5º lugar no Estado. O consumo de energia elétrica em 1997, em relação ao consumo estadual, foi de 1,0%.

O ensino é deficiente e grande parte 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. Escolas técnicas e/ou profissionalizantes são raras (SEPLAN/MG, 1994).

As questões da saúde e do saneamento básico são mais graves 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 dessa macrorregião, sendo Teófilo Otoni, mesmo com suas carências, uma exceção.

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 previa a implantação de sistemas de tratamento de esgotos nas cidades mais carentes do Estado, contemplando, inicialmente, os municípios do Jequitinhonha, Mucuri e norte de Minas. Encontra-se em elaboração as minutas do projeto que institui o Plano Estadual de Recursos Hídricos, baseado nos planos diretores de bacias executados em Minas Gerais, contemplando, inclusive, a bacia do rio Doce. Como parte do Programa Estadual de Saneamento Ambiental, o Projeto Mãe D'Água destacou como problemas críticos no Vale do Rio Doce os processos erosivos acelerados, vertentes degradadas, baixo índice de matas ciliares, mineração sem proteção ambiental e esgotos domésticos e industriais.

A malha rodoviária em 1994 era considerada precária em toda região do Jequitinhonha.

É interessante destacar que as estatísticas oficiais não mencionam a atividade mineral como fator significativo da renda regional. Entretanto, aproximadamente 45% da população da região nordeste de Minas Gerais depende quase exclusivamente dessa atividade (GROS, 1993) concentrada na extração, lapidação e comércio de gemas, rochas ornamentais e minerais industriais. Alguns dados apresentados pela SEME (1999) merecem reflexão e mostram o peso do setor mineral na alavancagem do desenvolvimento regional: o Valor da Produção Mineral (VPM) de Minas Gerais em 1998 ultrapassou US\$3,3 bilhões, podendo chegar a US\$4,0 bilhões em 2000, correspondendo a aproximadamente 35% do VPM brasileiro, excluídos os energéticos, demonstrando claramente o peso da mineração no Estado. A atividade deve ser analisada como um fator de geração de receita na indústria de transformação de bens primários. QUARESMA (1993) destaca que a mineração estadual gera um fator monetário multiplicador na razão de 1:13, ou seja, para cada unidade monetária produzida na mineração, outras treze são geradas na indústria de transformação, com uma proporção de empregos na faixa de 1:5, na mesma ordem. Esses números, por si só, são suficientes para demonstrar a importância do setor mineral como gerador de receita e empregador de mão-de-obra, principalmente em regiões carentes como o leste e o nordeste de Minas.

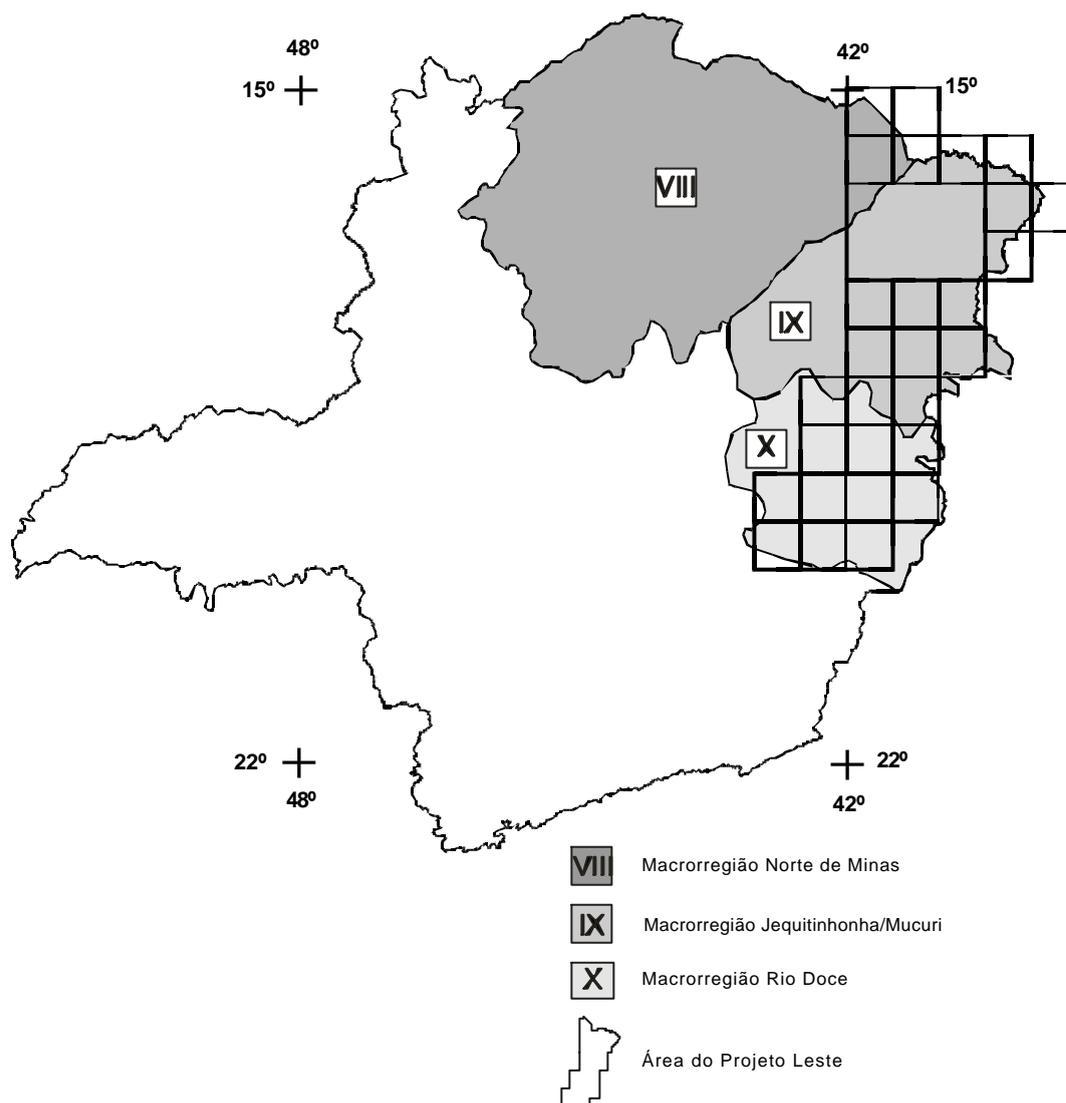


FIGURA 1.2 - Macrorregiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais (SEPLAN, 1994), onde insere-se a área do Projeto Leste

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.

Em uma macrorregião como essa, carente e com fortes desequilíbrios sociais, as condições ambientais, a industrialização e o crescimento econômico têm forte influência sobre a qualidade de vida das populações. Políticas de desenvolvimento deverão 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 se mostra interessado nesses aspectos sociais 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 Aspectos Fisiográficos

Clima

FREITAS & PEREIRA (1987) apresentam uma análise do clima da folha SE.24 Rio Doce que está sendo estendida à área da presente folha. Na região das chapadas o clima é semi-árido, com precipitação média anual de 964 milímetros. Estes dados não variaram muito durante os últimos 33 anos de registro, a não ser nos períodos mais chuvosos de 1960, com 1189mm e 1979, com 1156mm. A maioria dos meses, 65%, apresenta precipitação inferior a 60 milímetros e 24% com precipitação entre 60 a 180 milímetros. Somente 9,6% dos meses apresentam precipitação entre 180 e 240 milímetros. As temperaturas médias anuais ficam em torno de 21^o a 22^oC. A temperatura média do mês mais quente (fevereiro) varia de 22^o a 26^oC, por outro lado o mês mais frio (junho) está posicionado entre a média inferior de 17^oC e 24^oC. O clima dominante é o subúmido a semi-árido, o que, segundo os autores se deve à baixa precipitação atmosférica, concentrada em poucos meses e com longo período de estiagem, com temperaturas elevadas. O período chuvoso ocorre de outubro a março e o prolongado período de estiagem provoca deficiência hídrica.

Solo

Na presente folha ocorre espesso solo que domina a área das coberturas detrito-lateríticas. É do tipo latossolo vermelho-amarelo, produto da ação do intemperismo sobre as rochas locais, com marcante variação do nível freático. Associado a este latossolo é freqüente a presença de material arenoso e desagregado, que ocorre associado àqueles tipos dominantes, podendo aparecer, principalmente, nas áreas de incisões das drenagens.

Vegetação

As coberturas vegetais naturais são constituídas de cerrado com transição para caatinga. Os tipos vegetais são compostos por árvores de pequeno porte que apresentam uma distribuição esparsada, sendo intercaladas com arbustos e gramíneas. São tipos arbóreos tortuosos, de casca rugosa e corticosa, com folhas espessas e duras. Nas áreas de domínio das incisões das drenagens nota-se uma vegetação mais desenvolvida, onde se

tem a presença de árvores de porte médio a alto. Toda esta mata nativa está sendo substituída, ora por pastagem, ora por vegetação homogênea onde o tipo dominante é o eucalipto. Assim, há uma descaracterização quase total da cobertura vegetal natural.

Geomorfologia

As feições superficiais são caracterizadas pelo domínio de uma região aplainada, onde as cotas oscilam em torno de 900 metros. Apresentam uma rede de drenagem assáz esparsada, pertencente à bacia do rio Pardo, representada pelo rio Muquém e seus tributários e córrego Mundo Novo. Os vales destes cursos são amplos, abertos e alongados e os seus tributários, às vezes, apresentam localizadas depressões de cabeceira, que poderão evoluir para pequenas drenagens. Assim, esses vales assumem uma forma de U mais aberto devido, talvez, à invasão de material pelas porções laterais da drenagem. Os interflúvios são aplainados (FOTO 1.1) e abaulados nas bordas. As depressões laterais vão criando um desarranjo nas coberturas e o produto de sua desagregação invade o leito principal da drenagem. Como os cursos d'água não são perenes, nota-se um entulhamento em toda a sua extensão, provocado, principalmente, durante os períodos de chuva. As litologias subjacentes às coberturas são formadas, principalmente, por rochas impermeáveis, micaxistos e metaconglomerados, pertencentes ao Grupo Macaúbas. Esta característica vai influenciar no modelado, provocando um conspícuo escoamento superficial, com conseqüente ramificação das drenagens e entulhamento no período das chuvas.

2 GEOLOGIA

2.1 Contexto Geológico Regional

Nesta última década, a região em apreço tem sido alvo de muitos estudos (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1992a, b, 1998a, b, 2000; PINTO *et al.*, 1997, 1998; NOCE *et al.*, 1999; CUNNINGHAM *et al.*, 1996; NALINI *et al.*, 1997, dentre outros), com significativo avanço na proposição de modelos evolutivos mais consistentes. Em termos de cartografia geológica regional, o Projeto Leste representa a maior contribuição. PINTO *et al.* (1997) revelaram diversas suítes graníticas na região leste de Minas Gerais, como resultado dos trabalhos da primeira etapa deste projeto. PEDROSA-SOARES *et al.* (2000) apresentaram uma revisão minuciosa da evolução do orógeno Araçuaí - Oeste Congo e reúnem as rochas graníticas em cinco suítes (denominadas G1 a G5), com base em parâmetros petrográficos, químicos, geocronológicos e geotectônicos.

A região em estudo está inserida no domínio do Cinturão Araçuaí, Brasileiro, integrante da porção setentrional da província estrutural ou geotectônica Mantiqueira (ALMEIDA & LITWINSKI, 1984; ALMEIDA & HASUI, 1984; PADILHA *et al.*, 1991). Terrenos antigos retrabalhados, remanescentes das províncias estruturais ou geotectônicas São Francisco ou Mantiqueira, estão representados pelos núcleos de Guanhões, Pocrane e Gouveia. Esses núcleos congregam rochas arqueanas a paleoproterozóicas, deformadas nos eventos Transamazônico e Brasileiro. São representados por gnaisses TTG, com rochas máficas e ultramáficas associadas (complexos Basal, Mantiqueira, Gouveia e Córrego do Cedro), seqüências vulcano-sedimentares tipo *greenstone* (Complexo Guanhões; idade Pb-Pb em zircão de 2573 \pm 25Ma, NOCE *et al.*, 1999; Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Rio Paraúna e, possivelmente, Seqüência Riacho dos Machados). Eclogito é descrito em áreas restritas. Seqüências ferríferas paleoproterozóicas do Supergrupo Minas ou correlatas, estão bem expostas nas adjacências da cidade de Guanhões.

