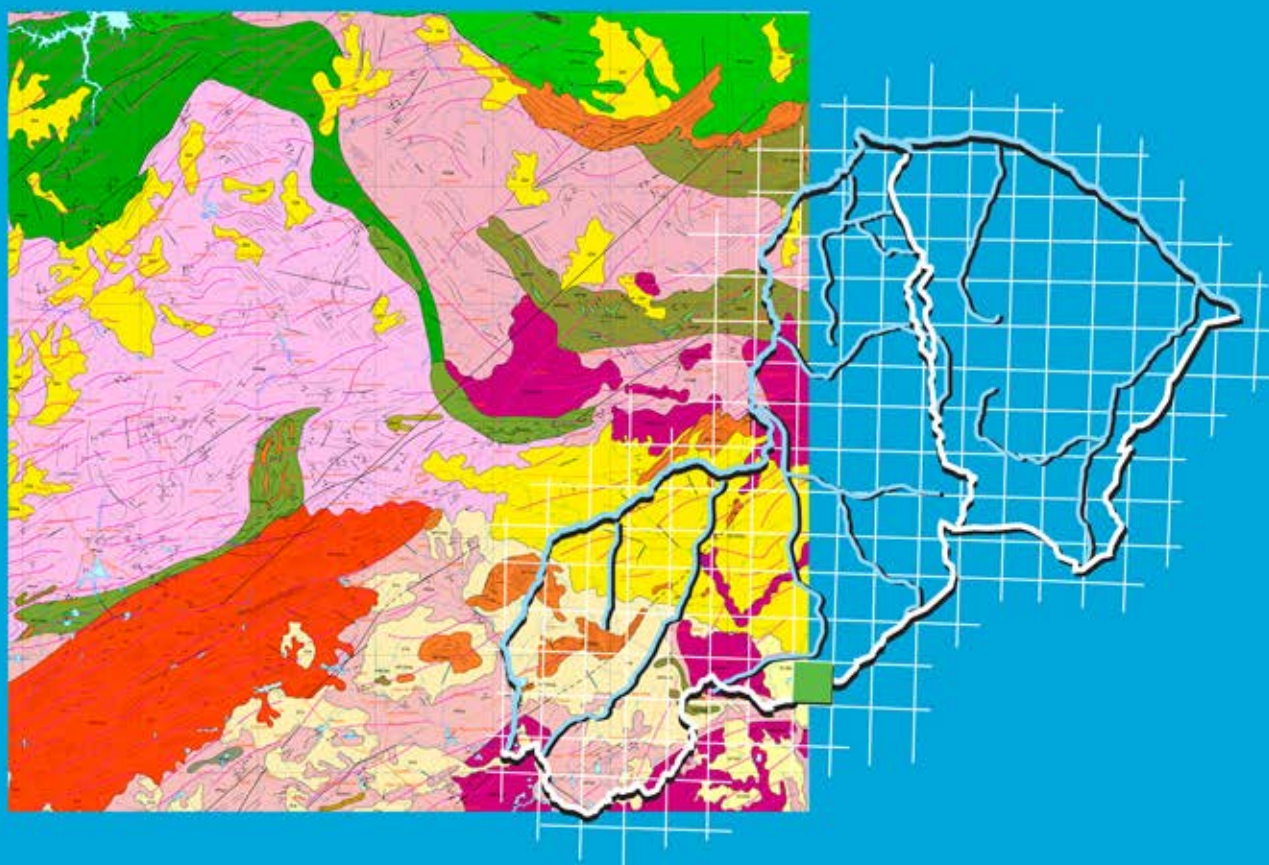


Programa Geologia do Brasil
Levantamentos Geológicos Básicos

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS **DA FOLHA BOM JARDIM** **SC.23-X-D-III**



Escala: 1:100.000
2017

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
RESIDÊNCIA DE TERESINA

Programa Geologia do Brasil

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA
FOLHA BOM JARDIM
SC.23-X-D-III

Escala 1:100.000

ESTADOS DO PIAUÍ E BAHIA

Ciro Duarte de Carvalho
Eduardo Soares de Rezende
Emanuela Reis Brod
José Alberto Rodrigues do Vale



TERESINA
2017

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL – PGB
INTEGRAÇÃO, ATUALIZAÇÃO E DIFUSÃO DE DADOS DA GEOLOGIA DO BRASIL

CPRM – RESIDÊNCIA TERESINA
RUA GOIÁS, 312 – SUL
TERESINA – PI – 64001-570
TEL: (86) 3222-4153
FAX: (86) 3222-6651
HTTP://WWW.CPRM.GOV.BR
BIBLIOTECATE@CPRM.GOV.BR

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Processamento Técnico – DIDOTE

Carvalho, Ciro Duarte de.

Geologia e recursos minerais da folha Bom Jardim SC.23-X-D-III : estados do Piauí e Bahia / Ciro Duarte de Carvalho ... [et al] . – Teresina : CPRM, 2017.

53 p.

Geologia e recursos minerais da folha Bom Jardim: estado do Piauí.

ISBN: 978-85-7499-296-9

1.Geologia regional – Brasil – Piauí. 2.Recursos minerais – Brasil – Piauí.
3.Estratigrafia – Brasil – Piauí. 4.Petrologia – Brasil – Piauí. I. Título.

CDD 558.122

FICHA CATALOGRÁFICA REVISADA DIDOTE/SEUS
BIBLIOTECARIA TERESA CRISTINA SAMPAIO ROSENHAYME - CRB7/5663

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

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
RESIDÊNCIA TERESINA

Programa Geologia do Brasil

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA BOM JARDIM
ESTADOS DO PIAUÍ E BAHIA

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Fernando Coelho Filho
Ministro de Estado

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Vicente Lôbo
Secretário

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Eduardo Jorge Ledsham
Diretor-Presidente

José Leonardo Silva Andriotti (interino)
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Stênio Petrovich Pereira
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Esteves Pedro Colnago
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Nelson Victor Le Cocq D'Oliveira
Diretor de Administração e Finanças

Marco Túlio Naves de Carvalho (interino)
Chefe do Departamento de Geologia

José Márcio Henriques Soares (interino)
Departamento de Relações Institucionais e Divulgação

Edilton José dos Santos
Chefe da Divisão de Geologia Básica

Patrícia Duringer Jacques
Chefe da Divisão de Geoprocessamento

Marília Santos Salinas do Rosário
Chefe da Divisão de Cartografia

RESIDÊNCIA DE TERESINA

Cláudio Damasceno de Souza
Chefe da Residência

Francisco Rubens de Sousa
Assistente de Produção de Recursos Minerais

Francisca de Paula da Silva e Lima
Assistente de Produção de Relações Institucionais

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
DIRETORIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
RESIDÊNCIA DE TERESINA
GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA BOM JARDIM
ESTADOS DO PIAUÍ E BAHIA

CRÉDITOS DE AUTORIA DO TEXTO EXPLICATIVO E MAPA GEOLÓGICO

1 – Introdução

Abdorman Ferreira Santiago

2 – Contexto Geológico Regional

Emanuela Reis Brod

3 – Unidades Litoestratigráficas

Eduardo Soares de Rezende

José Alberto Rodrigues do Vale

4 – Geologia Estrutural

Ciro Duarte de Carvalho

5 – Geoquímica Prospectiva

Carlos Alberto Cavalcanti Lins

6 – Recursos Minerais

Ivo Hermes Batista

Ciro Duarte de Carvalho

Eduardo Soares de Rezende

7 – Geofísica

Elizângela Soares Amaral

Roberto Gusmão de Oliveira

8 – Conclusões e Recomendações

Eduardo Soares de Rezende

José Alberto Rodrigues do Vale

Referências Bibliográficas

Elizângela Soares Amaral

Emanuela Reis Brod

José Alberto Rodrigues do Vale

APOIO TÉCNICO DA CPRM

Departamento de Geologia

Reginaldo Alves dos Santos

Divisão de Geologia Básica

Edilton José dos Santos

Divisão de Geoprocessamento

Patricia Dunriger Jacques

Mapa geológico

Abdorman Ferreira Santiago

Edú Lucas dos Santos (in memoriam)

Colaboradores

Edilton José dos Santos

Francisco Rubens de Sousa

Renato de Assis Barros

Ciro Duarte de Carvalho

José Alberto Rodrigues do Vale

Coordenação de Revisão Bibliográfica

Roberta Pereira da Silva de Paula

Organização e Controle da Edição Final

Alan Düssel Schiros

Edição para publicação

UNIKA Editora

EDIÇÃO DO PRODUTO DIGITAL

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Departamento de Relações Institucionais e Divulgação – DERID - José Márcio Henriques Soares (interino)

Divisão de Marketing e Divulgação – DIMARK - José Márcio Henriques Soares

Divisão de Geoprocessamento – DIGEOP/SA – Reginaldo Leão neto – SIG/GEOBANK

APRESENTAÇÃO

O Programa Geologia do Brasil (PGB), desenvolvido pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil é responsável pela retomada em larga escala dos levantamentos geológicos básicos do país. Este programa tem por objetivo fornecer subsídios para novos investimentos em pesquisa mineral e para a criação de novos empreendimentos mineiros. Além disso, os dados obtidos no âmbito desse programa podem ser utilizados em ações de gestão territorial e de recursos hídricos, dentre inúmeras outras aplicações de interesse social.

A Folha Bom Jardim encontra-se inserida na cartografia geológica da área litotipos de grande variação geocronológica, estando inclusas unidades nas faixas de idade arqueanas e paleoproterozoicas da Província São Francisco, neoproterozoicas da Província Borborema e unidades cenozoicas.

Na área de abrangência da folha foram identificadas 30 ocorrências minerais. Neste estudo, há um predomínio de recursos minerais associados a formações ferríferas e mármores. Outras ocorrências presentes são rochas ornamentais, talco, dolomito, amianto e turmalina. As análises geoquímicas e de concentrados de bateia identificaram zonas com alta concentração de monazita, xenotímio, Cu, Ni e Co, essas últimas relacionadas com o complexo metavulcanossedimentar Lagoa do Alegre.

Na Folha Bom Jardim (SC.23-X-D-III), escala 1:100.000, foram compiladas e integradas todas as informações geológicas, geoquímicas, geofísicas, geotectônicas e de recursos minerais disponíveis na região, complementadas com a interpretação de fotografias aéreas e de imagens de satélite, acompanhada de intensa programação de trabalhos de coleta de dados de campo e da elaboração de um texto explicativo. Todos estes dados estão hospedados em robusto e moderno banco de dados (GEOBANK) da CPRM.

Com mais este lançamento, executado pela Residência de Teresina, o Serviço Geológico do Brasil segue dando cumprimento à política de atualizar o conhecimento geológico do país, seja pela retomada dos levantamentos geológicos básicos, nas escalas 1:100.000 e 1:250.000, dos levantamentos aerogeofísicos ou pelas integrações estaduais na escala 1:500.000 e 1:1.000.000, contribuindo desta forma, com o resgate da infraestrutura de desenvolvimento regional, como subsídio importante à formulação de políticas públicas e apoio às tomadas de decisão de investimentos.

EDUARDO JORGE LEDSHAM
Diretor - Presidente
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

JOSÉ LEONARDO SILVA ANDRIOTTI
Diretor de Geologia e Recursos Minerais
(interino)
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

RESUMO

A Folha Bom Jardim (SC.23 X-D-III) situa-se a sua maior porção no sudeste do Estado do Piauí e outra porção no norte do Estado da Bahia, envolvendo parte dos seguintes municípios: Dirceu Arcoverde, São Lourenço, São Raimundo Nonato, Dom Inocêncio e Coronel José Dias, e abrange também terreno do município da cidade baiana Remanso. É limitada pelos paralelos 09° 00'S e 09° 30'S e pelos meridianos 42° 00' e 42° 30' W.

No contexto geológico a folha encontra-se posicionada entre as províncias São Francisco e Borborema.