No Paleoproterozóico superior, por volta de 1,7Ga, iniciou-se o processo de rifteamento que permitiu o surgimento dos granitóides tipo-A da Suíte Borrachudos e vulcânicas ácidas a intermediárias continentais, estes últimos identificados, de maneira descontínua, desde Conceição do Mato Dentro até as imediações de Monte Azul e Mato Verde, próximo à divisa com o Estado da Bahia. Tal fato demarca os primórdios da abertura do rifte Espinhaço. DOSSIN *et al.* (1993) obtiveram idades Pb-Pb de 1729 \pm 14Ma para o Granito São Félix e de 1595 \pm 10Ma para o Granito Itauninha, tidos como da Suíte Borrachudos (idades para o Granito Açucena ainda não são conhecidas). O processo evoluiu com a consolidação da sedimentação do Supergrupo Espinhaço no Mesoproterozóico (fase pós-rifte).

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

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

O limite entre os domínios interno e externo está representado por uma zona de cisalhamento de baixo ângulo (ou contracional), de posição meridiana, segmentada pelos batólitos graníticos cálcio-alcálicos de alto-K (Suíte Intrusiva Aimorés, G5) em sua porção central. O extremo norte dessa zona de cisalhamento perde-se em meio aos granitos peraluminosos das suítes G2 e G3, no vale do rio Jequitinhonha. Os movimentos de massa são do litoral (atual) para o interior atual, no sentido do cráton do São Francisco e atingiram ambos os domínios, não afetando os granitos das suítes G4 e G5. Essa tectônica colocou o domínio externo (ocidental) sobre terrenos pré-brasilianos (núcleos antigos retrabalhados de Guanhões, Pocrane, Gouveia e domínios do cráton do São Francisco, representados em sua maior parte pelos complexos Juiz de Fora, Mantiqueira e Pocrane) e o domínio interno (oriental) sobre o externo. Esses movimentos compressoriais levaram a imbricações tectônicas de seqüências do embasamento e de sua cobertura, envolvendo os níveis crustais médio a inferior de uma bacia meso- a neoproterozóica, com o pico da deformação no Brasileiro (CUNNINGHAM *et al.*, 1996, dentre outros). Esta zona de cisalhamento mediana marca uma importante descontinuidade metamórfica. Os metassedimentos de oeste e norte, proximais ao cráton do São Francisco e representantes do domínio externo, estão metamorfizados nas fácies xisto verde a anfíbolito. Os metassedimentos de leste, distais ao cráton e representantes do domínio interno, mostram metamorfismo nas fácies anfíbolito alto a granulito, com importantes fusões graníticas tipo-S (suítes G2 e G3). Granitos peraluminosos (suíte G4), cambrianos, ocorrem no domínio externo, desde a região ao norte de São José da Safira até as proximidades de Novo Cruzeiro e são a fonte de pegmatitos mineralizados em turmalina.

A descontinuidade gravimétrica de Abre Campo (HARALYI *et al.*, 1985), uma provável estrutura transamazônica que, em parte, limita terrenos do Arqueano e do Transamazônico, ocupa posição meridiana em um alto do embasamento situado entre os extremos oriental e ocidental do domínio externo. Configura-se como uma extensa zona de cisalhamento com componentes frontais, oblíquos e transcorrentes (PADILHA *et al.*, apud RAPOSO 1991).

O **domínio externo** envolve o embasamento Arqueano - Paleoproterozóico, representado nas províncias São Francisco e Mantiqueira. Esse embasamento é constituído, principalmente, por gnaisses TTG, com seqüências metavulcanossedimentares associadas (em parte tipo *greenstone*), e por terrenos granulíticos. Sobre o embasamento se implantaram as unidades supracrustais proterozóicas. São representadas pelos metassedimentos clásticos paleo-/mesoproterozóicos do Supergrupo Espinhaço, depositados em ambientes continental e de transição (fase rifte), e litorâneo a plataformal (fase pós-rifte).

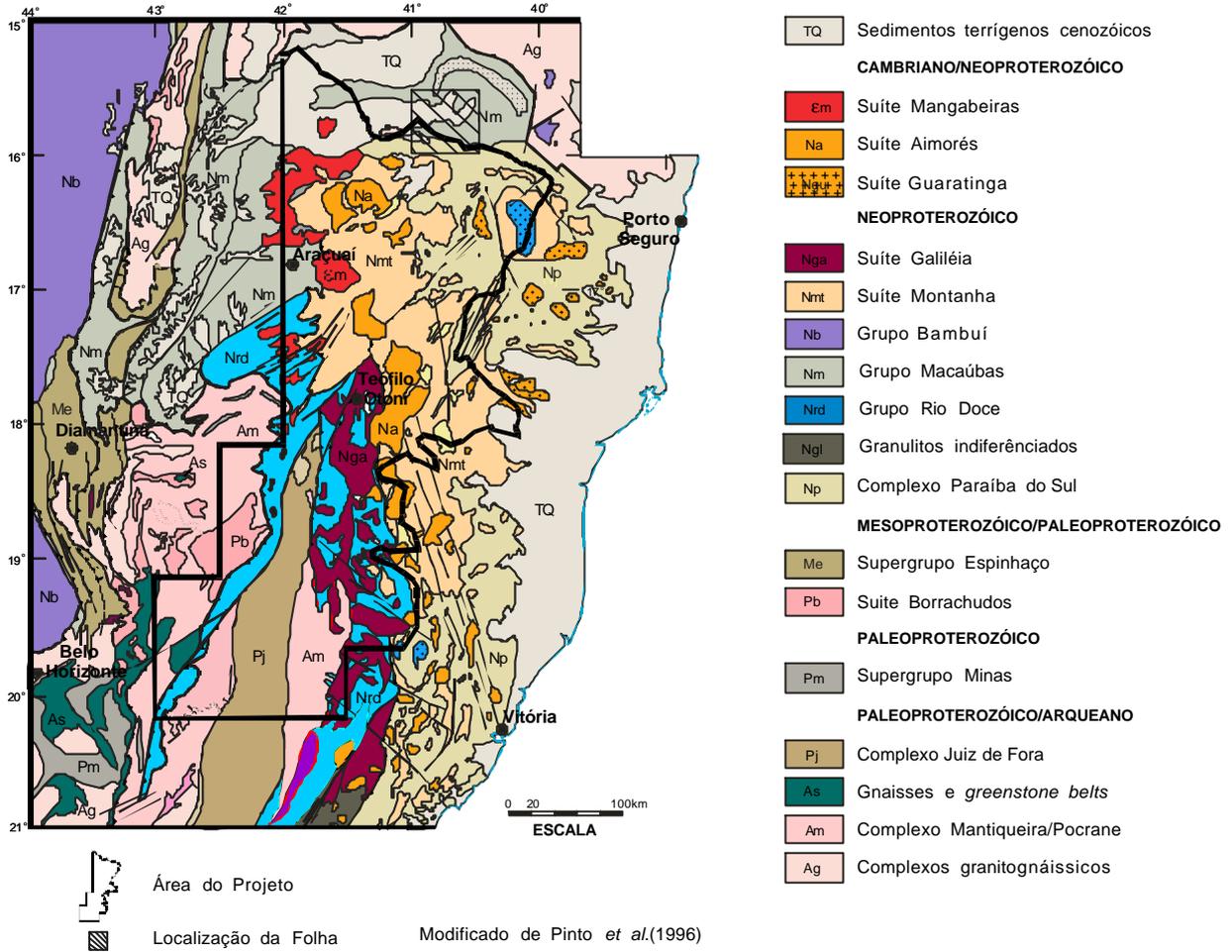


FIGURA 2.1 - Localização do Projeto na Província Mantiqueira

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

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

A suíte charnockítica/granulítica do Caparaó mostra domínios porfíricos que se assemelham aos das suítes intrusivas Aimorés (Charnockito Padre Paraíso) e Bela Joana e aos "granulitos" da serra do Valentim (VIEIRA, comunicação verbal, 2000). A idade admitida para o metamorfismo granulítico das rochas da serra do Caparaó é de ca. 586Ma (U-Pb em zircão. Outro valor de 2176+/-30Ma foi considerado a idade da fonte dos zircões detríticos; SÖLLNER *et al.*, 1991). A composição é granodiorítica a tonalítica-trondhjemitica, com quimismo compatível com granitos tipo-S (SEIDENSTICKER & WIEDEMANN, 1992). A idade de metamorfismo esta baseada em um intercepto inferior e a paraderivação em diagramas petroquímicos de elementos maiores. É possível que existam domínios granulíticos transamazônicos e intrusões charnockíticas brasileiras no Caparaó.

VIEIRA (1997) considerou os metassedimentos envolventes da Suíte Caparaó como pertencentes ao Complexo Paraíba do Sul, com uma faixa metavulcanossedimentar contendo abundância de corpos metamáfico-ultramáficos representados principalmente por piroxenito, serpentinito, esteatito e anfibolito. Rochas similares foram descritas mais ao norte, neste projeto, algumas posicionadas no domínio do Complexo Pocrane, outras no domínio do Grupo Rio Doce. Fragmentos de rochas ultramáficas xistificadas também foram encontrados na região de São José da Safira, durante os trabalhos da primeira etapa deste projeto. BARBOSA *et al.* (1964) referem-se a anfibolitos e talcitos intercalados em rochas supracrustais do Médio Rio Doce, hoje consideradas do Grupo Rio Doce. Metanortositos associados às rochas metamáficas-ultramáficas de Ipanema apresentaram idades Sm-Nd de 1030+/-67Ma (idade de cristalização) e idade U-Pb de 630+/-3Ma (idade do metamorfismo), conforme ANGELI *et al.* (2000). Essas rochas podem ter correlação com os restos de associações de rochas oceânicas descritas por PEDROSA-SOARES *et al.* (1998b, 2000), em Ribeirão da Folha e proximidades.

Pegmatitos brasileiros (produtores de gemas e peças de coleção) são abundantes neste domínio externo, nos xistos da Formação São Tomé (Grupo Rio Doce), em granitos porfíricos da Suíte Intrusiva Aimorés (Suíte G5= Granito Caladão, no limite entre os dois domínios), nos granitóides da Suíte Galiléia (Suíte G1) e associados ao Granito Santa Rosa (Suíte G4).

O **domínio interno** está representado por metassedimentos clástico-químicos marinho-plataformais (gnaisse kinzigítico, quartzito, mármore e rocha calcissilicática) metamorizados nas fácies anfibolito a granulito (Complexo Gnáissico Kinzigítico ou Jequitinhonha; Complexo Paraíba do Sul); gnaisses tonalíticos a hiperstênio (Enderbitto Mangalô); leucogranitos peraluminosos sin- a tarditectônicos (Suíte G4= Suíte Montanha e Almenara; idade Pb-Pb em zircão do Granito Ataléia, 591+/-4Ma; NOCE *et al.*, 1999); granitos cálcio-alcálicos de alto-K, tardi- a pós-tectônicos (Suíte G5= Suíte Intrusiva Aimorés; idade Pb-Pb em zircão de 519+/-2Ma; NOCE *et al.*, 1999). Essas seqüências supracrustais representam depósitos marinhos plataformais.

Com o avanço dos trabalhos, é possível que novas divisões de terrenos (domínios) sejam estabelecidas. Em um primeiro momento poder-se-ia supor um **terreno ocidental** formado pelo Grupo Macaúbas (formações Salinas, Capelinha e outras), Grupo Dom Silvério (ora redefinido para Rio Doce) e granitos da Suíte G4; um **terreno oriental** formado pelos complexos Gnáissico Kinzigítico, Jequitinhonha e Paraíba do Sul e granitos das suítes G2 e G3 e, em parte G5; e um **terreno central** formado pelo Grupo Rio Doce e Suíte Intrusiva Galiléia (Suíte G1). Esses terrenos poderão ter relação com as orogêneses Araçuaí e Rio Doce, brasileiras (ver PEDROSA-SOARES *et al.*, 2000; CAMPOS NETO & FIGUEIREDO, 1995), com evoluções em tempos distintos.

Suspeita-se da existência de uma importante estrutura tectônica, de direção NNE, ressaltada pelo vale do Rio Itambacuri, que merece ser investigada em futuro próximo. Sua continuidade para sudoeste é sugerida pelo alinhamento do rio Doce (passando pela região do Parque do Rio Doce) entre as cidades de Governador Valadares e Ipatinga, continuando neste sentido até o Quadrilátero Ferrífero, onde parece terminar na falha do Fundão. Essa estrutura corta rochas neoproterozóicas a arqueanas, apresentando-se encoberta em amplos trechos por depósitos quaternários. Mostra evidências de movimentos horizontais e oblíquos ao longo de sua extensão, interligando ou truncando zonas de cisalhamento de baixo ângulo. Reativações neotectônicas podem estar presentes na região dos lagos do rio Doce, conformando hemigraben com traço NNE e afundamento do bloco de oeste.

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

Depósitos cenozóicos estão representados, principalmente, pelas coberturas sedimentares do Grupo Barreiras (Terciário), terraços sedimentares, principalmente no vale do rio Doce (Pleistoceno?) e depósitos aluviais ao longo dos grandes rios.