As rochas arqueanas são representadas por três complexos: Sobradinho-Remanso (A23gs), de idade paleo a mesoarqueana, constituídos por ortognaisses migmatíticos, TTG e supracrustais; Lagoa do Alegre (A4I), neoarqueano, composto por unidades metassedimentares e metavulcanossedimentar exalativas das Unidades Minadorzinho e Macambira; e Lagoa da Ema (A4legg), também neoarqueano, com ortognaisses, metamáficas e formações ferríferas. Todas estas unidades são pertencentes ao Cráton São Francisco.

O Granitoide Remanso-Sobradinho é representado pela suíte Fazenda Forte (PP2y2msf), constituída de litotipos metaígneos como metamonzogranitos a metassienitos leucocráticos, foliação incipiente a bandada e enclaves das unidades arqueanas presentes disseminados nas rochas iniciam o grupo de unidades oriundas da Orogênese Orosiriana de idade Paleoproterozoica. O complexo Vitor (PP3vt), composto de ortognaisses porfiríticos parcialmente migmatizados e o granito Fartura do Piauí (PP3yms2), uma massa ígnea com expressiva extensão geográfica, ocupando o quadrante sudoeste da Folha Bom Jardim e tendo em sua constituição metamonzogranitos a metassienitos, completam as rochas paleoproterozoicas da Província São Francisco.

A Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal da Província Borborema tem idade neoproterozoica e está representada pela Formação Barra Bonita do Grupo Casa Nova, com duas litofácies presentes: muscovita quartzitos (NP12cbq) de textura granoblastica e micaxistos (NP12cbx) de granulometria fina a média, intercalados com lentes de quartzito e mármore.

As unidades Cenozoicas, compostas de depósitos detrítico-lateríticos (N12dl2), coluvio-aluviais (N23c), eólicos continentais (Q1e) e de fácies lençóis de areia (Q2e) ocupam boa parte da região leste e também disseminadas em todo o mapa. Estes depósitos neógenos e quaternários possuem gênese associada ao intemperismo das rochas arqueanas e paleoproterozoicas.

Dados geofísicos levantados a partir de perfis aeromagnetométricos e aerogamaespectrométricos com equipamentos de magnetômetro e gamaespectrômetro permitiram a confecção de mapas geofísicos e posterior interpretação que definiu uma separação em três domínios magnéticos (Domínio Noroeste, Domínio Central, e Domínio Sudeste), caracterizado por domínios que apresentam alongamentos nas direções NE-SW. O mapa ternário criado a partir da fusão dos dados radiométricos auxiliou na identificação de rochas enriquecidas em algum dos radioelementos constituintes do triângulo ternário: potássio (K), equivalente tório (eTh) e equivalente urânio (eU).

Na área de abrangência da folha foram identificadas 30 ocorrências minerais. Neste estudo, há um predomínio de recursos minerais associados a formações ferríferas e mármore. Outras ocorrências presentes são: rochas ornamentais, talco, dolomito, amianto e turmalina. As análises geoquímicas e de concentrados de bateia identificaram zonas com alta concentração de monazita, xenotímio, Cu, Ni e Co, essas últimas relacionadas com o Complexo metavulcanossedimentar Lagoa do Alegre.

ABSTRACT

The Bom Jardim Sheet (SC.23-X-D-III) is located in the limit of the southeastern portion of Piauí and northernmost portion of Bahia States, including portions of the cities of Dirceu Arcoverde, São Lourenço, São Raimundo Nonato, Dom Inocêncio and Coronel José Dias in Piauí State and Remanso in Bahia State. Its limits are defined by 09°00'S and 09°30'S parallels and 42°00'W and 42°30'W meridians.

In geological context, the sheet is positioned between São Francisco and Borborema provinces.

The Archean rocks are represented by three complexes: Sobradinho-Remanso Complex (A23gs), with Paleoproterozoic and Mesoproterozoic ages and composed of migmatitic orthogneisses, tonalite-trondhjemite-granodiorite suite (TTG) and supracrustal rocks; Lagoa do Alegre Complex (A4I) with Neoproterozoic ages and composed of metasedimentary and exhalative metavolcanic rocks of Macambira and Minadorzinho Units, and Lagoa da Ema Complex (A4legg) with Neoproterozoic ages and composed by orthogneisses, metamafic rocks and banded iron formations (BIF's). All these units belong to the São Francisco Province context. The Fazenda Forte Suite (PP2y2msf) is composed of metagneous rocks (metamonzogranites to leucocratic metasyenites) with foliation varying from incipient to strong and banded and Archean xenoliths. This unit is the oldest related to the Orosirian Orogen with Paleoproterozoic age. The Vitor Complex (PP3vt) is composed of partially migmatitic porphyritic orthogneiss with partial migmatitic texture. The Fartura do Piauí Granite (PP3yms2) is a huge mass of igneous rocks in the southeastern part of sheet composed of metagneous rocks (metamonzogranites to metasyenites). The Paleoproterozoic rocks are also included in São Francisco Province context.

The Riacho do Pontal Fold Belt was formed during late Neoproterozoic and is represented by Barra Bonita Formation of Casa Nova Group. This formation is divided in muscovite quartzite (Np12cbq) and micaschist interbedded with quartzite and marble (NP12cbx) lithofacies.

The Cenozoic units are composed of detrital-lateritic deposits (N12dl2), colluvial-alluvial deposits (N23c), continental aeolian deposits (Q1e) and sand sheet facies deposits (Q2e) that occupy much of the eastern region and also disseminated throughout the map. The Neogene and Quaternary deposits have its genesis related to weathering of Archean and Paleoproterozoic rocks.

Geophysical data collected with magnetometric and gamma-spectrometric equipments in north-south lines allow the production of geophysical maps. The interpretation of these maps defined separation into three magnetic domains, Northwestern, Central and Southeastern Domains, and characterized expressive NE-SW lineaments. The ternary map produced by fusion of radiometric data was used during the identification of rocks enriched in radiometric elements (potassium, equivalent thorium and equivalent uranium).

In the area of the sheet were identified 30 mineral occurrences. In this study the main mineral resources are associated to banded iron formations and marbles. There are other occurrences, such like dimension stones, talc, dolomite and tourmaline. Chemical analyses of panning concentrates and stream sediments identify high concentration zones of monazite, xenotime and anomalies of copper (Cu), nickel (Ni) and cobalt (Co), these ones related to the Lagoa do Alegre volcano-sedimentary Complex.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	14
2 – CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL	16
3 – UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	22
3.1 - COMPLEXO SOBRADINHO REMANSO (A23gs)	22
3.2 - COMPLEXO LAGOA DO ALEGRE (A4l)	23
3.2.1 - Unidade Minadorzinho	23
3.2.1.1 - Quartzito (A4lnqt)	23
3.2.1.2 - Formação Ferrífera Bandada (A4lnff).....	23
3.2.1.3 - Micaxisto (A4lnm).....	23
3.2.1.4 - Xisto-Paragneisse-Gnaisse (A4lnxpg).....	23
3.2.2 - Unidade Macambira	24
3.2.2.1 - Associação Indivisa (A4lmi).....	24
3.2.2.2 - Quartzito (A4lmqt)	24
3.2.2.3 - Rochas Metabásicas e Metaultrabásicas (A4lmmu)	24
3.2.2.4 - Rochas vulcanosedimentares (A4levs)	24
3.3 - COMPLEXO LAGOA DA EMA (A4legg)	25
3.4 - SUÍTE FAZENDA FORTE (PP2y2msf)	25
3.5 - COMPLEXO VITOR (PP3vt).....	25
3.6 - GRANITO FARTURA DO PIAUÍ (PP3yms2)	26
3.7 - GRUPO CASA NOVA.....	27
3.7.1 - Formação Barra Bonita	27
3.7.1.1 - Micaxisto (NP12cbx)	27
3.7.1.2 - Muscovita quartzito (NP12cbq)	27
3.8 - HIPERSTÊNIO GABRO (NPð)	28
3.9 - UNIDADES CENOZOICAS	28
3.9.1 - Coberturas Detritolateríticas (N12dl2).....	28
3.9.2 - Depósitos Colúvio-aluviais (N23c).....	28
3.9.3 - Depósitos Eólicos Continentais (Q1e)	29
3.9.4 - Depósitos Eólicos Fácies Lençóis de Areia (Q2e)	29
4 – GEOLOGIA ESTRUTURAL	30
5 – GEOQUÍMICA PROSPECTIVA.....	32
5.1 - INTRODUÇÃO.....	32
5.2 - METODOLOGIA	32
5.2.1 - Generalidades	32
5.2.2 - Metodologia de Campo	32
5.2.3 - Metodologia Analítica.....	32
5.2.3.1 - Sedimentos de corrente	32
5.2.3.2 - Concentrados de Bateia	32

5.3 - TRATAMENTO DOS DADOS E RESULTADOS OBTIDOS.....	32
5.3.1 - Sedimentos de Corrente.....	32
5.3.1.1 - Estudo da Variância.....	33
5.3.1.2 - Sumário dos estimadores.....	34
5.3.1.3 - Tipos de distribuição (<i>Box-Whiskers</i>).....	34
5.3.1.4 - Correlações e agrupamentos.....	34
5.3.1.5 - Distribuição dos elementos e estabelecimento das anomalias.....	34
5.3.1.6 - Demais elementos dispersos por toda a área do projeto.....	34
5.3.2 - Concentrados de bateia.....	34
5.4 - MAPA GEOQUÍMICO.....	36
5.5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	37
6 – RECURSOS MINERAIS.....	40
6.1 - SUBSTÂNCIAS MINERAIS METÁLICAS.....	40
6.1.1 - Ferro.....	40
6.2 - GEMAS, MINERAIS DE PEGMATITO E ALUMINOSOS.....	41
6.2.1 - Turmalina.....	41
6.3 - SUBSTÂNCIAS MINERAIS NÃO METÁLICAS.....	41
6.3.1 - Mármore Calcítico.....	41
6.3.2 - Mármore Dolomítico.....	41
6.3.3 - Talco.....	41
6.3.3 - Amianto.....	41
6.4 - INDÍCIOS GEOQUÍMICOS RELEVANTES.....	42
6.4.1 - Níquel, Cobre e Cobalto.....	42
6.4.2 - Concentrado de Bateia: Xenotímio (Scheelita) e Monazita (Xenotímio).....	42
7 – GEOFÍSICA.....	44
7.1 - INTRODUÇÃO.....	44
7.2 - DADOS AEROGEOFÍSICOS.....	44
7.3 - INTERPRETAÇÃO DOS DADOS.....	44
7.3.1 - Domínio Noroeste.....	44
7.3.2 - Domínio Central.....	44
7.3.3 - Domínio Sudeste.....	46
7.3.4 - Interpretação Tectônica dos Alinhamentos Magnéticos.....	47
7.4 - CONCLUSÕES.....	49
8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	50
8.1 - CONCLUSÕES.....	50
8.2 - RECOMENDAÇÕES.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

**GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS
DA FOLHA BOM JARDIM**

ESTADOS DO PIAUÍ E BAHIA

1 – INTRODUÇÃO

A Folha SC.23 X-D-III Bom Jardim engloba toda a área investigada neste projeto e está localizada na sua maior parte no sudeste do Estado do Piauí e outra parte no norte do Estado da Bahia. É limitada pelos paralelos 09° 00'S e 09° 30'S e pelos meridianos 42° 00' e 42° 30' W (Figura 1.1). A linha da divisa interestadual tem direção NE/SW seguindo, em parte, pelo topo da Serra Dois Irmãos. A área totaliza cerca de 3.025 km², com drenagem em padrão arborescente e formada por cursos intermitentes, sendo permanente apenas o rio Piauí que cruza o quadrante noroeste, onde existe a barragem governador Petrônio Portela para o abastecimento de água das populações locais e próximas. A folha acima mencionada inclui territórios municipais de cidades piauienses como Dirceu Arcoverde, São Lourenço, São Raimundo Nonato, Dom Inocêncio e Coronel José Dias, e abrange também terreno do município da cidade baiana Remanso.

O acesso a áreas pode ser feito de Teresina (PI) pela rodovia BR-316 e BR-343, até próximo de Regeneração (PI) ou até Floriano (PI), e a partir destas cidades há estradas vicinais estaduais pelas quais pode-se chegar a São Raimundo Nonato (PI), seguir na PI-140 até Dirceu Arcoverde (PI) que é situada na folha Bom Jardim. Dirceu Arcoverde (PI) liga-se a Remanso (BA) pela estrada asfaltada BA-234. Na área mapeada, existem inúmeras estradas carroçáveis ou de revestimento solto que ligam fazendas, geralmente pequenas propriedades e que, apesar das condições precárias foram utilizadas na realização dos caminhamentos geológicos nas etapas dos trabalhos de campo.

As principais atividades econômicas da área não apresentam um bom índice de fatores de progresso, de forma que estão restritas a pecuária e a agricultura de subsistência praticada por pequenos produtores rurais. Na região, o comércio urbano é mais desenvolvido nas cidades de São Raimundo Nonato (PI) e Remanso (BA), onde além de produtos agrícolas como frutas, verduras e cereais, existem supermercados de porte considerável e lojas de vendas de produtos industriais, materiais de construção e confecções. Nas demais cidades,

localizadas entre essas duas citadas acima, como Dirceu Arcoverde (dentro da área), São Lourenço, Coronel José Dias e Dom Inocêncio, o comércio urbano é fraco. Todavia, em todas essas áreas existem escolas de ensino fundamental, tanto na cidade, como também na zona rural, onde há transporte coletivo para os alunos, em ônibus das prefeituras.

Na área da folha Bom jardim há indícios, como antigas escavações, de atividade mineira de extração de talco, amianto e calcário cristalino. Essas atividades, ao que parece, foram realizadas de maneira rudimentar e há tempo já paralisadas.

A inclusão da Folha Bom Jardim no Programa Geologia do Brasil, na retomada dos levantamentos geológicos básicos desenvolvidos pela CPRM/ Serviço Geológico do Brasil, além dos interesses de cunho geológico, teve motivação focada no grande número de pedidos de autorização de pesquisa e alvarás com áreas oneradas e outras colocadas em disponibilidade, algumas visando pesquisar talco, mármore, amianto, manganês e em maior quantidade, ferro.

As atividades preparatórias do início do mapeamento começaram em março de 2011, consistindo em consultas a trabalhos anteriores, fotointerpretação, elaboração de mapa de serviço e geração de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) preliminar. Os trabalhos de campo tiveram início efetivo em julho de 2011, compreendendo além das descrições de afloramentos de rochas, com amostragem e fotos, prospecção geoquímica e checagem de anomalias geofísica.

Devido à complexidade verificada na evolução geológica da área, envolvendo províncias estruturais de contextos litoestratigráficos diferentes e de difíceis delimitações, foi necessária a realização de sete etapas de campo para levantamento dos dados e informações que foram integrados, possibilitando assim a elaboração do relatório final que constitui a síntese dos resultados alcançados e que marcam mais um passo na evolução de conhecimentos relativos à geologia básica das regiões do sudeste do Piauí e norte da Bahia.

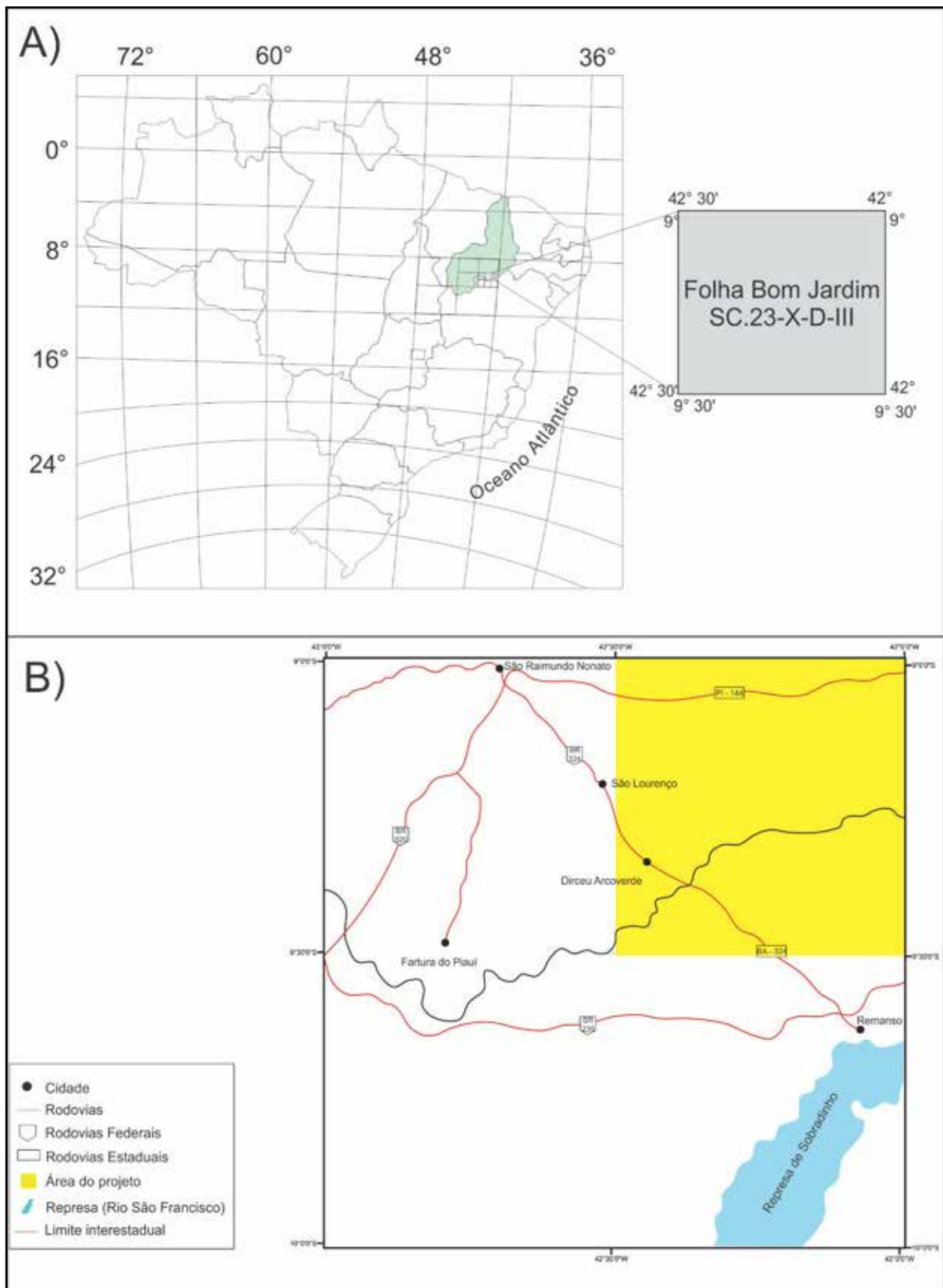


Figura 1.1 – (A) Localização da folha Bom Jardim (SC.23-X-D-III) com a articulação ao milionésimo. (B) Acessos de rodovias para a área da folha.

2 – CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

A área estudada pelo Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil da Folha Bom Jardim engloba parte dos domínios estruturais das províncias São Francisco e Borborema (Figura 2.1).

Grande parte da área da Folha Bom Jardim se situa na borda norte da Província São Francisco, que equivale ao Cráton do São Francisco. O cráton é uma unidade geotectônica da plataforma Sul-Americana que não foi envolvido pela tectogênese brasileira do final do Neoproterozóico (ALMEIDA *et al.*, 1977). Este segmento crustal foi individualizado como Província São Francisco por Almeida (1977), e seus traçados limítrofes foram redefinidos por Alkmim *et al.* (1993) e Alkmim (2004). O cráton abrange a maior parte do estado da Bahia, estendendo-se às regiões vizinhas dos estados de Minas Gerais, Goiás, Sergipe e Pernambuco.

De acordo com Almeida *et al.* (1977) o embasamento do cráton estabilizou-se no final do Ciclo Transamazônico, sendo que as coberturas mais antigas foram desenvolvidas no Mesoproterozoico e as mais novas no Brasileiro. Este cráton fica delimitado (Figura 2.2) pelos terrenos acrescidos pelas colisões diacrônicas do ciclo Brasileiro da seguinte forma: a norte pela faixa Riacho do Pontal (Província Borborema, BRITO-NEVES, 1979), a sul e a oeste pela faixa Brasília (Província Tocantins, ALMEIDA *et al.*, 1977), a sudeste pela faixa Araçuai (Província Mantiqueira, ALMEIDA *et al.*, 1977) e a noroeste pelas faixas do Rio Preto (Província Tocantins, INDA *et al.*, 1984) e Sergipana (Província Borborema, BRITO-NEVES, 1979).

O Supergrupo Espinhaço recobre o embasamento do Cráton do São Francisco, sendo interpretado, na Bahia, como um rifte intracratônico (JARDIM DE SÁ, 1981) ou um aulacógeno (COSTA & INDA 1982) e, em Minas Gerais, como um rifte passando a margem continental passiva (ALMEIDA-ABREU e PFLUG 1994, ALMEIDA-ABREU 1995) que experimentou evento orogênico no ciclo Espinhaço, bem como reativação no ciclo Brasileiro. Já para Uhlein (1991), Trompette *et al.* (1992), Schobbenhaus (1993), Alkimim *et al.* (1993) e outros o Supergrupo Espinhaço é um rifte abortado que sofreu deformação e metamorfismo somente na orogênese Brasileira.

Desta forma, o Cráton do São Francisco pode ser interpretado como uma unidade geotectônica constituída essencialmente por blocos arqueanos e paleoproterozoicos (ALMEIDA *et al.*, 1981; TEIXEIRA & FIGUEIREDO, 1991; LEDRU *et al.*, 1994; TEIXEIRA *et al.*, 2000; BARBOSA & SABATÉ, 2004), pelas coberturas mesoproterozoicas do Supergrupo Espinhaço (MACHADO *et al.*, 1989; e SCHOBHENHAUS *et al.*, 1994 e outros) e metassedimentos neoproterozoicos

do Supergrupo São Francisco (PFLUG & RENGER, 1973), além de coberturas fanerozoicas.

Na Folha Bom Jardim, o Cráton São Francisco está representado pelos complexos arqueanos Sobradinho-Remanso, Lagoa do Alegre e Lagoa da Ema, pelas rochas paleoproterozoicas do Complexo Vitor e pelo granito paleoproterozoico Fatura do Piauí e granitoides Suíte Fazenda Forte.

Tanto o complexo Sobradinho-Remanso, quanto o complexo Vitor, na Folha Bom Jardim, estão inseridos em terrenos de domínios tectono-estruturais do embasamento pré-Espinhaço, Bloco Sobradinho (ARCANJO e BRAZ FILHO, 1999).

De acordo com Prado e Vasconcelos (1991) e Sampaio e Vasconcelos (1991) o Complexo Sobradinho-Remanso é constituído por gnaisses migmatizados, especialmente ortognaisses de composição tonalítica, associados a granitoides, com granulitos subordinados, restos de rochas básico-ultrabásicas anfibolitizadas e supracrustais, apresentando uma estruturação bem mais complexa do que a observada nas faixas de dobramentos adjacentes. Este complexo ocorre na porção centro-norte da folha Bom Jardim.

O Complexo Vitor (MELO, 2011), que ocorre na porção sul da área, é formado por ortognaisses, alternados com níveis leucograníticos de composição tonalito/granodiorítico, estruturas migmatíticas diversas, englobando rochas supracrustais variadas. Esta unidade foi datada e encontrada a idade U-Pb de 2031±17 Ma.