2.2 Estratigrafia

A Coluna Estratigráfica estabelecida para a Folha Cordeiro/Belo Campo é apresentada no (QUADRO 2.1). Os intervalos geocronológicos foram adotados segundo as convenções internacionais da International Stratigraphic Chart, divulgada pela IUGS - International Union of Geological Sciences.

2.2.1 Grupo Macaúbas

LUCIANO JACQUES DE MORAES, em 1929, definiu a Formação Macaúbas na região de Diamantina, e em 1932, estendeu sua área de ocorrência para o norte do Estado de Minas Gerais, com o apoio petrográfico de Djalma Guimarães. SCHOLL & SOUZA (1970) elevaram-na à categoria de grupo, que, juntamente com o Grupo Bambuí, iriam constituir a Série São Francisco. DRUMOND *et al.* (1980), no Projeto Porteirinha-Monte Azul (DNPM/CPRM), classificaram a ambiência de deposição do Grupo Macaúbas como sendo de mar raso, tálus subaéreos e leques aluviais, em borda de plataforma estável, com

Idade (Ma)		FORMAÇÕES SUPERFICIAIS	
		CONTINENTE	
FANEROZÓICO	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO 0,01	Coberturas detrítico-lateríticas TQ
	TERCIÁRIO	65	Formação São Domingos Tsd
	PALEOZÓICO	EOCAMBRIANO	540
PROTEROZÓICO	NEOPROTEROZÓICO	570	Magmatismo Sin- a Tarditectônico Granito Pajeú Npj
		1000	GRUPO MACAÚBAS Formação Salinas Ns ^{cs} Formação Chapada Acauã Nca Formação Nova Aurora Nna ^{qt}

QUADRO 2.1 - Coluna litoestratigráfica das folhas Cordeiros e Belo Campo.

períodos de pequenas oscilações. Receberia sedimentos de área fonte periodicamente instável. GROSSI SAD *et al.* (1997), no Projeto Espinhaço (COMIG/UFMG), dividiram o Grupo Macaúbas nas formações Serra do Catuni, Peixe Bravo, Duas Barras, Domingas, Nova Aurora, Chapada Acauã, Salinas e Capelinha. Na presente folha o Grupo Macaúbas aparece na sua porção norte, bacia hidrográfica do Rio Pardo, representado pelas formações Nova Aurora, Chapada Acauã e Salinas.

2.2.1.1 Formação Nova Aurora

Esta formação é constituída essencialmente por metadiamicritos (FOTOS 2.1 e 2.2) com intercalações de quartzitos e, subordinadamente, filitos.

Ocorre principalmente na Folha Cordeiros, ocupando as cabeceiras dos afluentes das margens direita e esquerda do rio Muquém, bem como as cabeceiras dos córregos Jacaré, Tapete e Boqueirão do Canto, sempre em uma cota variando de 900 a 1000 metros. O seu modelado é o de uma região aplainada, dominada pelas coberturas detrito-lateríticas. Os afloramentos são raros e ocorrem apenas ao longo das drenagens, mesmo assim, sempre alterados.

As relações de contato com as unidades Salinas e Chapada Acauã são de difícil caracterização devido, principalmente, à presença das coberturas detrito-lateríticas que as mascaram. Nota-se que à medida que se aproxima da zona de contato a percentagem da matriz dos metaconglomerados aumenta e o tamanho dos grânulos diminui, passando-se aos xistos e que irão compor a Formação Salinas.

Diamictito: é uma rocha cinza a cinza-claro, vermelha-amarelado quando intemperizado. A matriz constitui cerca de 70% a 90% do seu volume total. É quartzo-micácea a arenosa, de granulação fina, composta de grânulos arredondados de quartzo, quartzo vítreo azulado a cinza e biotita. A matriz pode assumir toda a rocha, passando gradativamente a filito ou micaxisto, de coloração cinza-prateada, friável, composto por quartzo, mica e granada. Essas rochas foram observadas principalmente ao longo dos córregos da Esteira e Água Branca e Boqueirão Roça do Mato, não sendo muito freqüentes.

Os seixos e fragmentos são de calcário, quartzito e granito, com forma de elipsóides achatados. Orientam-se segundo a foliação que varia entre N70W/32SW e N20W/13NE, com eixo maior acompanhando a lineação de estiramento, situada em torno de N50E/11⁰. Os seixos de calcário chegam a ter 3 a 5cm de eixo maior, podendo atingir 10cm. Quando parcialmente alterados são de cor ocre e nos locais onde a rocha encontra-se intemperizada, revelam-se como manchas elipsoidais amarelo-ocre.

Uma característica da unidade é a freqüente presença de veios de quartzo leitoso de 3 a 5m de largura.

Microscopicamente são metaconglomerados com textura granoblástica e lepidoblástica, granulação fina a grossa. A matriz é constituída por grãos recristalizados de carbonato, quartzo e opacos, que se associam a palhetas orientadas de biotita, sericita e clorita. Em meio à matriz, ocorrem clastos de quartzo em formas alongadas, subesféricas e lenticulares, com bordas irregulares e tamanhos variando de 0,03 milímetros a 2,25 milímetros. Observam-se raros clastos de plagioclásio e microclina. Os fragmentos líticos são de calcário, calcário ferruginoso, quartzo-biotita xisto, biotitito, sericita quartzito, metargilito, metarenito e lentes de quartzo poliminerálico. Os clastos apresentam formas subesféricas a arredondadas, com tamanho máximo de 7,5 milímetros. Outros constituintes da matriz são turmalina, zircão, apatita, hidróxidos de ferro, argilomineral, titanita, epidoto e monazita. A paragênese quartzo+biotita+sericita+clorita, presente nessas rochas indica condições metamórficas de fácies xisto verde.

Quartzito: essas rochas ocorrem ora em forma de leitões intercalados nos diamictitos, ora formando corpos mapeáveis como os das cabeceiras dos córregos Roça de Dentro, São Bento e do rio Muquém, todos na divisa com o Estado da Bahia. São confundidos, às

vezes, com aqueles do Supergrupo Espinhaço, entretanto DRUMOND *et al.* (1980), na serra do Catuni, já os posicionava no Grupo Macaúbas. Constitui uma rocha de granulação fina, de cor amarela esbranquiçada e composta de quartzo, feldspato e sericita. Sob a ação do intemperismo torna-se muito friável. Ao microscópio identificam-se quartzo (80% a 85%), espaços vazios+argilomineral (5% a 10%), opacos+hidróxidos de ferro (10%), muscovita (1%) e traços de clorita, turmalina verde, zircão, apatita, epidoto e sericita. A textura é granoblástica, de granulação fina a localmente média, composta por agregados recristalizados e orientados de quartzo+espaços vazios, preenchidos por vezes, por argilomineral (feldspato alterado). Nota-se, ainda, a presença de micropalhetas de mica branca, preenchendo interstícios. Percorrendo os espaços vazios ocorrem hidróxidos de ferro, bem como raros cristais irregulares e anédricos de opacos.

2.2.1.2 Formação Chapada Acauã

Esta unidade foi estudada ao longo da bacia do rio Muquém, no setor noroeste da Folha Cordeiros. Suas rochas estão quase sempre intemperizadas e sobpostas a material desagregado representando as coberturas detrítico-lateríticas sobrejacentes.

Trata-se de metapelito cinza a cinza-escuro-esverdeado a cinza-prateado, ora bandado, ora foliado e crenulado, de granulação fina a muito fina (FOTO 2.3). Apresenta estratificação métrica a centimétrica, às vezes laminada, à semelhança de um turbidito, composta por quartzo, sericita/muscovita, biotita, cloritóide(?), feldspato e alguma granada. O bandamento é paralelo a subparalelo à foliação. Em zonas mais intemperizadas assemelha-se a xisto muito fino, bandado (siltito, argilito gradados) de cor cinza com quartzo e mica. Os estratos de siltito são os mais espessos, com 3cm de largura, mais claros, enquanto os argilosos são mais escuros, chegando a 1cm de espessura.

As relações de contato com a Formação Nova Aurora são de difícil caracterização, devido, principalmente, à presença das coberturas detrítico-lateríticas. Estas mascaram todas as unidades, limitando os afloramentos às drenagens, assim mesmo sempre intemperizados. À medida que se aproxima da zona de contato, a percentagem da matriz dos metaconglomerados da Formação Nova Aurora aumenta e o tamanho dos grãos diminui, passando-se aos xistos e filitos da Formação Chapada Acauã. Um aspecto importante a salientar é que todas as estações visitadas são de rochas intemperizadas, inclusive as que possuem lâminas petrográficas.

Os metapelitos foram classificados como quartzo-mica xisto com granada, com composição modal de mica branca (25-35%), quartzo (30%), biotita castanha (25-30%), opacos (6-10%), granada (traços a 5%), plagioclásio (0-2%), hidróxidos de ferro (1%) e traços de turmalina, zircão, clorita e apatita. Apresentam texturas lepidoblástica e granoblástica, com granulação fina (~0,02 mm) a média (~0,5 mm). O bandamento composicional, nessas rochas, é dado pela intercalação entre: (1) níveis ricos em quartzo fitado, associados a filmes de mica branca + biotita e (2) níveis ricos em biotita, em palhetas bem desenvolvidas (sin- a tardi-foliação), com quartzo granoblástico e pseudomorfos de granada poiquiloblástica com inclusões de quartzo. A paragênese quartzo+biotita+sericita+clorita indica condições metamórficas de fácies xisto verde.

2.2.1.3 Formação Salinas

Ocorre na porção centro-sul dessas folhas, expondo-se ao longo das drenagens. Ocupa os vales do córrego Mundo Novo e seus tributários, rio Mandacarú, córregos Boqueirão da Brejaúba, Baixa do Pau Ferro, Baixa Velha, rio Pardo e córrego da Jeca entre as localidades de Ninheira e Lagoa do Amaro. Os afloramentos estão sempre alterados. Toda a unidade está recoberta pelos sedimentos terciário-quadernários, de extensão regional, ficando as suas exposições limitadas àqueles sítios.

A rocha dominante é um micaxisto de coloração cinza, semi-intemperizado, de granulação média, bem foliado, muito quartzoso e micáceo com intercalações de quartzito, calcissilicática e metaconglomerado.

Mica xisto: é uma rocha bandada de coloração cinza a cinza-escura, de granulação fina, às vezes apresentando um bandamento composicional representado por faixas mais claras, mais quartzosas, que se alternam com termos mais escuros, biotíticos (FOTO 2.4). Localmente transiciona a biotita gnaissé, com 20% de feldspato. Em outros pontos há grande ocorrência de cristais de granada.

Estas rochas, quando estão intemperizadas, assumem uma coloração amarelada e se destacam em placas. Produzem um solo avermelhado a arroxeado e fértil devido ao fato de encerrar uma pequena parcela de carbonato de cálcio e magnésio.

Petrograficamente são muscovita-quartzo-biotita xisto, sillimanita-muscovita xisto, biotita xisto, muscovita-biotita xisto, biotita gnaissé, biotita-quartzo xisto com granada, biotita-muscovita xisto com granada, biotita-muscovita xisto com granada e estauroлита, granada-muscovita-biotita xisto. Os constituintes minerais são dados por quartzo (20% a 60%), biotita (10% a 40%), \pm muscovita (10% a 40%), \pm granada (1% a 7%), \pm turmalina (traços a 1%), \pm apatita (traços), \pm plagioclásio (traços a 20%), \pm zircão (traços), \pm opacos (traços a 15%), \pm microclina (traços a 38%). Estauroлита, sillimanita e clorita ocorrem em vários pontos, mas com pequena frequência.

Apresentam texturas granoblástica e lepidoblástica, granulação fina ($\leq 0,5\text{mm}$) a localmente média ($\sim 1,0\text{mm}$). Algumas rochas mostram um bandamento constituído pela intercalação de níveis filossilicáticos com bandas quartzo-feldspáticas, podendo representar o acamamento composicional primário.

Biotita, castanha a castanho-esverdeada, ocorre em finas palhetas orientadas que marcam a foliação da rocha. Altera-se para mica branca e clorita e intercresce com opacos, apatita e turmalina. A muscovita ocorre associada aos níveis de biotita, formando-se às custas da mesma.

Plagioclásio apresenta-se em cristais subédricos a anédricos, maclados segundo as leis da albita e albita/Carlsbad. São cristais fraturados e percolados por hidróxidos de ferro e argilomineral. Microclina tem formas anédricas e está presente nos agregados granoblásticos.

Granada exhibe cristais idioblásticos, com granulação média ($\sim 2,0\text{mm}$) e caráter pré-, sin- e pós-tectônico. Os porfiroblastos de granada pré-tectônicos encontram-se envoltos pela foliação ou estão bordejados por um filme de opacos oxidados. Preservam em seu interior pequenos cristais de quartzo alinhados na forma de “s” (tipo granada helicítica), indicando que a granada cresceu sin-tectonicamente ao evento anterior à foliação principal. Esta mesma foliação está dobrada e afetada por uma clivagem de crenulação posterior. Os cristais sin-tectônicos são arredondados e contêm sombras de pressão preenchidas por quartzo. Granada pós-tectônica forma poiquiloblastos disseminados pela rocha, com inclusões de quartzo e opacos.

Estauroлита ocorre em cristais prismáticos e subédricos associados à granada ou em poiquiloblastos ($\sim 1,5\text{cm}$) de caráter pós-foliação, com inclusões de quartzo, opacos e granada.

Opacos (sulfetos + óxidos) ocorrem em cristais subédricos a anédricos ($\sim 0,5$ a $1,5\text{mm}$) e estão dispostos segundo a foliação.

Os metassedimentos da Formação Salinas apresentam associação do tipo granada \pm estauroлита+biotita+muscovita+quartzo+plagioclásio, característica da zona da estauroлита. A associação entre estauroлита e granada sugere que a estauroлита tenha se formado a partir da reação granada+clorita+muscovita \rightarrow estauroлита+biotita+quartzo+ H₂O (YARDLEY

1989 *in*: PEREIRA & ZUCCHETTI, 2000), que marca o começo da fácies anfibolito médio, com temperatura um pouco acima de 600° C (BUCHER & FREY 1994 *in*: PEREIRA & ZUCCHETTI, 2000). Ocorrência eventual de sillimanita (COSTA 1989 e PEDROSA-SOARES 1995a, b) indica que esses metassedimentos sofreram metamorfismo de fácies anfibolito alto. Retrometamorfismo para a zona da muscovita (fácies xisto verde) é evidenciado pela presença de muscovita formada às custas da biotita.

Os xistos estão ora dobrados, com dobras abertas e de pequeno porte, ora, bandados e intensamente crenulados. As foliações não variam muito, ficando em torno de N60W/45NE e com eixo de dobra de coordenadas 30AZ/40°.

Quartzito: é de coloração cinza a esverdeada e de granulação fina, constituído de quartzo e feldspato (FOTO 2.5), principalmente, podendo evoluir para termos arcossianos. Intercalados nos bancos quartzíticos notam-se, localmente, níveis de paraconglomerado (FOTOS 2.6, 2.7 e 2.8) estirados, com seixos de quartzo, principalmente. Apresentam, também, intercalações de níveis xistosos a gnáissicos, de granulação fina e coloração cinza, compostos por quartzo, feldspato e biotita. Estes quartzitos aparecem como camadas ou lentes de 2 a 3 metros de espessura, que se intercalam concordantemente com a foliação dos termos xistosos dominantes. Em vários sítios, associados à esses tipos, é possível notar a presença de lentes e níveis de quartzo, concordantes com a foliação regional e que são produtos de segregação metamórfica. Em lâmina delgada os quartzitos variam de quartzitos puros a micáceos e feldspáticos (metarcóseos), com quartzo (66-99%), biotita (0-15%), mica branca (0-14%), microclina (0-10%) e traços de opacos, zircão, epidoto, plagioclásio, apatita, clorita, turmalina, titanita/rutilo, monazita e hidróxidos de ferro. Apresenta texturas granoblástica e lepidoblástica, com granulação fina (~0,3mm a ~0,6mm) a média (~1,0mm a ~2,5mm). Caracterizam-se por apresentar agregados poligonizados e orientados de feldspato e quartzo que intercrescem com palhetas intersticiais de biotita, e que conferem à rocha uma foliação.

Calcissilicáticas: ocorrem sempre em faixas decimétricas a métricas intercaladas nos tipos xistosos. Foram individualizadas duas lentes dessa rocha, uma no Morro do Ouro (FOTO 2.9) e outra na fazenda Lagoa Funda. Tratam-se de rochas cristalinas a criptocristalinas, de coloração cinza a esverdeada e que assumem uma tonalidade amarelada, quando intemperizadas. Ao microscópio foram identificados quartzo (44%), microclina (10%), actinolita (35%), titanita (3%), carbonato (2%), biotita (2%), clinopiroxênio (2%) e traços de opacos, epidoto e apatita. Apresentam texturas granoblástica e nematoblástica, com granulação fina a média.

Quartzo, microclina e plagioclásio aparecem em finos cristais granoblásticos.

Actinolita mostra-se na forma de prismas orientados, com granulação média a fina. Frequentemente, apresenta-se em cristais prismáticos de cristalização tardia, orientação randômica e inclusões de quartzo, microclina e titanita.

O diopsídio ocorre em cristais granoblásticos a irregulares, parcialmente substituídos por actinolita e carbonato. Comumente, forma-se nos interstícios dos minerais félsicos e, com o avanço da cristalização, transforma-se em porfiroblastos (3,6mm) poiquiloblásticos com inclusões de quartzo e microclina.

Biotita aparece em palhetas muito finas, paralelas à orientação da rocha e incipientemente alteradas para clorita.

2.2.2 Magmatismo Sin- a Tarditectônico

2.2.2.1 Granito Pajeú

Foi definido nos arredores da cidade de Cachoeira de Pajeú no canto sudoeste da Folha Cândido Sales. Aparece no canto sudeste da Folha Cordeiros, no córrego Brejaúba,

próximo à fazenda homônima, fazendo contato com a Formação Salinas e estando em parte ocultado pelas coberturas detrito-lateríticas.

Ocorre em uma área de poucos afloramentos onde é abundante a presença das coberturas detrito-lateríticas. Bons afloramentos dessa unidade poderão ser observados somente em lajedos no córrego Brejaúba e nos arredores da fazenda Brejaúba. As relações de contato não foram observadas, devido a abundância de coberturas detrito-lateríticas.

É uma rocha granítica cinza claro a esbranquiçada, de granulação média, isotrópica. Ocorrem venulações de quartzo-feldspato de até 5 centímetros de espessura.

Nessas folhas está representado por um granodiorito muscovitizado e granatífero, com textura granular hipidiomórfica, composto de quartzo (30%), plagioclásio (50%), microclina+ortoclásio (10%), mica branca (7%), granada (1%), biotita castanho-esverdeada (<1%), opacos (1%), hidróxido de ferro (1%), clorita (<1%), zircão (<1%). Apresenta granulação média a localmente fina ou grossa, e caracteriza-se por apresentar cristais semi-orientados e de contornos lobados de plagioclásio, quartzo, microclina. Esses intercrescem com cristais tabulares e/ou agregados de cristais tabulares de biotita e mica branca, de caracter intersticial, e não orientados. Granada constitui cristais subédricos, poiquilíticos ou não (inclusão de quartzo) e disseminados na rocha. Plagioclásio ocorre em cristais subédricos límpidos, maclados segundo albita, albita/Carlsbad e albita/periclina. Mostram deformação intracristalina, antipertitas, raras fraturas preenchidas por hidróxidos de ferro e bordas de albitização. Microclina e ortoclásio aparecem em cristais subédricos a anédricos, pertíticos ou não. Biotita altera-se, em parte, para muscovita±clorita.

Apresenta características que sugerem granito tipo-S.

2.2.3 Magmatismo Tardi- a Pós-Tectônico

2.2.3.1 Suíte Intrusiva Medina - Granito Maristela

GROSSI SAD (1968) utilizou a denominação de Complexo Granitóide de Medina para o conjunto de rochas granitóides do nordeste de Minas Gerais, principalmente na região de Medina e do vale do rio Jequitinhonha.

FONTES *et al.* (1978) usaram a denominação informal de Complexo Granitóide, Associação Barbacena-Paraíba do Sul para vários tipos de granitóides ocorrentes em todo o leste mineiro e principalmente na região do rio Jequitinhonha.

LIMA *et al.* (1981) mapearam os granitos porfiríticos de Pedra Azul sem posicioná-los em uma cronoestratigrafia.

FERNANDES (1991) apresentou uma tese de mestrado sobre a geologia, petrografia e geoquímica de rochas granitóides da região de Pedra Azul.

O Projeto RADAMBRASIL (SILVA *et al.*, 1987) denominaram de Complexo Medina os granitóides porfiríticos e granatíferos situados na região do rio Jequitinhonha, inclusive na cidade homônima. Colocam o Complexo de Medina como sin-a tarditectônico em relação ao Ciclo Brasileiro, sendo cronocorrelato às suítes intrusivas de Aimorés e Galiléia, e em parte ao Complexo Montanha.

Essas mesmas unidades aparecem no Mapa Geológico de Minas Gerais (PEDROSA-SOARES *et al.*, 1994) como Granitóides Porfiríticos Sin-a Tarditectônicos.

PERILLO (1995) considerou as rochas dos arredores de Medina como granitóides porfiroblásticos neoproterozóicos.

UHLEIN & KATTAH (2000) discutiram a tectônica de alojamento dos granitóides de Medina, considerando o Complexo Medina como formado por granitos tipo-I e tipo-S.

O Projeto Leste individualiza os granitos porfíricos do Complexo de Medina expostos em Pedra Azul, Pedra Grande, Maristela e Santo Antônio do Jacinto, reunindo-os na Suíte Intrusiva Medina, considerada tardi- a pós-tectônica em relação ao Ciclo Brasileiro. Os granitoides tipo-S, inseridos naquele complexo, que ocorrem na região do rio Jequitinhonha, o Projeto Leste considera-os como pertencentes ao magmatismo sin-a tarditectônico do mesmo ciclo.

O **Granito Maristela** foi descrito na Folha Curral de Dentro como um batólito que ocupa uma área de 1150km² sendo, com local tipo na região de Maristela, situada no extremo sudeste do maciço.

Foi mapeado um pequeno corpo na Folha Belo Campo (estações SS-1217 e SS-1317), às margens do rio Pardo, na localidade Vereda do Paraíso. Esta unidade está sempre mascarada pelas coberturas detrítico-lateríticas, em um modelado plano, com cotas que oscilam em torno de 700 a 850 metros. Aflora em lajedos e mantém contato brusco com os micaxistos da Formação Salinas.

Trata-se de um granito róseo com magnetita, discretamente foliado, com xenólitos de biotita xisto, possivelmente correlacionáveis à Formação Salinas. Ao microscópio foram identificados microclina (55%), quartzo (25%), plagioclásio (10%), biotita (5%), clorita (3%), traços de apatita, allanita, mica branca, zircão, carbonato e opacos (magnetita e ilmenita). Exibe uma granulação média a fina e uma textura granular hipidiomórfica, com recristalização local. É formado por cristais de quartzo e feldspato, de granulação média a fina e com leve alongamento segundo a foliação. Mantém contatos retilíneos e muitas vezes formam mosaicos (junções tríplexes). É comum a ocorrência de quartzo em cristais alongados, irregulares e com bordas lobadas. Observam-se alguns cristais reliquias de plagioclásio e microclina, com tamanhos maiores que os demais e hábito tabular parcialmente preservado. Os feldspatos estão incipientemente alterados para mica branca. A biotita, castanha a castanho-esverdeada, aparece em palhetas orientadas, e bastante alterada para clorita. O plagioclásio reliquiar é antiperfítico e a microclina primária mostra as maclas xadrez e Carlsbad.

A presença de magnetita+ilmenita sugere que esse granito seja do tipo-I.

2.2.4 Formações Superficiais

2.2.4.1 Formação São Domingos

As primeiras referências sobre os sedimentos terciários do norte de Minas Gerais encontram-se em HARTT (1870). Os primeiros trabalhos de detalhe sobre esta formação foram realizados por HEINECK *et al.* (1971), convênio CNEN/CPRM, na chapada de São Domingos. Descrevem as litologias, apresentam vários perfis estratigráficos e traçam as relações de contato com as litologias subjacentes. Por outro lado, PEDROSA-SOARES (1981) denominou aqueles sedimentos terciários de “Formação São Domingos”. Esta formação foi identificada em dois sítios distintos. O primeiro no extremo sudoeste da Folha Cordeiros, próximo ao rio Muquém ([FOTO 2.10](#)), em uma cota de 823 metros, constituindo um bloco testemunho. O segundo foi observado, na mesma folha, na fazenda Pau Ferro, próximo ao córrego Barra Funda ([FOTOS 2.11](#) e [2.12](#)), em uma cota de 800 metros. São extratos de pequena dimensão, cuja área total de afloramento chega a 2km². Esses sedimentos constituem restos de uma bacia de maior porte, que cobria parte da região em estudo. Foram observados em vários pontos, principalmente, na Folha Curral de Dentro, ao sul, sempre seguindo a bacia do rio Pardo, podendo indicar uma conexão com a Formação Barreiras.