No trabalho de mapeamento da Folha São Raimundo Nonato SC.23-X-D-II (AUGUSTO, 2014), folha adjacente a Folha Bom Jardim, o Complexo Sobradinho-Remanso foi subdividido para dar origem ao Complexo Lagoa da Ema, composto por metacharnockitos, metanoritos, metaenderbitos, ortognaisses tonalíticos-granodioríticos, granulitos, leptinitos, rochas máficas-ultramáficas e formações ferríferas bandadas. Na Folha Bom Jardim o Complexo Lagoa da Ema, que ocorre na porção central a leste, foram observados apenas os ortognaisses tonalíticos-granodioríticos, granulitos, leptinitos, rochas máficas-ultramáficas e formações ferríferas bandadas.

No Projeto Colomi (SOUZA *et al.*, 1979), os granitoides associados ao Complexo Gnáissico-Migmatítico, então denominado Complexo Metamórfico-Migmatítico, foram caracterizados como corpos intrusivos correlacionados à Granitogênese Transamazônica, comumente portadores de enclaves de rochas do complexo. Esses granitoides foram divididos em seis litofácies distintas, denominadas γ_1 , γ_2 , γ_3 , γ_4 , γ_5 e γ_6 . Já ARCANJO e

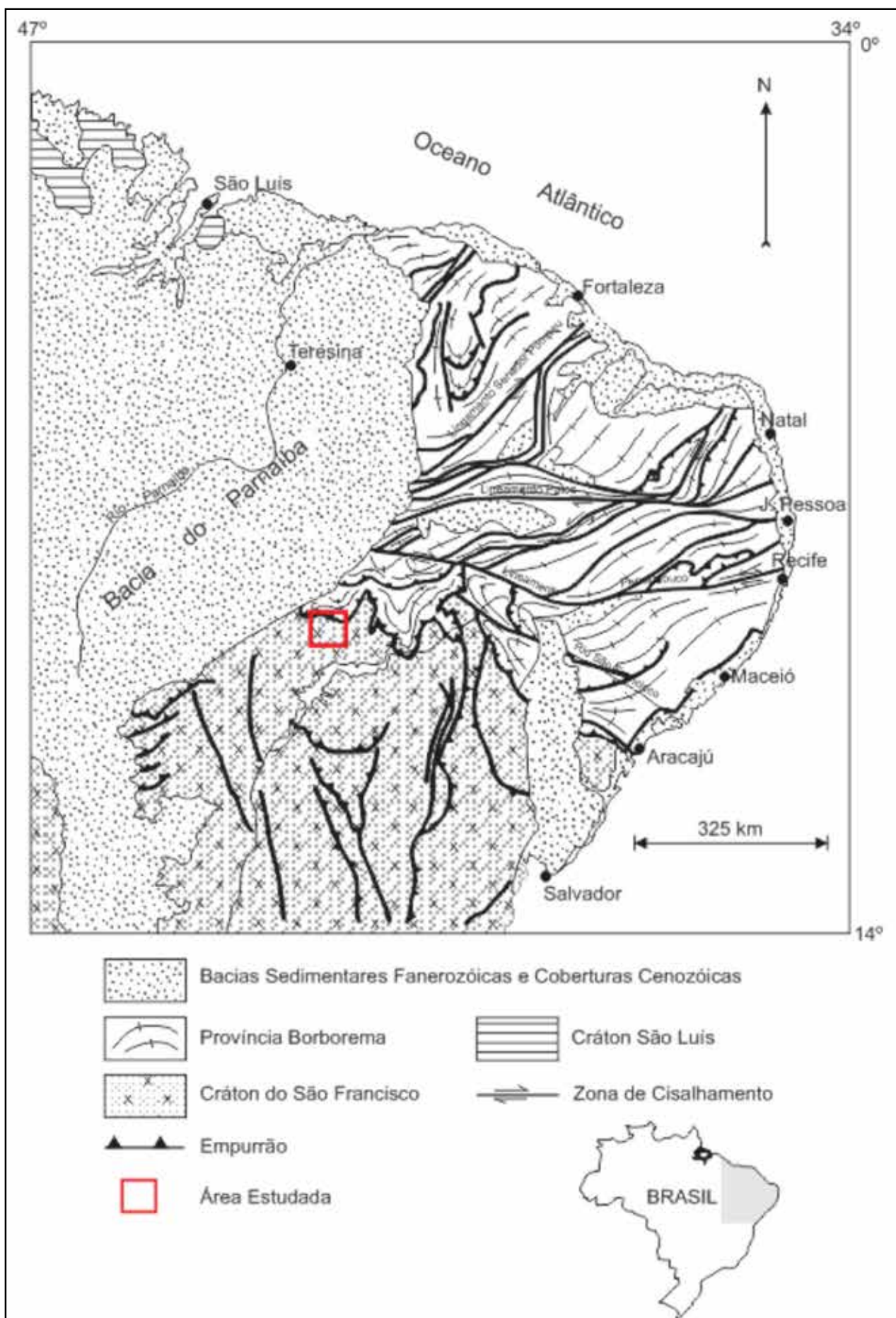


Figura 2.1 – Contexto Geotectônico da área (modificado de OLIVEIRA, 1998). Localização da Folha Bom Jardim indicada em vermelho.

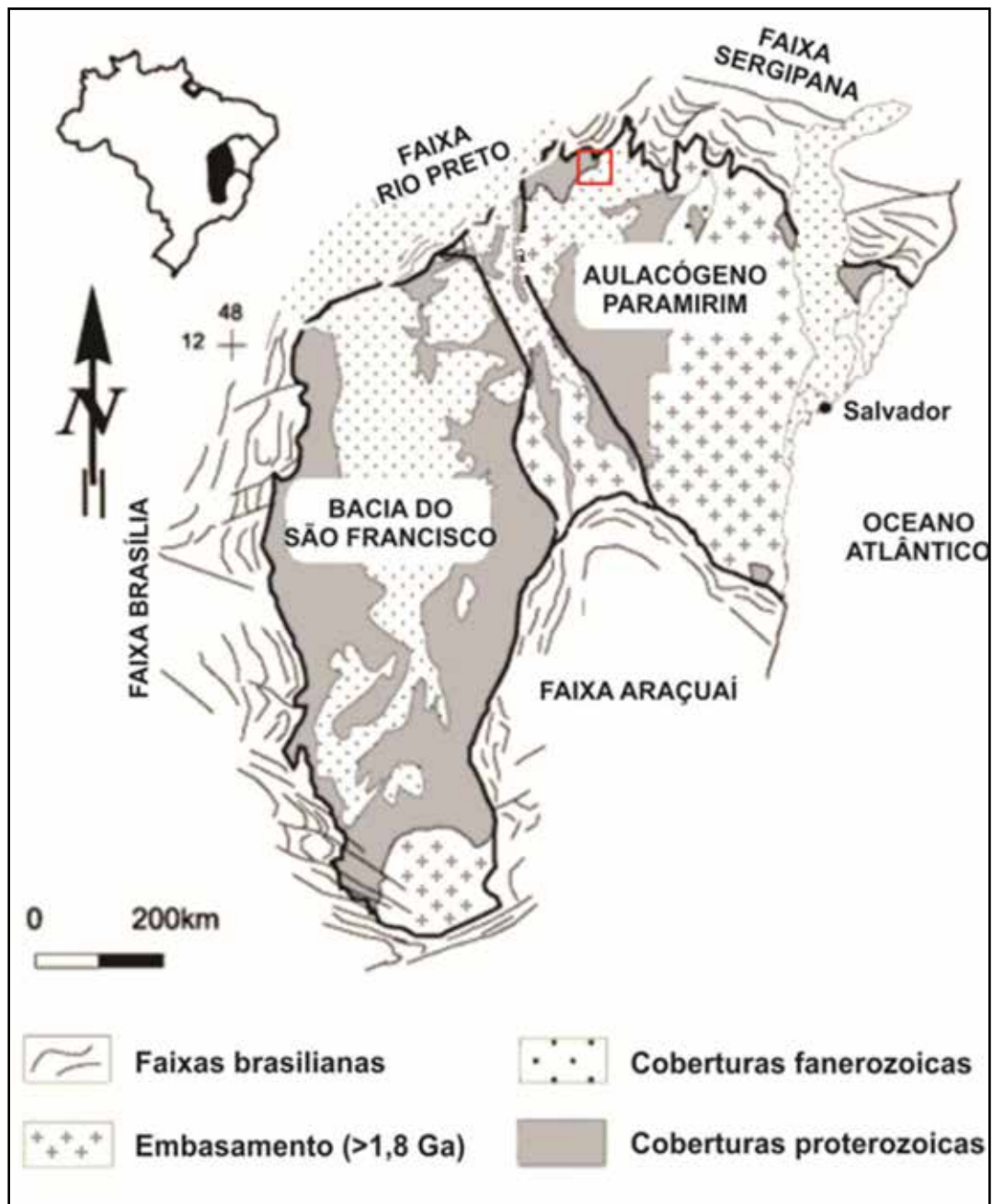


Figura 2.2 – Mapa geológico simplificado do Cráton do São Francisco (modificado de ALKMIM et al., 1993), com a localização da Folha Bom Jardim, em vermelho.

BRAZ FILHO (1999), durante o mapeamento das Folhas Curimatá (SC.23-Z-A), Corrente (SC.23-Y-B-Parcial) e Xique-Xique (SC.23-Z-B), separou os granitoides em dois grupos: i) tonalito, com fácies tardia mais fina, metaluminoso, calcialcalino, com tendência para o *trend* trondhjemítico (tipo Mansidão); e ii) granodiorito alcalino (tipo serra da Pintada). Augusto (2014) definiu dois corpos graníticos paleoproterozoicos inseridos neste contexto, o Granito Monte Alegre e o Granito Fartura do Piauí. O Granito Fartura do Piauí ocorre como uma grande intrusão que vai desde o limite SW até a porção central da Folha Bom Jardim, ele apresenta características granodioríticas a graníticas.

O Complexo Lagoa do Alegre (ANGELIM, 1997 e MORAES e FIGUEIRÔA, 1997) é uma

unidade metavulcanossedimentar que foi dividida em duas sequências: a primeira, de caráter metavulcanossedimentar, químico-exalativa, denominada de Unidade Macambira, e a segunda, metassedimentar chamada de Unidade Minadorzinho, sem conotação estratigráfica. Ainda de acordo com esses autores o contato com a unidade inferior cratônica, Complexo Sobradinho-Remanso, é de natureza discordante, embora em alguns locais observe-se aparente concordância estrutural entre ambas as unidades estratigráficas. Ambas as unidades ocorrem na Folha Bom Jardim como pequenos corpos dispersos ao longo da área.

A Unidade Minadorzinho, segundo Angelim (1997) e Moraes e Figueirôa (1997), nas áreas de domínio dos quartzitos e paragnaisseis origina

um solo areno-argiloso, passando a arenoso e esbranquiçado. Trata-se de uma associação litológica indivisa, de natureza predominantemente xistosagnáissico-quartzítica, cujos termos litológicos mais frequentes são: micaxistos, gnaisses, quartzitos, além de metabasitos, mármore e formações ferríferas.

Segundo Angelim (1997), os granitoides sintectônicos constituem uma suíte metaplutônica, composta de oito unidades individualizadas ($\gamma 9, \gamma 8, \gamma 7, \gamma 6, \gamma 5, \gamma 4, \gamma 3, \gamma 2$), e está intimamente relacionada à deformação (Dn + 2) da Zona de Cisalhamento Transcorrente Serra das Traíras – Riacho Terra Nova e correlatas. Ocorrem diversos plútons no entorno da estrutura ao longo de sua faixa de exposição. Os granitoides da unidade Sobradinho-Remanso correspondem aos tipos $\gamma 8, \gamma 7$.

Na Folha Lagoa do Alegre – SC-24-V-C-I (PIRES, 2014), foi individualizada, dentro dos granitoides Sobradinho-Remanso, a unidade Suíte Fazenda Forte que se caracteriza pela presença de metamonzogranitos a metassienogranitos que podem conter enclaves dos complexos Sobradinho-Remanso e Lagoa do Alegre. Na folha, as intrusões pertencentes a esta suíte ocorrem principalmente na porção SE da folha.