As rochas observadas são grauvas de coloração amarela e granulometria variando de grossa a fina com grãos angulosos de feldspato e quartzo. Apresentam estratificação cruzada de pequeno porte. Em outros pontos são observados conglomerados de matriz arenosa com seixos de quartzo arredondados e angulosos. Intercalando com os

conglomerados, notam-se níveis de areia grossa, contendo alguns seixos dispersos e níveis de areia média a grossa com feldspato.

As grauvas são formadas por grãos de quartzo imersos em uma matriz clorítica. O quartzo ocorre em cristais predominantemente finos, com alguns clastos de granulometria média chegando a 1,7 milímetros. São cristais límpidos, angulosos e com baixa esfericidade. A mica aparece em palhetas de granulometria fina, não deformadas. Os grãos de turmalina, zircão, cianita e estauroilita são raros e aparecem com granulometria fina, em formas angulosas. A matriz é predominantemente clorítica e, subordinadamente, contém minerais opacos. O feldspato aparece em pequenos grãos igualmente angulosos. A mineralogia, resultante da análise de quatro lâminas é a seguinte: quartzo (40% a 75%), clorita (40%), feldspato (traços a 15%), ± opacos (2%), mica (traços a 1%) e traços de zircão, turmalina, cianita e estauroilita. A matriz em todas as lâminas estudadas variou de 2% a 60%.

Os conglomerados apresentam uma granulometria grossa e a textura clástica. São compostos por 60% de matriz e 40% de clastos. Tratam-se de conglomerados suportados pela matriz, formados por grãos angulosos de quartzo, imersos numa massa clorítica. Os fragmentos líticos são alongados e com vértices arredondados com 1cm de comprimento. Estes litoclastos são de uma grauva, de granulometria fina, constituída por grãos límpidos de quartzo, com formas angulosas e não esféricas e imersos em uma matriz clorítica. A matriz corresponde a uma grauva, onde os grãos de quartzo são de granulometria fina a média.

2.2.4.2 Cobertura Detrito-Laterítica

Constitui-se de uma superfície de aplainamento cuja altitude varia no intervalo de 750 a 900 metros. Ocupa uma área de 2.100km², perfazendo 75% da folha e recobre todas as unidades mapeadas. Exibe em foto aérea relevo essencialmente plano, escarpado nas bordas e textura lisa. A vegetação dominante é do tipo cerrado, atualmente com intensa substituição por áreas de reflorestamento.

Trata-se de uma extensa área que ficou exposta durante um longo período de tempo, desde o Terciário até os dias atuais, levando à formação de espesso solo e saprólito, onde a rocha local perde toda a sua identidade, permanecendo somente o seu arcabouço. Destaca-se a atuação de um processo lento de lixiviação, com oscilação do nível freático, onde as rochas foram perdendo os seus componentes mais solúveis e com isto a sua identidade. Os limites dessas feições superficiais com os tipos litológicos não constituem um contato, pois as coberturas são feições morfológicas de uma área que foi aplainada. Assim, os limites apresentados nos mapas geológicos marcam a passagem da superfície de aplainamento para setores que já mostram os efeitos da dissecação, provocada por incisões de drenagens, onde se nota a transformação da rocha subjacente em um saprólito ou mesmo em um solo.

Durante o trabalho de campo foi possível estabelecer um perfil do solo desenvolvido sobre a cobertura. Da base para o topo são observados: 1) níveis métricos de argila endurecida, de cor cinza-clara, mosqueada, com manchas castanho-avermelhadas, de óxidos de ferro; 2) níveis centimétricos a métricos de cascalho com estratificação não muito nítida, sendo que os clastos grosseiros e matações, tendem a se concentrar nas partes basais. São conglomerados compostos por matações e seixos de quartzo leitoso, subangulosos a angulosos e subarredondados, envolvidos em matriz arenosa média; 3) níveis centimétricos a métricos de solo laterítico ferruginoso.

No sentido das calhas dos cursos d'água, verifica-se que as superfícies de aplainamento vão desaparecendo, dando lugar aos tipos rochosos que caracterizam o seu embasamento. Este processo de destruição das coberturas se deve, em parte, à ação desenvolvida pelo rio Pardo e pela profusa rede de drenagem de seus tributários. Todo o material removido vai sendo carregado para os leitos ativos das drenagens.

3 GEOLOGIA ESTRUTURAL

As rochas pré-cambrianas da área encontram-se, em grande parte, recobertas por sedimentos cenozóicos, fato que dificulta a interpretação da tectônica da região. Entretanto, a partir da observação de afloramentos, principalmente ao longo de drenagens, foi possível a identificação de uma megaestrutura sinformal que afeta as unidades do Grupo Macaúbas.

O sinforme apresenta em seu núcleo os metapelitos da Formação Chapada Acauã, bordejados pelos diamictitos da Formação Nova Aurora, seguidos dos xistos da Formação Salinas. O eixo desse sinforme, de atitude aproximada N45E/5°, coincide com o leito do rio Muquém, situado no setor oeste da folha. Próximo às cabeceiras desse rio tem-se o fechamento da estrutura (zona periclinal). Nesse ponto, a Formação Chapada Acauã, mais nova, é envolvida pelos litótipos da Formação Nova Aurora, mais antiga (segundo posicionamento estratigráfico de NOCE *et al.*, 1997), sugerindo neste local, a presença de um sinclinal. Entretanto, na parte externa da estrutura afloram metassedimentos da Formação Salinas, que segundo NOCE *et al.* (1997) é a unidade relativamente mais jovem de todas. Assim, optou-se por denominar genericamente a estrutura de um “sinforme”.

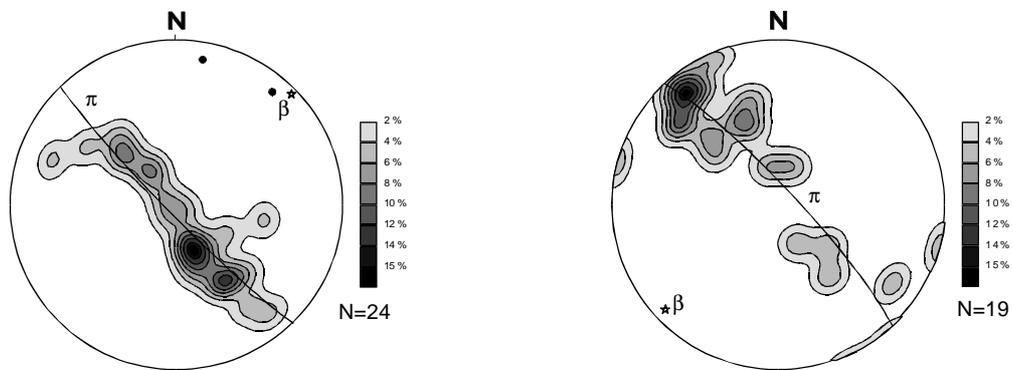
Esse sinforme possui dobras parasíticas menores, de diferentes dimensões. Os dobramentos estão refletidos nos diagramas estruturais das FIG. 3.1 e 3.2. Na FIG.3.1 as foliações das formações Chapada Acauã, Salinas e Nova Aurora dispõem-se em guirlandas que fornecem um eixo estatístico N20-40E subhorizontal, coincidente com o eixo do sinforme maior. Os flancos possuem direção NE e mergulham para NW e SE (FIG. 3.1a e 3.1c). Nota-se que o acamadamento medido nos metassedimentos da Formação Chapada Acauã encontra-se dobrado, estando, em parte, subverticalizado, com máximo em N70E/77SE (FIG. 3.1b). Quanto à Formação Nova Aurora (FIG.3.1d), as foliações apresentam pequena dispersão, com valores concentrados em N81W/16NE, o que sugere que a maioria das medidas deve corresponder a apenas um flanco do sinforme.

Os eixos de dobras menores da Formação Chapada Acauã também dispõem-se segundo NE, conforme mostrado na FIG.3.2a. Nota-se uma tendência dos eixos de dobras dos xistos da Formação Salinas orientarem-se segundo EW, apesar do número reduzido de medidas (FIG.3.2b).

As lineações minerais são relativamente raras. Nos xistos da Formação Salinas são materializadas por minerais placóides. Observa-se que as lineações acompanham a guirlanda do diagrama da FIG. 3.2c, seguindo as superfícies de foliação dobradas. Nos diamictitos da Formação Nova Aurora observa-se o estiramento de seixos e grânulos. Lineações de interseção foram observadas, dispondo-se geralmente segundo NE, com baixos caimentos.

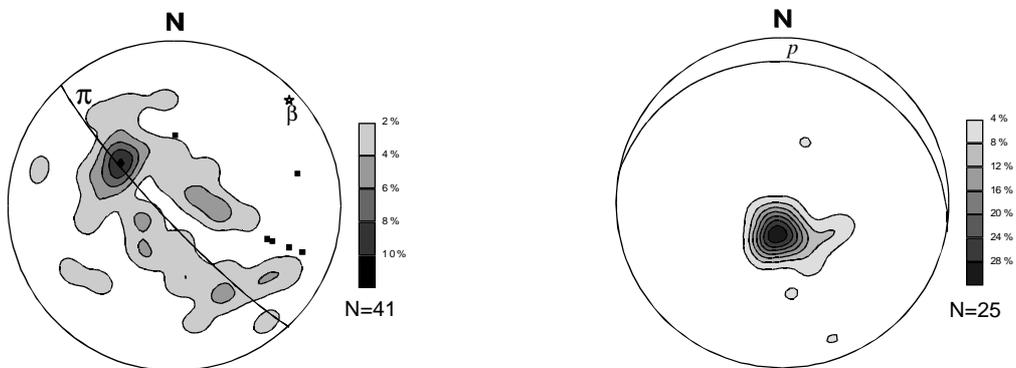
Juntas e clivagens de fraturas são comuns em toda a área, impressas em uma fase distensiva e visíveis principalmente em quartzitos e metaconglomerados. Posicionam-se nas mais variadas direções.

A estruturação da área é atribuída aos esforços compressivos do Ciclo Brasileiro. Os metassedimentos do Grupo Macaúbas foram lançados contra o Cráton do São Francisco, apresentando dobras com vergência em direção ao mesmo.



a) FORMAÇÃO CHAPADA ACAUÃ - FOLIAÇÃO (Sn) E LINEAÇÃO MINERAL (Lm)
MÁX.Sn: N70E/23NW

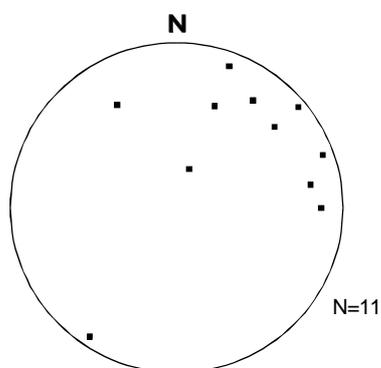
b) FORMAÇÃO CHAPADA ACAUÃ - ACAMADAMENTO (So)
MÁX.: N70E/77SE



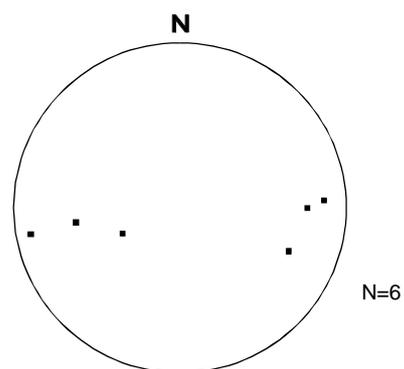
c) FORMAÇÃO SALINAS - FOLIAÇÃO (Sn) E LINEAÇÃO MINERAL (Lm)
MÁX.Sn: N68E/35SE

d) FORMAÇÃO NOVA AURORA - FOLIAÇÃO (Sn)
MÁX.: N81W/16NE

FIGURA 3.1 (a, b, c, d) - Diagramas de contorno de pólos de foliação, acamadamento e projeções de lineação mineral das formações do Grupo Macaúbas. Os pontos representam as lineações e β indica o eixo estatístico referente ao plano π .



a) FORMAÇÃO CHAPADA ACAUÃ - EIXOS DE DOBRAS



b) FORMAÇÃO SALINAS - EIXOS DE DOBRAS

FIGURA 3.2 (a, b) - Diagramas de projeções de eixos de dobras.
N=n^o de medidas

4 RECURSOS MINERAIS

Os dados econômicos sobre as folhas geológicas Cordeiros e Belo Campo são apresentados no [TABELA 4.1](#). As mineralizações são ligadas, predominantemente, a veios de quartzo e pegmatitos.

4.1 Quartzo

As principais ocorrências deste bem mineral são de quartzo leitoso e quartzo hialino que aparecem na fazenda Baixa. São venulações de quartzo, pouco expressivas, de coordenadas N65E/vertical. Estes depósitos podem atingir, em superfície, 5.000m².