A Província Borborema, de acordo com Almeida *et al.* (1977) é uma unidade de dobramentos brasileiros, complexamente organizada em maciços e sistemas (Figura 2.3). Brito Neves (1975) caracterizou os seus principais elementos geotectônicos, de acordo com uma classificação hierárquica que inclui sistemas de dobramentos, maciços medianos, geoanticlinais, lineamentos e falhas profundas. Dentro do contexto de uma evolução brasileira, Brito Neves (1983) introduziu o conceito de domínios estruturais e compartimentou a província em cinco domínios: Rio Coreau, Jaguaribeano, Central, Centro-Oriental e Sergipano. Seguindo o mesmo conceito, Santos *et al.* (1984) propuseram uma compartimentação equivalente, porém com algumas denominações diferentes: Médio Coreau, Cearense, Transnordestino, Extremo Nordeste e Sergipano.

Bizzi *et al.* (2003), com base no conceito de terrenos ou domínios tectonoestratigráficos de Santos (1996) e na integração de vários modelos de compartimentação previamente descritos (JARDIM DE SÁ, 1994; VANS SCHMUS *et al.*, 1995; BRITO NEVES *et al.*, 2000; SANTOS *et al.*, 2000) individualizaram três segmentos tectônicos fundamentais limitados por importantes zonas de cisalhamento brasileiras: Subprovíncia Setentrional, Subprovíncia da Zona Transversal ou Central e Subprovíncia Externa ou Meridional.

A província abrange a maior parte dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, além do norte da Bahia e sudeste do Piauí. Na área de estudo está delimitada a oeste pela Província Parnaíba e ao sul, pela Província São Francisco, onde são bem evidentes os efeitos da atuação dos eventos tectônicos, termais e magmáticos do Ciclo Brasileiro (SANTOS e BRITO NEVES, 1984).

Na área estudada, a Província Borborema está representada pelas unidades neoproterozoicas Hiperstênio Gabro e Grupo Casa Nova.

A unidade Hiperstênio Gabro foi descrita por Prado e Vasconcelos (1991), na Folha Barra do Bonito e ocorre como uma pequena intrusão no extremo NE da Folha Bom Jardim.

A Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal, que foi definida por Brito Neves (1975), caracteriza uma extensa área de exposição de metassedimentos, localizada na região limítrofe dos estados do Piauí, Pernambuco e Bahia.

O arranjo estrutural dessa faixa de dobramentos configura um grande “empurrão”, com transporte de massa para sul, sobre o Complexo Sobradinho-Remanso do Cráton São Francisco (CORREIA FILHO, 2009).

De acordo com Correia Filho (2009) esta faixa de dobramentos foi subdividida em cinco domínios geológicos distintos: dois plutono-vulcano-metassedimentares correspondentes à Unidade Paulistana e à Unidade Brejo Seco; um metavulcano-sedimentar, correspondente à Unidade Monte Orebe; e dois metassedimentares, sendo um de caráter marinho-plataformar e o outro de ambiente marinho-profundo. Os metassedimentos deste sistema foram inicialmente, correlacionados aos grupos Salgueiro e Cachoeirinha de Barbosa (1965). Os trabalhos do PLGB adotaram para o mesmo sistema o termo Complexo Casa Nova, correspondente ao Complexo Casa Nova de Dalton de Souza (1979), constituído pelas formações Mandacaru e Barra Bonita.

A Formação Mandacaru é constituída por uma sequência de metaturbiditos e metagrauvas que evolui para metagrauvas quartzosas e feldspáticas, com fragmentos de rochas félsicas e hipoabissais, o que sugere uma sedimentação “flischoide” (SANTOS e SILVA FILHO, 1991). Esta unidade não foi identificada na área de estudo.

Já a formação Barra Bonita consiste essencialmente de micaxistos e granada-mica xistos, com níveis de mármore cinza-escuro e quartzito na porção inferior, localmente com litofácies de filito cinza-escuro. Esta unidade foi identificada na porção NE na área objeto deste trabalho.

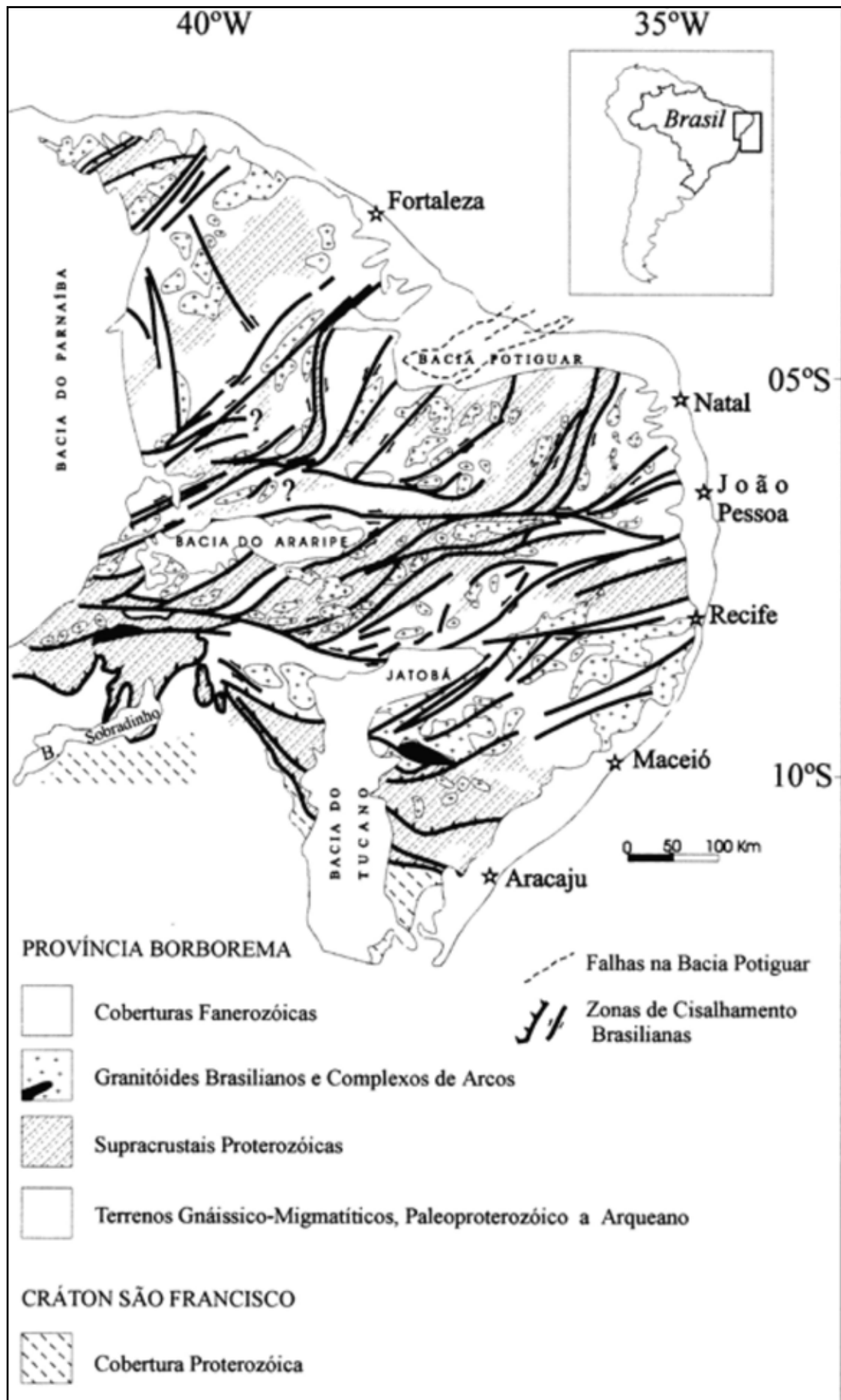


Figura 2.3 – Mapa geológico simplificado da Província Borborema (modificado de JARDIM DE SÁ, 1994) com a localização da Folha Bom Jardim, em vermelho.

3 – UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

A área delimitada pela Folha Bom Jardim contém dois limites de terrenos inicialmente estabelecidos por Almeida *et al.*, 1977 como províncias estruturais: Província São Francisco e Província Borborema. Estes domínios geotectônicos estão hoje bem caracterizados, com origem e idades distintas.

O domínio da província São Francisco, afetados pela orogênese Orosiriana, são constituídos por ortognaisses migmatíticos e TTG do Complexo Sobradinho-Remanso (A23gs) de idade paleo a mesoarqueana e pelos complexos Lagoa da Ema (A4legg) e Lagoa do Alegre (A4l), ortoderivados e metavulcanossedimentares, respectivamente, de idade neoarqueana. Este domínio abrange toda a porção centro-norte da Folha Bom Jardim. As unidades paleoproterozoicas envolvem metamonzogranitos a metassienogranitos da Suíte Fazenda Forte (PP2y2msf), ortoderivadas do Complexo Vitor (PP3vt) e granitoides Fatura do Piauí (PP3yms2). Estas unidades ocupam toda a porção centro-sul da Folha, sobrepostos aos terrenos arqueanos e sob a forma de corpos isolados na porção norte.

O segundo domínio geotectônico, Província Borborema, aflora no extremo norte no mapa, sobrepondo os domínios paleoproterozoicos e arqueanos da Província São Francisco através de zonas de cisalhamento compressionais e cinturões de cavalgamentos de baixo ângulo. Os micaxistos (NP12cbx) e quartzitos (NP12cbq) da Formação Barra Bonita, inseridas no Grupo Casa Nova, além dos corpos intrusivos de Hiperstênio Gabro (NPγ) são os litotipos aflorantes.

Capeando toda esta região encontram-se unidades geológicas de idade Cenozoica, constituída de coberturas detrito-lateríticas (N12dl2), depósitos colúvio-aluviais (N23c), depósitos eólicos continentais (Q1e) e de fácies lençóis de areia (Q2e). Estes sedimentos são produtos do intemperismo imposto às unidades existentes no mapa.

As informações advindas da análise bibliográfica, dados de campo e análises petrográficas, permitiram a individualização e caracterização das unidades citadas acima no domínio da Folha Bom Jardim.

3.1 - COMPLEXO SOBRADINHO - REMANSO (A23gs)

Esta unidade aflora principalmente na porção nordeste da área mapeada e é composta essencialmente por ortognaisses migmatíticos (Figura 3.1).

Em alguns afloramentos, observaram-se enclaves máficos e restos de rochas supracrustais como biotita-xistos e muscovita-quartzitos.

Verifica-se uma forte deformação dúctil com a presença de rochas foliadas, algumas até com estruturas miloníticas. Em algumas porções a deformação foi tão intensa que foram descritas faixas de biotita-xisto-ultramilonito em meio ao ortognaisse.

Os ortognaisses que compõem este complexo possuem classificação bastante variada. Em geral são de composição tonalítica, trondjemítica e granodiorítica. Entretanto, ocorre, ainda que com menor frequência, alguns granitos.

Nestes granitoides a muscovita e a biotita geralmente estão orientadas formando uma foliação penetrativa sendo que em alguns pontos as micas possuem duas direções preferenciais de direção. Algumas biotitas estão parcialmente substituídas por cloritas. O quartzo geralmente se encontra estirado e orientado, disposto principalmente na forma de cordões o que resulta numa textura granoblástica. Observou-se também a ocorrência de fraturas preenchidas por carbonatos.

Os feldspatos geralmente são porfiríticos e é muito comum a ocorrência de processos em maior ou menor grau de saussuritização e sericitização, sendo que nos ultramilonitos, quase todo plagioclásio foi substituído por epidoto. Em algumas localidades o plagioclásio e a microclima formam uma textura anti-rapakivi. Entre os principais minerais acessórios pode-se citar a presença de allanitas metamictizadas, zircões, titanitas e opacos.