Na localidade de Barrinha ocorrem veios de quartzo hialino e leitoso, irregulares e de direção N60E, verticais. Em geral, aparecem na forma de blocos deslocados na superfície do terreno.

Na lagoa do Patinho e fazenda Baixinha são observadas ocorrências de quartzo leitoso disperso na superfície do terreno.

4.2 Argila

Este material é utilizado na fabricação de tijolos e telhas para consumo local. É encontrada, principalmente, na fazenda Curralinho. São pequenos depósitos utilizados em pequenas olarias.

4.3 Pegmatito

Os pegmatitos das folhas Cordeiros e Belo Campo estão inseridos no Campo Pegmatítico de Águas Vermelhas. É constituído por uma faixa de direção aproximada norte-sul, que vai de Cachoeira de Pajeú, ao sul, até o limite interestadual entre Minas Gerais e Bahia, passando por Maristela, Águas Vermelhas, Machado Mineiro e Vereda do Paraíso. O campo abrange os municípios de Águas Vermelhas, Cachoeira de Pajeú, Curral de Dentro e Ninheira.

As principais lavras são:

- 1) Lavra do Alemão, onde os pegmatitos ocorrem de forma irregular, encaixados em mica xisto da Formação Salinas ([FOTO 4.1](#)), com foliação N25E/86NW. São zonados e compostos de quartzo róseo a incolor e berilo (estação WL-645), feldspato caulinizado, muscovita e turmalina preta).
- 2) Lavra Laranjeiras (Folha Belo Campo), paralisada quando do cadastramento, constitui-se de um pegmatito gráfico composto por quartzo, feldspato, muscovita e turmalina preta. A sua produção no passado se ateve a água-marinha e columbita/tantalita. A extração dos bens minerais era feita tanto em subsuperfície como em aluvião aí existente. A sua encaixante é um biotita gnaisse, algo porfiroblástico, associado a micaxisto com foliação N70E/52SE e N80W/69SW.

- 3) A lavra de Traçadal foi trabalhada a céu-aberto em um pegmatito com produção de berilo e quartzo róseo e hialino. O pegmatito é encaixado em biotita gnaisse associado a granito de granulação fina. Atualmente está sendo executada uma nova pesquisa, com realização de uma galeria para atingir o corpo pegmatítico em profundidade. Os trabalhos, entretanto, ainda não atingiram o objetivo principal.
- 4) A lavra do pegmatito da fazenda Brejaúba achava-se em franca atividade. É um corpo de grande porte, encaixado em micaxisto de foliação N20W/30SW, composto por quartzo, feldspato, muscovita e turmalina nas cores azul e verde. O trabalho é executado por cerca de 30 garimpeiros com abertura de poços e várias galerias, tanto de acesso como de produção. Nessa fazenda há uma série de explorações, feitas em vários corpos pegmatíticos paralelos, de pequeno porte, produtores de berilo na variedade água-marinha, quase sempre encaixados nos micaxistos da Formação Salinas, com foliação N35W/57SW.

TABELA 4.1 - Ocorrências minerais da Folha Cordeiros

Nº	ESTAÇÃO	COORD. LESTE	UTM NORTE	LOCALIDADE	MUNICÍPIO	SUBSTÂNCIA	ROCHA ASSOCIADA / ENCAIXANTE / HOSPEDEIRA	DADOS ECONÔMICOS	FORMA	STATUS
1	WL-621	213510	8289990	Fazenda Baixa	Ninheira	Quartzo leitoso	Veio de quartzo, biotita gnaisse		Filoneana	Ocorrência
2	WL-622	204060	8299790	Olho d'Água	Ninheira	Quartzo leitoso e hialino	Veio de quartzo, mica xisto		Filoneana	Ocorrência
3	WL-623	195200	8318505	Barrinha	São João do Paraíso	Quartzo leitoso	Veio de quartzo		Filoneana	Ocorrência
4	WL-624	193750	8323150	Santa Maria	São João do Paraíso	Quartzo leitoso	Veio de quartzo		Filoneana	Ocorrência
5	WL-623B	199850	8319065	Barrinha	São João do Paraíso	Quartzo leitoso	Veio de quartzo, xisto		Filoneana	Ocorrência
6	WL-625	208170	8317110	Fazenda Curralinho	Ninheira	Argila para cerâmica	Argila	Olaria	Estratiforme	Mina ativa (?)
7	WL-626	204070	8315206	Fazenda Baixinha	Ninheira	Quartzo leitoso	Veio de quartzo		Filoneana	Ocorrência
8	WL-627	203585	8311572	Pastinho	Ninheira	Quartzo leitoso	Veio de quartzo		Filoneana	Ocorrência
9	WL-629	218083	8304930	Baixa do Pau Ferro	Ninheira	Quartzo leitoso	Veio de quartzo		Filoneana	Ocorrência
10	WL-630	215750	8302940	Fazenda Lagoa Funda	Ninheira	Quartzo leitoso	Veio de quartzo		Filoneana	Ocorrência
11	WL-649	229391	8296966	Fazenda Brejaúba	Ninheira	Turmalina azul	Pegmatito, mica xisto	Médio, com fd, um, qz, tu	Filoneana	Garimpo ativo
12	WL-669	230623	8293149	Fazenda Brejaúba	Ninheira	Berilo, crisoberilo	Pegmatito, biotita gnaisse, mica xisto	Médio, com be, cd, fd, um, qz, tu	Filoneana	Garimpo inativo
13	WL-645	234727	8286433	Lavra do Alemão/Retirana	Ninheira	Quartzo róseo	Pegmatito, mica xisto	Médio, com fd, um, qz, tu	Filoneana	Garimpo inativo
14	WL-646	233951	8297262	Lavra Laranjeiras	Ninheira	Água-marinha	Pegmatito, biotita gnaisse	Pequeno, com be, fd, um, qz, tu	Filoneana	Garimpo ativo
15	WL-647	233163	8292178	Lavra de Traçadal	Ninheira	Quartzo róseo	Pegmatito	Pequeno, com fd, um, qz		Garimpo
16	WL-667	238472	8285916	Lavra do Empedrado	Águas Vermelhas	Berilo, quartzo	Pegmatito, biotita gnaisse, mica xisto	Pequeno, com be, fd, um, qz	Filoneana	Garimpo
17	WL-670	235513	8286853	Lavra da Retirana	Ninheira	Berilo, água-marinha	Pegmatito	Médio, com be, fd, um, qz, tu	Filoneana	Garimpo

Obs. - COORDENADAS UTM: MC = 39°. Associações minerais - be: berilo; cb: crisoberilo; fd: feldspato; mu: muscovita; qz: quartzo; tu: turmalina.

Tamanho dos pegmatitos: pequeno = espessura entre 0,5 e 5m; médio = espessura entre 5 e 15m.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

Nas Folhas Cordeiros e Belo Campo, o Grupo Macaúbas, Neoproterozóico, é representado pelas formações Salinas, Chapada Acauã e Nova Aurora. A Formação Salinas é constituída por uma seqüência sedimentar, metamorfoisada na fácies anfíbolito, formada por micaxistos associados a quartzitos e calcissilicáticas. A Formação Chapada Acauã é composta de metapelitos (xistos e filitos). A Formação Nova Aurora é formada, essencialmente, por metadiamicctitos com intercalações de quartzitos e, subordinadamente, filitos.

Os granitos sin- a tarditectônicos são representados pelo Granito Pajeú. Os granitos tardi- a pós-tectônicos são representados pelo Granito Maristela, pertencente à Suíte Intrusiva de Medina.

As Formações Superficiais são constituídas pela Formação São Domingos e pela Cobertura Detrito-Laterítica. A Formação São Domingos é formada de grauvacas e conglomerados. A Cobertura Detrito-Laterítica, posicionada no Cenozóico, entre o Terciário e Quaternário, ocupa cerca de 75% da área total mapeada.

As rochas pré-cambrianas da área encontram-se, em grande parte, recobertas por sedimentos cenozóicos, fato que dificulta a interpretação da tectônica da região. Entretanto, a partir da observação de afloramentos, principalmente ao longo de drenagens, foi possível a identificação de uma megaestrutura sinformal que afeta as unidades do Grupo Macaúbas.

O sinforme apresenta em seu núcleo os metapelitos da Formação Chapada Acauã, bordejados pelos diamicctitos da Formação Nova Aurora, seguidos dos xistos da Formação Salinas.

Os dados econômicos referem-se a mineralizações ligadas a veios de quartzo e a pegmatitos. No caso do quartzo, as principais ocorrências são de quartzo leitoso e quartzo hialino que aparecem na fazenda Baixa. As principais lavras de pegmatito visavam água-marinha e columbita/tantalita. Os pegmatitos situam-se em uma faixa de direção aproximada norte-sul, que vai de Cachoeira de Pajeú até o limite interestadual entre Minas Gerais e Bahia, passando por Maristela, Águas Vermelhas, Machado Mineiro e Vereda do Paraíso.

5.2 Recomendações

Como resultado dos trabalhos nesta folha, sugere-se:

- 1) Apoiar tecnicamente a atividade garimpeira de pedras coradas no sentido de auxiliar os garimpeiros na determinação de alvos a serem explotados e na definição da técnica exploratória mais adequada. É também importante a orientação sobre quais bens minerais apresentam valor econômico, visando-se alcançar um maior rendimento no processo e um aumento da produção.

- 2) Aplicar métodos geofísicos elétricos (eletrorresistividade e IP) e eletromagnéticos na pesquisa de água subterrânea, no domínio das formações que constituem o Grupo Macaúbas. É sugerido pesquisar as lentes de quartzito, que são excelentes aquíferos, e ocorrem, principalmente, na Formação Nova Aurora.
- 3) Testar métodos geofísicos para o estudo e delimitação dos corpos de pegmatitos ocorrentes em Vereda do Paraíso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. de, HASUI, Y. *O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo: Edgard Blücher, 1984a. 378p.
- _____, LITWINSKI, N. Província Mantiqueira: setor setentrional. *In: ALMEIDA, F.F.M. de, HASUI, Y. (Eds.), O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo: Edgar Blücher, 1984b, p. 282-307.
- ANGELI, N., HEAMAN, L., MOORE, M., *et al.* The Ipanema layered complex and its role in the proterozoic crustal evolution of the Atlantic Belt, eastern Brazil. *In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31, 2000, Rio de Janeiro. Abstracts...* Rio de Janeiro: SBG, 2000.
- BARBOSA, A.L.M., GROSSI-SAD, J.H., TORRES, N., *et al.* *Geologia das quadrículas de Barra do Cuieté e Conselheiro Pena, Minas Gerais*. Belo Horizonte: DNPM/GEOSOL, 1964. 285p. (Inclui mapas geológicos/Inédito).
- CAMPOS NETO, M.C., FIGUEIREDO, M.C.H. The Rio Doce Orogeny, Southeastern Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v.8, n.2, p.143-162, 1995.
- COSTA, A.G. Evolução termobarométrica para uma sequência de rochas da região do Médio Vale do Rio Jequitinhonha, NE do Estado de Minas Gerais. *In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 5, SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE BRASÍLIA, 1, 1989. Belo Horizonte. Anais...* Belo Horizonte: SBG, 1989, p.151-155.
- 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.
- DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. *Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral*. Brasília: DNPM, 1994. v.1, 146p.
- DOSSIN, I.A., DOSSIN, T.M., CHARVET, J., *et al.* Single-zircon dating by step-wise Pb - Evaporation of middle proterozoic magmatism in the Espinhaço range, Southeastern São Francisco Craton (Minas Gerais, Brazil). *In: SIMPÓSIO SOBRE O CRATON DO SÃO FRANCISCO - EVOLUÇÃO TECTÔNICA E METALOGENÉTICA DO CRATON DO SÃO FRANCISCO, 2, 1993, Salvador. Anais...* Salvador: SBG, 1993, p.39-42.
- DRUMOND, J.B.V., SPERLING, E. von, RAPOSO, F.O. *Projeto Porteira-Monte Azul, escala 1:50.000: relatório final*. Belo Horizonte: DNPM-CPRM, 1980. 559p. v.1.
- FERNANDES, M.L. S. *Geologia, Petrografia e Geoquímica de Rochas Granitoides da Região de Pedra Azul, MG*. Rio de Janeiro: Inst. de Geociências/URFJ, 1991. 191p. (Dissertação de Mestrado/Inclui Mapa Geológico).
- FONTES, C.Q., NETTO, C., COSTA, M.R.A., *et al.* *Projeto Jequitinhonha: relatório final*. Belo Horizonte: DNPM/CPRM, 1978, 10v.