Os granitos foram interpretados como partes da rocha encaixante que teriam sofrido fusão parcial. Em alguns deles os minerais de titanita estavam substituídos por anatásio.

De qualquer forma, dada as estruturas encontradas e as alterações observadas verifica-se que o metamorfismo desta unidade se deu em fácies anfíbolito.



Figura 3.1 – Aspecto de gnaiss migmatítico do Complexo Sobradinho Remanso, ponto BE-194.

3.2 - COMPLEXO LAGOA DO ALEGRE (A4I)

Os litotipos do Complexo Lagoa do Alegre estão inseridos na região noroeste da Folha Bom Jardim. Angelim (1997) e Moraes e Figueirôa (1997) descreveram este complexo como uma unidade metavulcanossedimentar, subdivididas em duas sequências: Unidade Minadorzinho, de origem metassedimentar, e Unidade Macambira, com gênese metavulcanossedimentar químico-exalativa. O contato deste complexo com a unidade inferior cratônica, o Complexo Sobradinho-Remanso, é tido como discordante por estes autores. As litologias características do Complexo Lagoa do Alegre são paragneisses, biotita-clorita xistos, actinolita xistos, grunerita xistos com intercalações de formações ferríferas bandadas e quartzitos, xistos com intercalações de rochas metamáficas-ultramáficas, mármores, quartzitos e formações ferríferas, dispostas nas duas unidades citadas acima e descritas logo abaixo.

3.2.1 - Unidade Minadorzinho

3.2.1.1 - Quartzito (A4lnqt)

Esta unidade aflora em pequenos corpos com quase 1km de comprimento, descontínuos, na porção noroeste do mapa e é constituída por quartzitos puros e impuros, compostos por quartzo e mica. Em função disso sua coloração pode variar, podendo exibir desde tons branco-aczentados, sendo que estes possuem menor quantidade de minerais micáceos, à creme-esbranquiçados, estes com maior proporção de moscovitas. O tamanho dos grãos também apresenta diversidade, pois ocorrem tantos níveis de granulação média quanto de granulação fina.

Em relação à deformação, percebe-se que esta não agiu de forma homogênea no quartzito. Em geral nota-se a ocorrência de foliação penetrativa e de lineação de estiramento no quartzo. No entanto, quando se encontram em zonas de cisalhamento de alta compressão, os quartzitos tornam-se puros e maciços e formam estruturas em bastão do tipo *mullions*.

3.2.1.2 - Formação Ferrífera Bandada (A4lnff)

Ocorre apenas na porção sudoeste do mapa num corpo relativamente pequeno, com aproximadamente 2 km. Forma um solo vermelho e magnético. É composta principalmente por rochas magnéticas de coloração variando desde cinza-avermelhada a vermelha amarronzada. Possui bandamento milimétrico a decimétrico. Esta intercalação é marcada pela alternância de sílica com óxidos/anfíbólios de ferro; entre estes últimos pode-se citar: magnetita, hematita e grunerita. Algumas porções sofreram mais com a deformação rúptil, apresentando muitas fraturas, outras, no entanto não apresentam fraturamento e a estrutura é maciça.

3.2.1.3 - Micaxisto (A4lnm)

A unidade estratigráfica Micaxisto (A4lnm) aflora num pequeno corpo de aproximadamente 2 km no sudoeste do mapa. A sua coloração inclui tons de cinza-escuro a esbranquiçado e sua granulação varia de média à fina. A rocha possui foliação muito penetrativa chegando a apresentar uma xistosidade bem evidente. A composição mineralógica é constituída por quartzo, muscovita, biotita, granada, estaurolita, cianita, sericita e clorita. Esta unidade também ocorre porções de composição quartzítica e lentes de calciliclasticas.

3.2.1.4 - Xisto-Paragneisse-Gnaisse (A4lnxpg)

Esta associação de rochas possui certa diversidade de seus litotipos, sendo composta por xisto, paragneisse e gnaisse, em geral deformados e apresentando um metamorfismo em fácies anfíbolito. A unidade ocorre nos baixos topográficos e ocupa uma área relativamente grande no quadrante noroeste do mapa. Uma pequena porção, de quase 1km, também aflora na porção centro-sul da área.

O xisto é de coloração cinza, granulação média a fina composto por quartzo (57%), plagioclásio (7%), biotita (30%), muscovita (5%) e opacos (1%). A textura é predominantemente granolepidoblástica, sendo que as micas possuem duas direções preferenciais de foliação as quais definem uma estrutura de crenulação. O quartzo possui contatos retos e estão dispostos em cordões. Verificou-se em afloramentos veios pegmatíticos de composição sienítica truncando o xisto.

O paragneisse é de coloração cinza à cinza-rosado e granulação variando de fina à grossa. Apresenta bandamento contínuo, composicional definido por domínios félsicos e máficos. A diferença entre este domínios se dá principalmente pela diferença entre porções com maior proporção de biotita e outras com menor percentagem deste mineral. De qualquer forma, ambos os domínios são constituídos principalmente por quartzo, biotita e porfiroclastos de feldspato potássico. As biotitas formam uma textura lepidoblástica com uma foliação muito penetrativa, a qual contorna os porfiroclastos de feldspato. O quartzo possui contatos retos e está disposto principalmente na forma de cordões.

O gnaisse possui coloração cinza rosado e granulação fina a grossa. Localmente, devido à heterogeneidade da deformação, ocorre de algumas porções formarem biotita-xistos.

O gnaisse (Figura 3.2) é composto por quartzo (30%), feldspato potássico (35%), plagioclásio (20%), biotita (12%), muscovita (2%), o restante são minerais acessórios (1%): apatita, allanita, zircão e opacos. Observa-se na rocha uma textura porfirítica, dada principalmente pelos cristais de feldspato potássico, estes podendo formar até augens. O quartzo é disposto na forma de finos cordões, formando uma textura granoblástica. As micas estão foliadas e geralmente estão agrupadas entre esses cordões.

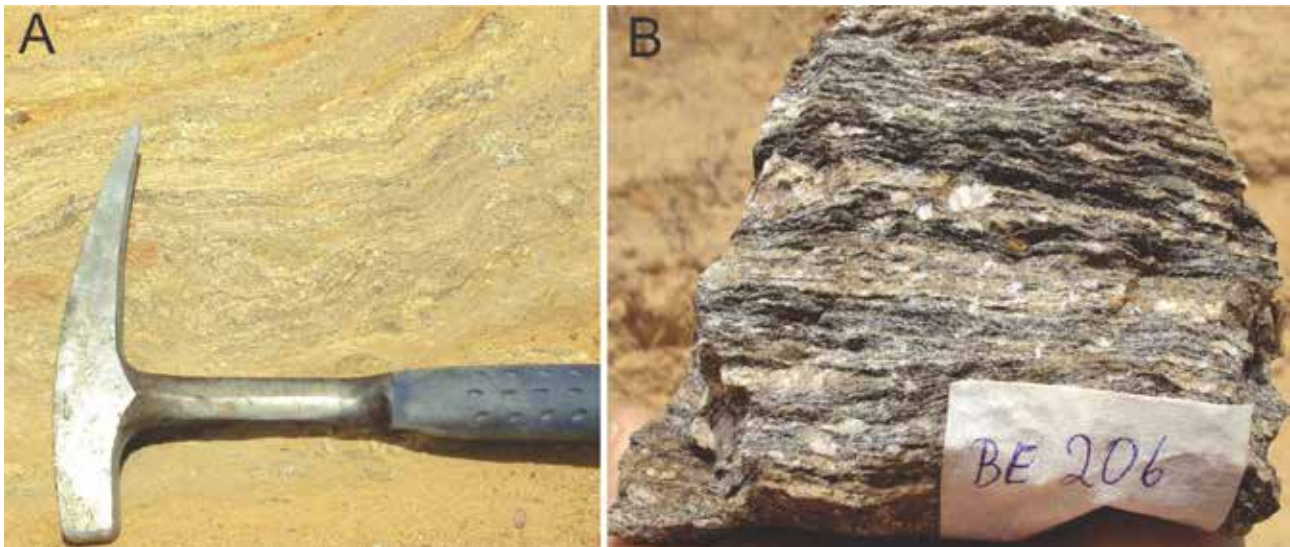


Figura 3.2 – Gnaiss da Unidade Minadorzinhp, ponto BE-206, visto em afloramento (a) e em amostra de mão (b).

3.2.2 - Unidade Macambira

3.2.2.1 - Associação Indivisa (A4lmi)

Esta unidade ocorre num corpo de aproximadamente 4 km de comprimento localizado na porção central da área. Esta associação de rochas é formada por uma complexa união de diversas litologias, devido principalmente à ocorrência de rochas de origens sedimentares e químicas exalativas.

Esta unidade apresenta rochas metavulcânicas máficas e ultramáficas, sendo que estas últimas podem ainda vir a apresentar estruturas do tipo *spiniflex*. Entre as rochas metassedimentares pode-se citar a ocorrência de formações ferríferas, quartzitos, metacarbonatos, calcissilicásticas, paragnaisses, micaxistos, xistos, talcoxistos e silexitos. Nota-se nesta associação de rochas ainda a presença de *sheets* de leucogranitoide.

3.3.2.2 - Quartzito (A4lmqt)

Esta unidade ocorre na porção sudoeste do mapa, em corpos alongados de aproximadamente 3 km de comprimento. O quartzito é caracterizado pela coloração que varia de branco-acinzentado a creme-esbranquiçado. A granulação é de fina à média. Em geral este quartzito está deformado por estruturas rúpteis, por isso é comum encontrá-lo fraturado ou cataclasado. Quanto a mineralogia, esta unidade é composta por quartzo, muscovita, feldspato-potássico, magnetita e hematita.

3.3.2.3 - Rochas Metabásicas e Metaultrabásicas (A4lmmu)

Esta unidade ocorre apenas num corpo com um pouco mais de 2 km de comprimento na porção sul da área e gera um solo de coloração avermelhada. Em geral possui coloração que abrange tons desde o verde-escuro ao negro e aspecto sedoso ao tato. Apresenta granulação que varia de média à fina.

São rochas deformadas, em que se verificam estruturas de foliação, lineação de estiramento em anfibólios, e até bandamentos. Constituem esta unidade as seguintes rochas: tremolitito, tremolita-actinolita-xistos, actinolitito e talco-xisto.

3.3.2.4 - Rochas vulcanossedimentares (A4levs)

A esta unidade geralmente estão associados a solos de coloração vermelha. É caracterizada pela presença de rochas máficas intercaladas com pequenas intercalações de formações ferríferas bandadas.

As rochas máficas são de coloração cinza-esverdeada e granulação fina à média. São rochas ricas em anfibólios, muitas vezes hornblenditos. As formações ferríferas (Figura 3.3) são de coloração cinza escuro e granulação fina. São finamente bandadas e possuem textura granoblástica. Verifica-se que o quartzo (43%) ocorre na forma de vários grãos agrupados e recristalizados com contatos retos e dispostos em mosaicos. Nota-se que os cristais de opacos (32%) possuem diversas formas e variados tamanhos. A limonita (13%) está associada à pseudomorfos de anfibólio (15%), o que sugere a presença de anfibólio rico em ferro alterado.



Figura 3.3 – Formação ferrífera da Unidade Macambira, afloramento do ponto ASR-160.

3.3 - COMPLEXO LAGOA DA EMA (A4legg)

Inicialmente inserida no Complexo Metamórfico-Migmatítico e em corpos granitoides a ele associados (SOUZA *et al.* 1979), hoje é definida como um Complexo individualizado de idade Arqueana (AUGUSTO & SANTOS, 2014). A unidade Lagoa da Ema aflora em uma porção expressiva da região oeste da Folha Bom Jardim. Seus principais litotipos são ortognaisses tonalítico-granodioríticos, granulitos, biotita gnaisses, leptinitos, rochas máficas-ultramáficas e formações ferríferas bandadas. No mapa ternário geofísico este complexo caracteriza-se no diagrama dos canais K-eU-eTh com um tom azulado, indicando enriquecimento em eU com eTh subordinado.