- FREITAS, E.M., PEREIRA, R.F. Uso potencial da terra-climatologia. In: SILVA, J.M.R., LIMA, M.I.C., VERONESE, V.F., *et al.* Projeto RADAMBRASIL, Folha SE.24 - Rio Doce. Rio de Janeiro: IBGE, 1987, v.34, p.512-544.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Produto Interno Bruto de Minas Gerais – Municípios e Regiões, 1985-1997*. Belo Horizonte: FJP, 1998. 152p.
- GROS, J., (Coord.). *Diagnóstico Setorial Gemas e Jóias do Nordeste do Estado de Minas Gerais*. Teófilo Otoni: GEOAGRO CONSULT ENGENHARIA LTDA, 1993. 76p.
- GROSSI-SAD, J.H. *Esboço Geológico ao milionésimo do Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: SBG/Núcleo MG – Fundação Gorceix. 1968. (Sem nota explicativa).
- _____, LOBATO, L.M., PEDROSA-SOARES, A.C., *et al.* Projeto Espinhaço em CD-ROM (texto e anexos). Belo Horizonte: COMIG, 1997. 2693p.
- HARALYI, N.L.E., HASUI, Y., MIOTO, J.A., *et al.* Ensaio sobre a estruturação crustal do Estado de Minas Gerais com base na informação geofísica e geológica. In: *Contribuição à Geologia e Petrologia. Boletim Especial da SBG-MG*, Belo Horizonte, 1985. p.71-93.
- HARTT, C. F. *Geology and Physical Geography of Brazil*. Boston: Fields Ossged & Co, 1870. 620p.
- HEINECK, C. A., TAVARES, W. de P. *Projeto bacias terciárias do Nordeste de Minas Gerais: mapa geológico radiométrico e mapa de caminhamento, escala 1:250.000*. Belo Horizonte: MME/CPRM/CNEN, 1971. 38p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico de 1991*. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 1037p.
- LIMA, M.I.C. de, FONSECA, E. G., OLIVEIRA, E. P., *et al.* Geologia. In: *Projeto RADAMBRASIL - Folha SD-24 - Salvador*. Rio de Janeiro: IBGE, 1981. v. 24, Cap.1, p. 25-192.
- MORAES, L.J. de. Área ocupada pela Formação Macaúbas no Norte de Minas Gerais. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v.4, n.3, p.111-114, 1932.
- _____. Geologia da Região Diamantina de Minas Gerais. *Boletim DNPM/SGM: relatório anual do Diretor – 1928*, Rio de Janeiro, p.29-34, 1929.
- NALINI JR., H.A, BILAL, E., PAQUETTE, J.L., *et al.* U-Pb zircon geochronology and typology from two Neoproterozoic granitoid suites of the Rio Doce valley, eastern State of Minas Gerais, Brazil. In: *INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS*, 2, 1997, Salvador. *Extended Abstract and Program*, Salvador, Sup. Geol. e Rec. Minerais – SGM, 1997. p.265-266.
- NOCE, C.M., MACAMBIRA, M.J.B., PEDROSA-SOARES, A.C., *et al.* Chronology of Late Proterozoic-Cambrian granitic magmatism in the Araçuaí belt, Eastern Brazil, based on dating by single zircon evaporation. In: *SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY*, 2, 1999, Cordoba, Argentina. p.86-89.
- _____, PEDROSA-SOARES, A. C., GROSSI-SAD, J. H., *et al.* Nova divisão estratigráfica regional do Grupo Macaúbas na Faixa Araçuaí: o registro de uma bacia neoproterozóica. In: *SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS*, 6, 1997, Ouro Preto. *Anais...Ouro Preto*: SBG, 1997. Boletim 14, p. 29-31.

- PADILHA A.V., VASCONCELLOS, R.M. de, GOMES, R.A.A.D. Evolução Geológica. *In*: PINTO, C. P. *Projeto Barbacena: Folha Lima Duarte – SF.23-X-C-VI*, escala 1:100.000, Brasília: DNPM/CPRM, 1991. Cap.6, p.151-173.
- PAIVA, G. Província Pegmatítica do Brasil. *Boletim DNPM/DFPM*, n.78, Rio de Janeiro, 1946.
- PEDREIRA, A.J., SILVA, S.L. Litofácies eólicas da cobertura sedimentar do Bloco Guanhães, Minas Gerais. *A Terra em Revista*, Belo Horizonte, n.4, p.16-21, 1998.
- PEDROSA-SOARES, A.C. A geologia da folha de Virgem da Lapa. *In: Relatório final de bolsa de aperfeiçoamento do CNPq*. Belo Horizonte: UFMG/IGC, 1981. 52p.
- _____. *Potencial aurífero do Vale Araçuí, MG: história da exploração, geologia e controle tectono-metamórfico*. Brasília: Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, 1995a.177p. (Tese de Doutorado).
- _____. *Projeto Espinhaço: geologia da Folha Jenipapo, Minas Gerais – escala 1:100.000 – SE-23-X-D-III*. Belo Horizonte: COMIG/UFMG-IGC, 1995b.142p.
- _____, DARDENNE, M.A., HASUI, Y. *et al. Nota explicativa dos mapas geológico, metalogenético e de ocorrências minerais do Estado de Minas Gerais, Escala 1:1.000.000*. Belo Horizonte: SEME/COMIG/UFMG/Instituto de Geociências, 1994. 97p.il.
- _____, NOCE, C.M., PINTO, C.P., *et al.* Da litosfera oceânica ao arco magmático cálcio-alcálico: uma síntese das evidências de subducção - B no Orógeno Araçuai – Oeste-Congo. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 40, 1998, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: SBG – Núcleo Minas Gerais, 1998a. p. 19.
- _____, _____, VIDAL, P.H., *et al.* Discussão sobre o novo modelo tectônico para a Faixa Araçuai - Oeste Congoleza. *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 Araçuai (SE Brazil) - West Congolian (SW Africa) Belt. *Journal of South America Earth Sciences*, Oxford, v.6, n.1/2, p.33-47, 1992b.
- _____, VIDAL, P., LEONARDOS, O.H., *et al.* Neoproterozoic oceanic remnants in Eastern Brazil: further evidence and refutation of an exclusively ensialic evolution for the Araçuai – West Congo Orogen. *Geology*, Boulder, n.26, p.519-522, 1998b.
- _____, _____, WIEDEMANN, C., *et al.* The Araçuai - West Congo Orogen in Brazil: an overview of a confined orogen formed during Gondwana assembly. *Precambrian Research*, special issue on "Rodinia break-up and Gondwana assembly", 2000.
- PEREIRA, L.M.M., ZUCCHETTI, M. *Projeto Leste-MG: relatório integrado de petrografia, etapa II*. Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM. 2000.88p.
- PERILLO, Itair A., Coord., PINTO, C.P., Coord., BALTAZAR, O.F., *et al.* *Projeto Leste: Almenara – SE.24-V-A*, escala 1:250.000, texto e mapa. Brasília: CPRM, 1995. 56p.
- PINTO, C.P., DRUMOND, J.B.V., FÉBOLI, W.L., (Org.). *Projeto Leste: geologia - nota explicativa do mapa geológico integrado*, escala 1:500.000. Etapa I. Belo Horizonte: SEME/COMIG/CPRM, 1997. 161p.

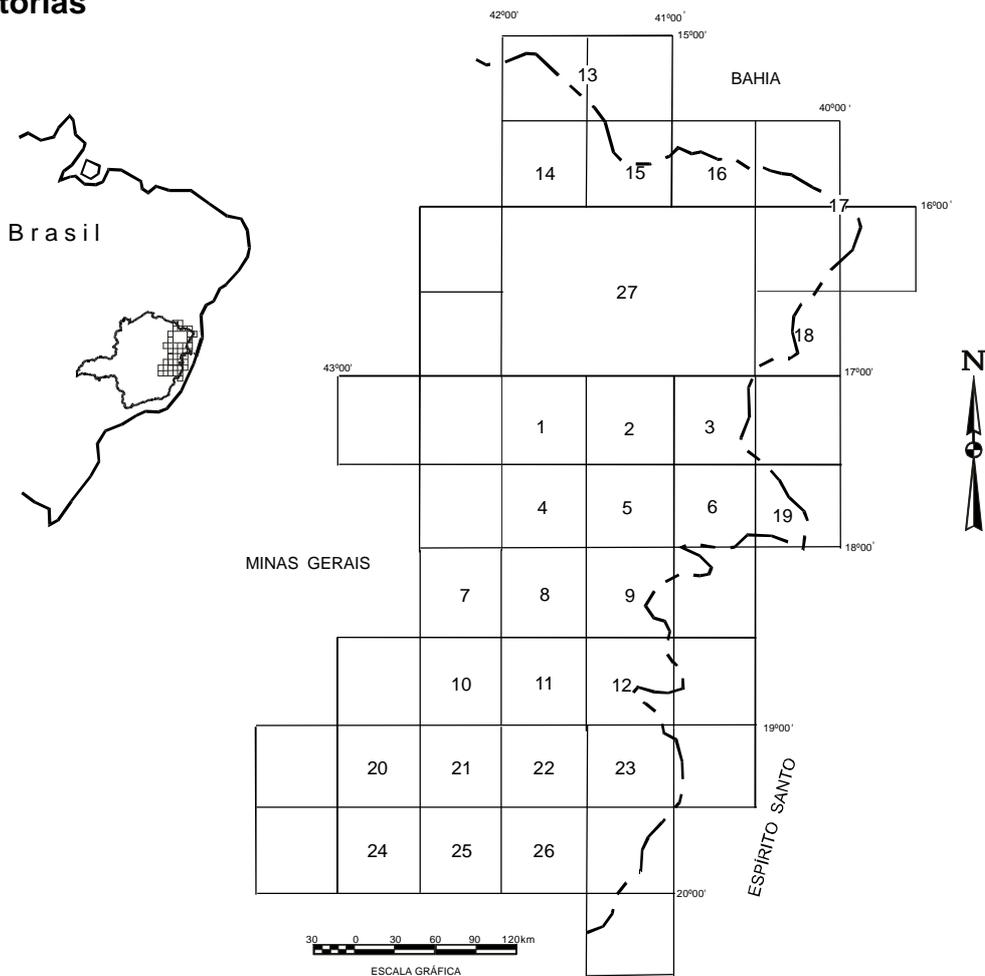
- _____, PEDROSA-SOARES, A. C., WIEDMANN, C. Mapa geológico do orógeno Neoproterozóico Araçuaí – Oeste-Congo no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 40, 1998, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: SBG – Núcleo Minas Gerais, 1998. p. 37.
- QUARESMA, L.F. *Economia Mineral: Evolução e Panorama no Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: DNPM, 1993. 29p.
- RAPOSO, F.O. *Projeto Barbacena: Folha Rio Espera – SF.23-X-B-IV*. Escala 1:100.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1991. 200p.
- 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.
- SCHÖLL, W.U., SOUZA, O. M. de. *Geologia da folha de Baldim, Minas Gerais – Brasil*. In: *Relatório Inédito DNPM/Universidade de Heidelberg*. Belo Horizonte: DNPM, 1970. 59p.
- SCLIAR, C. A. persistência da questão garimpeira no Brasil. *A Terra em Revista*, Belo Horizonte, n.2, p.43-49, ago. 1996.
- SEIDENSTICKER, U., WIEDEMANN, C.M. Geochemistry and origin of lower crustal granulite facies rocks in the Serra do Caparaó region, Espírito Santo/MinasGerais, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v.6, n.4, p.289-298, 1992.
- SEPLAN/MG – Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. *Perfil Sócio-Econômico da Macrorregião de Planejamento Jequitinhonha/Mucuri*. Belo Horizonte: SEPLAN/Fundação João Pinheiro. 1994. v.9.
- SILVA, J.M.R., LIMA, M.I.C., VERONESE, V.F., et al. Geologia. In: *Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio Doce – SE.24*. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. v.34, Cap.1, p.23-172, il, mapas.
- SÖLLNER, F., LAMMERER, B., WEBER-DIEFENBACH, K. Die Krustenentwicklung in der Küstenregion nördlich von Rio de Janeiro/Brasilien. *Münchner Geol.*, Hefte, n.4, p.1-100, 1991.
- STRECKEISEN, A. To each plutonic rocks its proper name. *Earth Science Reviews*, n.12, 1976, p.1-33.
- UHLEIN, A., KATTAH, C. Geologia: tectônica de alojamento do Complexo de Medina, Faixa Araçuaí (MG). *Revista da Escola de Minas*, Ouro Preto, v.53, n.1, p.21-26, jan.mar, 2000.
- VIEIRA, V.S. *Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais: Folha Cachoeiro de Itapemirim – SF.24-V-A*. Escala 1:250.000. Brasília: DNPM/CPRM. 1997. 99p.