Os ortognaisses (Figura 3.4), litotipo predominante deste complexo, apresentam no geral coloração com tons esbranquiçados a cinza, granulação fina a média, textura granolepidoblástica a porfirítica e estrutura foliada. A rocha tem em sua composição média quartzo (25%), plagioclásio (35%), k-feldspato (30%), biotita (10%) e minerais acessórios como muscovita, apatita, opaco, clorita, titanita, zircão, allanita, sericita e argilominerais, oriundos de alteração intempérica. A petrografia indica cristais de plagioclásio poucos maclados, intensamente alterados para sericita e argilominerais. O k-feldspato (microclina) ocorre em cristais límpidos, raramente em agregados de cristais atingindo 1 mm, fraturados. Cristais de quartzo ocorrem em cristais intersticiais. As biotitas ocorrem em lamelas orientadas e agrupadas.



Figura 3.4 – Ortognaisse do Complexo Lagoa da Ema, afloramento ASR-59

3.4 - SUÍTE FAZENDA FORTE (PP2y2msf)

As rochas paleoproterozoicas da Folha Bom Jardim são oriundas da orogênese Orosiriana, todas integrantes da Província São Francisco, definida inicialmente por Almeida (1967, 1969). Na área delimitada da Folha Bom Jardim encontra-se os corpos metagraníticos da Suíte Fazenda Forte, constituinte dos granitoides Remanso-Sobradinho;

ortognaisses migmatíticos do Complexo Vitor, anteriormente inseridos no Complexo Arqueano Sobradinho-Remanso (AUGUSTO & SANTOS, 2014) e; corpos granitoides do Granito Fatura do Piauí.

A suíte Fazenda Forte, inserida no conjunto de granitoides Remanso-Sobradinho, aflora na porção leste e sudeste da área Bom Jardim. Os granitoides presentes nesta suíte são metamonzogranitos a metassienogranitos leucocráticos de coloração cinza esbranquiçado a rosado, granulometria fina a média, textura granoblástica por vezes apresentando variações a condições texturais porfiroclásticas a porfiroblásticas (Figura 3.5). Sua composição mineralógica é constituída por plagioclásio (40%), quartzo (25%), K-feldspato (25%) e biotita (7%), e minerais acessórios como muscovita, sericita, epidoto, zircão, opacos e magnetita. Cisalhamentos sinistrais localizados podem afetar porções das rochas (Figura 3.6). A foliação destes granitoides são incipientes a níveis foliados e bandados nas bordas. Na análise petrográfica, os cristais de plagioclásio ocorre em cristais xenomórficos, pouco maclados, constituído de albita, orientados e intensamente alterados para argilominerais e sericita. O k-feldspato (microclina) ocorre em cristais anédricos e orientados. Os cristais de quartzo ocorrem recristalizados, dispostos em agregados orientados, contendo divisões em subgrãos de diversos tamanhos, com contatos retos. A biotita ocorre em lamelas orientadas, comumente agrupadas. Os cristais acessórios de muscovita se desenvolvem em torno do plagioclásio. Enclaves pertencentes aos complexos Sobradinho-Remanso e Lagoa do Alegre podem ser encontrados, disseminados na Suíte.

3.5 - COMPLEXO VITOR (PP3vt)

O Complexo Vitor, assim como o Complexo Sobradinho-Remanso e o Complexo lagoa da Ema, pertenceu ao Complexo Metamórfico-Migmatítico (SOUZA *et al.* 1979), e ao Complexo Gnáissico-Migmatítico descrito por Leite *et al.* (1987, 1993), Leite (1997), e Arcanjo e Braz Filho (1999). Melo (2011) individualizou esta unidade e por datação em ortognaisses adquiriu a idade U-Pb de 2031 ± 17 Ma.

Esta unidade ocupa a porção sul da área da folha Bom Jardim, ocorrendo na forma de um relevo suave, coberto em sua grande parte por sedimentos cenozoicos de depósitos eólicos continentais e de fácies lençóis de areia.

Nas folhas Barra do Bonito e Barragem (PRADO E VASCONCELOS, 1991 e MELO, 2011), foram descritos ortognaisses parcialmente migmatizados, exibindo estruturas dobradas e paleossomas tonalíticos a granodioríticos e neossomas graníticos. Associado a este complexo encontra-se granitoides e granulitos subordinados, biotita gnaisses com intercalações de xistos e enclaves ultrabásicos anfibolitizados.

Os afloramentos encontrados em campo indicam ortognaisses com granulação fina a média (usualmente menores que 3mm) e textura porfirítica,



Figura 3.5 – Pórfiros de k-feldspato presentes nos metagranitos da Suíte Fazenda Forte, localizados no afloramento BE-063.



Figura 3.7 – Ortognaisses parcialmente migmatizados do Complexo Vitor. Ponto BE-176



Figura 3.6 – Cisalhamento sinistral com pouco rejeito afetando as rochas metagraníticas da Suíte Fazenda Forte, ponto BE-067.



Figura 3.8 – Paleossoma preservado em rocha majoritariamente constituída de neossoma, ambos inseridos no Complexo Vitor. Ponto localizado no afloramento ASR-057.

com cristais fenocristais de k-feldspato e plagioclásio. Estas rochas podem apresentar-se parcialmente migmatizados em algumas porções (Figura 3.7). A matriz apresenta-se foliada, com textura granoblástica, constituída de plagioclásio, k-feldspato, quartzo, biotita e muscovita. São encontrados nos minerais acessórios apatita, zircão, allanita e opacos. Estudos petrográficos indicam pórfiros de k-feldspato ocorrendo em cristais xenomórficos por vezes fraturados com preenchimento mineral da matriz. Cristais porfíricos de plagioclásio estão parcialmente alterados em sericita ou argilominerais e os cristais de quartzo encontram-se recristalizados. A composição dos paleossomas variam de granodiorito a tonalito (Figura 3.8), enquanto que os neossomas possuem composição granítica.

3.6 - GRANITO FARTURA DO PIAUÍ (PP3γms2)

O Granito Fartura do Piauí foi caracterizado por Souza *et al.* (1979) no Projeto Colomi, definindo os granitoides transamazônicos associados ao então Complexo Metamórfico-Migmatítico, atualmente

denominado Complexo Sobradinho-Remanso, e os individualizaram em seis litofácies, definidas como γ1, γ2, γ3, γ4, γ5 e γ6.

Posteriormente Arcanjo e Braz Filho (1999) diferenciaram estas litofácies em dois grupos, durante o mapeamento das Folhas Curimatá (SC.23-Z-A), Corrente (SC.23-Y-B-Parcial) e Xique-Xique (SC.23-Z-B): i) tonalito, com fácies tardia mais fina, metaluminoso, calcialcalino, com tendência para o *trend* trondhjemítico (tipo Mansidão); e ii) granodiorito alcalino (tipo Serra da Pintada).

A unidade Fartura do Piauí ocupa grande parte do quadrante sudeste da Folha Bom Jardim. Sua assinatura geofísica no mapa ternário é bastante singular, apresentando coloração branca a partir do diagrama eU-eTh-K, facilmente identificável neste mapa geofísico.

Em afloramentos este granitoide leucocrático apresenta coloração rosada, granulometria fina a grossa (usualmente menor que 7mm) e textura granoblástica. Em alguns pontos a textura se torna porfírica (cristais até

centimétricos) e se apresenta uma estrutura bandada, com composição mineralógica rica em feldspatos (microclina), em torno de 40 a 50%, complementada com quartzo e plagioclásio (carlsbard), com 20-25% cada, biotita e muscovita com valores menores de 10% e elementos acessórios como allanita, apatita, zircão, clorita, titanita, monazita dispersos e associado às micas. Sericita e argilominerais como produto de alteração se originam a partir de intemperismo dos plagioclásios e k-feldspatos. A petrografia indica quartzo recristalizado e plagioclásios e k-feldspatos formando mosaicos, geralmente xenomórficos. Biotita e muscovita ocorrem em lamelas orientadas, agrupadas ou isoladas. Em mesoescala, uma característica importante é a presença de cumalatos de cristais de k-feldspato dispostos em forma concêntrica ou radial (Figura 3.9) localizadas localmente. Outros minerais se apresentam na forma de espinha de peixe. Estes fatores permitem inferir um acúmulo de resíduos durante a cristalização e milonitização. Estruturas rúpteis como fraturas preenchidas por veios de quartzo afetam a rocha (Figura 3.10). A rocha é classificada como biotita meta monzogranito a sienito (porfirítico).

3.7 - GRUPO CASA NOVA

O Grupo Casa Nova, inicialmente definido por Souza *et. al* (1979) com o termo Complexo Casa Nova, possui idade Neoproterozoica, sendo constituído pelas formações Barra Bonita e Mandacaru (BIZZI *et. al*, 2001). Este grupo está inserido na Província Borborema, associada às supracrustais do Sistema de Dobramentos Riacho do Pontal. Na folha Bom Jardim estão inseridas apenas as sequências constituintes da Formação Barra Bonita.

3.7.1 - Formação Barra Bonita

A Formação Barra Bonita encontra-se aflorante majoritariamente na região Nordeste do mapa, no entanto também estão dispersas no mapa em corpos de pequena extensão. Seus litotipos cavalgam em baixo ângulo unidades paleoproterozoicas Fazenda Forte e Vitor, além de complexos arqueanos, como o Lagoa do Alegre, Lagoa da Ema e Sobradinho-Remanso. Duas litologias compõem a Formação Barra Bonita: micaxistos (NP12cbx) e muscovita quartzito (NP12cbq). Estes litotipos são de idade Toniana.

3.7.1.1 - Micaxisto (NP12cbx)

Os micaxistos da Formação Barra Bonita (Figuras 3.11) possuem coloração cinza com tonalidades avermelhada a esverdeada ou tons castanhos quando intemperizada. Sua granulometria é fina a média, composto mineralogicamente por biotita, quartzo, sericita, muscovita, clorita e feldspato, podendo conter granada, cianita, estauroлита, cordierita, zircão e opacos como minerais acessórios. Em maior escala lentes de quartzito e mármore podem estar presentes. Petrograficamente os micaxistos apresentam textura granolepidoblástica com seus minerais em contato reto e feldspatos e plagioclásios parcialmente alterados



Figura 3.9 – Afloramento ASR-081 com disposição dos cristais de K-feldspato nos Granitos Fartura do Piauí.



Figura 3.10 – Veios de quartzo preenchendo fraturas do Granito Fartura do Piauí, afloramento ASR-074.

em sericita e argilominerais. Este litotipo possui foliação do tipo xistosidade associada a microdobras. Os micaxistos são identificáveis através do mapa de geofísica ternário por meio da sua resposta azul, rica em eU no diagrama K-eth-eU.

Os mármore (Figuras 3.12) ocorrem em forma de lente e se caracterizam como uma rocha de coloração cinza, foliada, rica em carbonatos e granulometria fina a média (usualmente menor que 3 mm). A análise microscópica indica uma textura granoblástica. Os cristais carbonáticos apresentam-se recristalizados com granulometria bastante variável. Cristais acessórios de quartzo e opacos ocorrem de forma dispersa.

3.7.1.2 - Muscovita quartzito (NP12cbq)

Os quartzitos apresentam coloração creme, cinza-esbranquiçado a branco-rosado, textura granoblástica e granulometria fina a média (Figura 3.13). A sua petrografia representa porcentagens expressivas de quartzo e muscovita como mineral constituinte secundário. Feldspatos, turmalina, limonita e minerais opacos constituem os minerais acessórios. Os cristais de quartzo estão bastante



Figura 3.11 – Afloramento ES-033 com visualização do aspecto geral dos micaxistos da Formação Barra Bonita.



Figura 3.12 – Lentes de mármore na litofácies micaxisto da Formação Barra Bonita, localizadas no ponto AS-24.

recristalizados, orientados e com contatos retos ou lobados. Outras características inerentes são o aspecto brilhoso e sua forma laminada a compactada e veios pegmatíticos cortando o litotipo. O quartzito apresenta uma resposta no diagrama ternário rica em potássio, com coloração avermelhada.