APÊNDICES

1 Dados Físicos de Produção

NATUREZA DA ATIVIDADE	UNIDADE	TOTAL
Afloramentos Descritos	un	187
Perfil Geológico	km	1015
Área Mapeada	km ²	1933
Dias de Campo por Geólogo	un	39
Amostras Laminadas	un	36
Ocorrências Minerais Cadastradas	un	17

2 Localização e Articulação das Folhas do Projeto Leste com as Respectivas Autorias



Nº	NOME DA QUADRÍCULA	SIGLA	MAPEADA POR
1	Novo Cruzeiro	SE.24-V-C-I	João Cardoso Morais Filho
2	Padre Paraíso	SE.24-V-C-II	Antônio Rabelo Sampaio
3	Águas Formosas	SE.24-V-C-III	Cid Queiroz Fontes
4	Teófilo Otoni	SE.24-V-C-IV	Vinicius José de Castro Paes
5	Mucuri	SE.24-V-C-V	Marcos Donadello Moreira
6	Carlos Chagas	SE.24-V-C-VI	Jodauro Nery da Silva
7	S. Maria do Suaçuí	SE.23-Z-B-III	Sérgio Lima da Silva
8	Itambacuri	SE.24-Y-A-I	Nicola Signorelli
9	Ataléia	SE.24-Y-A-II	Manoel Pedro Tuller
10	Marilac	SE.23-Z-B-VI	José Heleno Ribeiro
11	Governador Valadares	SE.24-Y-A-IV	Wilson Luis Féboli
12	Itabirinha de Mantena	SE.24-Y-A-V	Valter Salino Vieira
13	Cordeiros/Belo Campo	SD.24-Y-C-I e II	Nicola Signorelli e Sérgio Lima da Silva
14	Curral de Dentro	SD.24-Y-C-IV	José H. Ribeiro, Manoel P. Tuller, Wilson L. Féboli
15	Cândido Sales	SD.24-Y-C-V	José H. Ribeiro, Manoel P. Tuller, Wilson L. Féboli e João B. V. Drumond
16	Encruzilhada	SD.24-Y-C-VI	João B. V. Drumond, Jodauro Nery da Silva e Carlos Roberto Valle
17	Itarantim, Jacinto e Salto da Divisa	SE.24-V-B-I e II	Mário Conceição Araujo
18	Sto Antônio do Jacinto	SE.24-V-B-IV	Jodauro Nery da Silva
19	Nanuque	SE.24-V-D-IV	Jodauro Nery da Silva
20	Ipatinga	SE.23-Z-D-II	André A. K. Oliveira e Carlos A. da S. Leite
21	Dom Cavati	SE.24-V-D-IV	José Heleno Ribeiro
22	Itanhomi	SE.24-Y-C-I	Wilson Luis Féboli e Vinicius José de Castro Paes
23	Conselheiro Pena/São Gabriel da Palha	SE.24-Y-C-II e III	Maria José R. Oliveira
24	Coronel Fabriciano	SE.23-Z-D-V	Sérgio Lima da Silva
25	Caratinga	SE.23-Z-D-VI	Nicola Signorelli
26	Ipanema	SE.24-Y-C-IV	Manoel Pedro Tuller
27	Almenara	SE.24-V-A	Itair Alves Perillo

3 Documentação e Volumes Publicados do Projeto Leste – Disponíveis para Consulta e Aquisição por Compra

Relatórios Técnicos Temáticos:

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

Cadastramento de Recursos Minerais — Pegmatitos – V. 1

Petrografia da Porção Leste de Minas Gerais

Geologia Estrutural e Tectônica da Porção Leste de Minas Gerais

Relatórios Técnicos por Quadrícula:

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

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

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

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

Volume 05: Folha Mucuri – SE.24-V-C-V

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

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

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

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

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

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

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

Volume 13: Folhas Cordeiros/Belo Campo – SD.24-Y-C-I/ SD.24-Y-C-II

Volume 14: Folha Curral de Dentro – SD.24-Y-C-IV

Volume 15: Folha Cândido Sales – SD.24-Y-C-V

Volume 16: Folha Encruzilhada – SD.24-Y-C-VI

Volume 17: Folhas Itarantim/Jacinto/Salto da Divisa – SD.24-Y-D-IV/SE.24-V-B-I/SE.24-V-B-II

Volume 18: Folha Santo Antônio do Jacinto – SE.24-V-B-IV

Volume 19: Folha Nanuque – SE.24-V-D-IV

Volume 20: Folha Ipatinga – SE.23-Z-D-II

Volume 21: Folha Dom Cavati – SE.24-Z-D-III

Volume 22: Folha Itanhomi – SE.24-Y-C-I

Volume 23: Folhas Conselheiro Pena/São Gabriel da Palha – SE.24-Y-C-II/ SE.24-Y-C-III

Volume 24: Folha Coronel Fabriciano – SE.23-Z-D-V

Volume 25: Folha Caratinga – SE.23-Z-D-VI

Volume 26: Folha Ipanema – SE.24-Y-C-IV

Volume 27: Folha Almenara – SE.24-V-A.

Mapas Geológicos:

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

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

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

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

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

Volume 05: Folha Mucuri – SE.24-V-C-V

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

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

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

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

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

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

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

Volume 13: Folhas Cordeiros/Belo Campo – SD.24-Y-C-I/SD.24-Y-C-II

Volume 14: Folha Curral de Dentro – SD.24-Y-C-IV

Volume 15: Folha Cândido Sales – SD.24-Y-C-V

Volume 16: Folha Encruzilhada – SD.24-Y-C-VI

Volume 17: Folhas Itarantim/Jacinto/Salto da Divisa – SD.24-Y-D-IV/SE.24-V-B-I/SE.24-V-B-II

Volume 18: Folha Santo Antônio do Jacinto – SE.24-V-B-IV

Volume 19: Folha Nanuque – SE.24-V-D-IV

Volume 20: Folha Ipatinga – SE.23-Z-D-II

Volume 21: Folha Dom Cavati – SE.24-Z-D-III

Volume 22: Folha Itanhomi – SE.24-Y-C-I

Volume 23: Folhas Conselheiro Pena/São Gabriel da Palha – SE.24-Y-C-II/SE.24-Y-C-III

Volume 24: Folha Coronel Fabriciano – SE.23-Z-D-V

Volume 25: Folha Caratinga – SE.23-Z-D-VI

Volume 26: Folha Ipanema – SE.24-Y-C-IV

Mapa Geológico na escala 1:250.000:

Volume 27: Folha Almenara – SE.24-V-A.

Mapa Geológico na escala 1:500.000:

Mapa Geológico Integrado – Versão 1.

Bases De Dados: MicroSIR

Projeto Leste — Folhas 1:100.000.

AFLO — descrição de afloramentos.

PETR — petrografia microscópica.

META — recursos minerais.

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS



FOTO 1.1 Superfície de pediplanação na altitude de 900m, domínio das coberturas detrito-lateríticas, representadas por concreções ferruginosas no segundo plano. Local: Fazenda Pau Ferro. Estação: WL-628. UTM: 222855/8305080.



FOTO 2.1 Paraconglomerado (diamictito/debritto?) da Formação Nova Aurora com matriz quartzo-micácea, contendo seixos e grânulos de carbonato, quartzito e quartzo. Local: Fazenda Jacaré (córrego Jacaré). Estação: NS-1088. UTM: 192750/8298600.



FOTO 2.2 Paraconglomerado (diamictito/debritto?) da Formação Nova Aurora com matriz quartzo-micácea, contendo seixos de carbonato, quartzo e quartzito de coloração cinza escuro. Local: Fazenda As Pombas. Estação: SS-1311. UTM: 182949/8295019.



FOTO 2.3 Afloramento de rocha silto-argilosa da Formação Chapada Acauã. O martelo mostra o acamamento (So) e a caneta uma foliação.

Local: Córrego da Esteira.

Estação: SS-1282.

UTM: 181898/8308419.



FOTO 2.4 Biotita-quartzo xisto (Formação Salinas) com bandamento definido pelas variações composicional e granulométrica da rocha, cortado por foliação ou clivagem espaçada (caneta).

Local: Fazenda São João Velho.

Estação: NS-1079.

UTM: 183689/8285026.



FOTO 2.5 Quartzito esbranquiçado (Formação Salinas), de granulação grossa a fina, com níveis micáceos subordinados.

Local: Fazenda Brejaubinha.

Estação: WL-633.

UTM: 218850/8295403.



FOTO 2.6 Metaconglomerado intercalado em quartzito. Formação Salinas.
Local: Rio Pardo.
Estação: SS-1221.
UTM: 240466/8286933.



FOTO 2.7 Metaconglomerado (Formação Salinas) com seixos de quartzito estirados.
Local: Vereda do Paraíso.
Estação: SS-1317.
UTM: 238796/8285751.



FOTO 2.8 Metaconglomerado (Formação Salinas) com seixos de quartzito fortemente estirados.
Local: Rio Pardo.
Estação: SS-1221.
UTM: 240466/8286933.



FOTO 2.9 Rocha calcissilicática (Formação Salinas), de cor cinza esverdeado, deformada, com aspecto conglomerático, composta por quartzo, calcita, mica marrom, anfibólio, epidoto e titanita.
Local: Fazenda Boa Vista (Morro do Ouro).
Estação: SS-1243.
UTM: 209430/8298637.



FOTO 2.10 Pequeno morrote com 10m de altura, de sedimentos da Formação São Domingos, salientado acima da superfície de aplainamento pertencente às coberturas detrito-lateríticas.
Local: Rio Muquém.
Estação: SS-1295.
UTM: 179000/8297040.



FOTO 2.11 Horizonte de canga laterítica desagregada e pertencente às coberturas detrito-lateríticas.
Local: Fazenda Pau Ferro.
Estação: NS-1043.
UTM: 223189/8304760.



FOTO 2.12 Nível laterítico pertencente às coberturas detrítico-lateríticas, ocorrente na superfície do terreno.
Local: Fazenda Pau Ferro.
Estação: WL-628.
UTM: 222855/8305080.



FOTO 4.1 Biotita xisto da Formação Salinas cortado por corpos pegmatíticos concordantes e discordantes da foliação, com espessura de até 1m.
Local: Fazenda Vadiação.
Estação: SS-1235.
UTM: 213625/8285852.

ENDEREÇOS DA CPRM

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

Sede

SGAN – Quadra 603 - Módulo I - 1º andar
CEP: 70830-030 - Brasília – DF
Telefone: (61) 312-5253 (PABX)

Escritório do Rio de Janeiro

Av. Pasteur, 404
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Telefone: (21) 295-0032 (PABX)

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Av. Pasteur, 404
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Telefones: (21) 295-8248 - (021) 295-0032 (PABX)

Departamento de Apoio Técnico

Av. Pasteur, 404
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Telefones: (21) 295-4196 - (21) 295-0032 (PABX)

Divisão de Documentação Técnica

Av. Pasteur, 404
CEP: 22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Telefones: (21) 295-5997 - (21) 295-0032 (PABX)

Superintendência Regional de Belém

Av. Dr. Freitas, 3645 - Bairro do Marco
CEP: 66095-110 - Belém – PA
Telefone: (91) 276-8577

Superintendência Regional de Belo Horizonte

Av. Brasil, 1731 - Bairro Funcionários
CEP: 30140-002 - Belo Horizonte – MG
Telefone: (31) 3261-3037

Superintendência Regional de Goiânia

Rua 148, 485 – Setor Marista
CEP: 74170-110 - Goiânia – GO
Telefone: (62) 281-1522

Superintendência Regional de Manaus

Av. André Araújo, 2160 - Aleixo
CEP: 69065-001 - Manaus - AM
Telefone: (92) 663-5614

Superintendência Regional de Porto Alegre

Rua Banco da Província, 105 - Bairro Santa Teresa
CEP: 90840-030 - Porto Alegre - RS
Telefone: (51) 233-7311

Superintendência Regional de Recife

Rua das Pernambucanas, 297 – Bairro das Graças
CEP: 52011-010 - Recife - PE
Telefone: (81) 221-7456

Superintendência Regional de Salvador

Av. Ulysses Guimarães, 2862 - Sussuarana
Centro Administrativo da Bahia
CEP: 41213-000 - Salvador - BA
Telefone: (71) 230-9977

Superintendência Regional de São Paulo

Av. São João, 313/11º andar - Centro
CEP: 0103-5000 - São Paulo - SP
Telefone: (11) 3333-4721

Residência de Fortaleza

Av. Santos Dumont, 7700 - 1 ao 4 andar - Bairro Papicu
60150-163 - Fortaleza - CE
Telefone: (85) 265-1288

Residência de Porto Velho

Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques
CEP: 78904-300 - Porto Velho - RO
Telefone: (69) 223-3284

Residência de Teresina

Rua Goiás, 312 - Sul
CEP: 64001-570 - Teresina - PI
Telefone: (86) 222-4153