Figura 3.13 – Aspecto geral dos muscovita quartzitos da Formação Barra Bonita, ponto ES-050.

3.8 - HIPERSTÊNIO GABRO (NPδ)

Ocorre na porção norte da área, na forma de um corpo alongado de direção NW-SE, intrusivo nos micaxistos da Formação Barra do Bonito, Grupo Casa Nova. Esse litotipo de idade Ediacarana, constituinte da Província Borborema, é correlacionado ao descrito por Prado e Vasconcelos (1991) e Melo *et al.*, (2011), respectivamente nas Folhas Barra do Bonito e Barragem, a norte da Folha Bom Jardim. Os hiperstênio gabros apresentam coloração verde escuro, granulometria fina a média, compostos por piroxênios, anfibólios, feldspatos e granada. Em seção delgada apresentam textura granular média, constituída de cristais prismáticos de piroxênio substituídos por tremolita/actinolita fibrosa e prismática, com titanita disseminada. A hornblenda é marrom esverdeada. Feldspatos alteram-se para materiais argilosos. Minerais acessórios da rocha são constituídos de apatitas, opacos e granada (MELO, 2011).

3.9 - UNIDADES CENOZOICAS

As unidades constituintes da era cenozoica envolvem quatro coberturas sedimentares com origem em dois períodos distintos. O período Neógeno é constituído por duas unidades, uma cobertura detrito-laterítica (N12dl2) e depósitos colúvio-aluviais (N23c). O Quaternário apresenta deposição de depósitos eólicos continentais (Q1e) e de fácies lenções de areia (Q2e). Estas unidades são facilmente identificáveis no mapa geofísico ternário, apresentando assinaturas pretas a partir da aplicação do diagrama K-eU-eTh no mapa ternário. Esta cor predomina em função da falta destes elementos constituintes do diagrama na composição mineralógica das coberturas cenozoicas.

3.9.1 - Coberturas Detritolateríticas (N12dl2)

Cobertura arenosa e areno-argilosa com porções argilo-arenosas, conglomeráticas e laterizadas, com ocorrências de canga laterítica. Presente na região sudeste do mapa, sobreposto às rochas da Suíte Fazenda Forte.

3.9.2 - Depósitos Colúvio-aluviais (N23c)

Estes depósitos estão localizados no extremo norte do mapa Bom Jardim, na forma de um pequeno corpo sedimentar, sem expressão geográfica. Os colúvios constituídos por sedimentos com matriz arenosa, areno-argilosa e conglomerática, coloração que varia de creme a vermelho claro. Estes sedimentos são mal trabalhados e mal selecionados, constituídos por fragmentos angulosos, grânulos, seixos, blocos e matacões de variados tipos de rochas. Estes depósitos, descritos por Melo *et al.* 2011, estão associados à decomposição das rochas da formação Barra Bonita. São constituídos por solos areno-argilosos e, em grande parte por cascalheira originada da decomposição dos veios de quartzo que cortam os xistos da Formação Barra Bonita.

3.9.3 - Depósitos Eólicos Continentais (Q1e)

Sedimentos com matriz arenosa a areno-argilosa que formam paleodunas e lençóis de areia com grânulos em porcentagem significativa. Sua forma apresentam geometrias irregulares alongadas. Estes depósitos distribuem-se na porção sul da região, cobrindo litotipos das unidades Vitor e Fazenda Forte.

3.9.4 - Depósitos Eólicos Fácies Lençóis de Areia (Q2e)

Sedimentos inconsolidados, selecionados, brancos a cinza claros, finos a médios, arredondados e subarredondados. Estes depósitos possuem forte expressão geográfica na região leste do mapa, com deposição sobreposta aos complexos arqueanos Sobradinho Remanso e Lagoa da Ema, Suíte paleoproterozoica Fazenda Forte e parcialmente os quartzitos neoproterozóicos da Formação Barra Bonita, quando o relevo geográfico permite.

4 – GEOLOGIA ESTRUTURAL

A análise das estruturas observadas na Folha Bom Jardim é complexa, pois a região estudada apresenta diversas fases de deformação em pelo menos dois ciclos orogenéticos. Ainda assim, pode-se separar a folha em Domínios Estruturais a partir das feições macroestruturais apresentadas, como apresentado na Figura 4.1. Os domínios foram definidos com relação às fases de deformação sofridas e rochas envolvidas.

O **Domínio I** é composto por rochas arqueanas a paleoproterozoicas deformadas durante o Evento Orosiriano, sem interferência do Evento Brasileiro.

A deformação caracteriza-se por apresentar forte foliação observada nas unidades Complexo Sobradinho-Remanso, porção a S; Complexo Lagoa do Alegre, pequenas porções a S; Complexo Lagoa da Ema e Complexo Vitor, os últimos em sua totalidade.

A foliação principal caracteriza-se por apresentar direções de *strike* entre NE-SW e NNE-SSW, com mergulhos variando de 20° a sub-vertical principalmente para SE, mas também para NW. A foliação pode ser milonítica em regiões isoladas e verticalizadas. Tal foliação foi gerada em condição de compressão máxima NW-SE.

Ocorrem também rochas granitoides das unidades Suíte Fazenda Forte, em sua porção a S, e Granito Fartura do Piauí associadas ao Evento Orosiriano. A Suíte Fazenda Forte ocorre como corpos intrusivos discondantes, por vezes cortados por zonas de cisalhamento tardi-tectônicas, com foliação concordante a sua encaixante. O Granito Fartura do Piauí ocorre paralelizado, possivelmente controlado, a foliação NE-SW com mergulho para SE contendo zonas de cisalhamento paralelas, sendo assim interpretado como de idade provável sin- a tardi-tectônica.

O **Domínio II** é composto por rochas arqueanas a paleoproterozoicas que apresentam fases de deformações geradas no Evento Orosiriano sobrepostas ou com interferência do Evento Brasileiro.

Essa deformação pode ser observada nas unidades Complexo Sobradinho-Remanso, porção a N; Complexo Lagoa do Alegre, porção a N; e Suíte Fazenda Forte, corpos a N.

O domínio caracteriza-se por apresentar foliações variando de direção de *strike* entre ENE-WSW e NW-SE, com mergulho variando de 5° a 50°

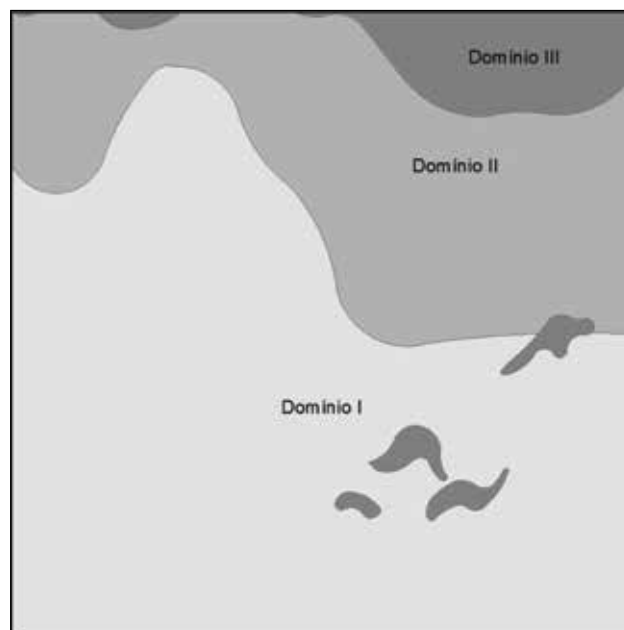


Figura 4.1 – Domínios Estruturais da Folha Bom Jardim.

para NNW preferencialmente, mas também para SSE. Tais foliações foram geradas em condições de compressão máxima N-S durante o Evento Brasileiro, que pode ter transposto ou rotacionado as foliações geradas no Evento Orosiriano.

O **Domínio III** é composto por rochas neoproterozoicas do Grupo Casa Nova da Faixa Riacho do Pontal, empurradas por sobre o embasamento formado por rochas do Domínio I e II.

Esse domínio apresenta fases de deformação geradas apenas no Evento Brasileiro podendo ser caracterizado por apresentar foliações tectônicas e falhas de empurrão.

As foliações caracterizam-se por apresentar direção de *strike* variando entre ENE-WSW e WNW-ESE, com mergulho variando de 5° a 20° preferencialmente para N. As falhas de empurrão tem direção de *strike* preferencialmente E-W com mergulhos sub-horizontais para N. Tais estruturas foram geradas sob regime compressivo de direção N-S, com vergência para S.

Os efeitos do Evento Brasileiro afeta os Domínios II e III de forma bastante semelhante, sendo separados por afetarem rochas diferentes e pelo fato do Domínio III estar empurrado sobre os Domínio II e I.

5 – GEOQUÍMICA PROSPECTIVA

5.1 - INTRODUÇÃO

A interpretação dos dados obtidos e considerados neste trabalho obedeceu a dois critérios principais:

1- Ordenamento das informações (dados analíticos) através de um tratamento simples (cálculo dos estimadores da população, estatística univariada e multivariada básica);

2- Interpretação dos dados tratados sobre uma base geológica simplificada com ênfase na litologia e no arcabouço estrutural e relacionada com as ocorrências minerais pertinentes.

Todos os dados estão disponibilizados neste relatório, de forma a poderem ser retomados e reinterpretados mais detalhadamente.

5.2 - METODOLOGIA

5.2.1 - Generalidades

A distribuição das estações de amostragem obedeceu aos critérios determinados pela metodologia de mapeamento geoquímico dos levantamentos geológicos regionais da CPRM – Serviço Geológico do Brasil para as folhas do corte internacional 100.000 (aproximadamente 3.000 km²).

Foram programadas 204 estações de amostragem onde foram coletados 225 sedimentos de corrente, sendo 21 pares de duplicatas de campo. Nas 204 estações, foram coletados concentrados de bateia. A distribuição das estações obedeceu, no caso presente, um padrão regular, de forma a abranger a maior quantidade de território possível.

5.2.2 - Metodologia de Campo

As amostras de sedimento ativo de corrente foram coletadas, de forma composta, no canal ativo da drenagem, em trechos mais retilíneos, em 5 a 10 porções e num raio máximo de 50 metros.

As amostras de concentrados de bateia foram coletadas também de forma composta, porém diferentemente dos sedimentos de corrente, nos trechos da drenagem com concentradores naturais (curvas, corredeiras, etc.).

Em 21 estações, e aleatoriamente distribuídas, foram coletadas duplicatas de campo das amostras de sedimento de corrente para teste de variância.

Todas as informações de campo das amostras de sedimento ativo de corrente e de concentrados de bateia foram registrados em formulário próprio (caderneta de campo geoquímica) para posterior

arquivamento, junto com os resultados analíticos, na base de dados geoquímicos da CPRM no GEOBANK.

5.2.3 - Metodologia Analítica

5.2.3.1 - Sedimentos de corrente

As amostras de sedimentos foram analisadas pelo SGS GEOSOL, e obedeceu ao seguinte processo analítico:

- Secadas a 60°C e peneiradas a 80 mesh;
- Pulverizadas e digeridas com água régia.
- Analisadas para 50 elementos traços por ICP-MS e ICP-AES

Au, Ag, Al*, As, B*, Ba*, Be*, Bi, Ca*, Cd, Ce*, Co, Cr*, Cs*, Cu, Fe*, Ga, Ge*, Hf*, Hg, In, K*, La*, Li*, Mg*, Mn*, Mo, Na*, Nb*, Ni*, P*, Pb, Rb*, Re, S*, Sb, Sc*, Se, Sn*, Sr*, Ta*, Te, Th*, Ti*, U*, V*, W*, Y*, Zn, Zr*. A solubilidade dos elementos assinalados* foi limitada pelas espécies minerais presentes (geralmente resistatos).

5.2.3.2 - Concentrados de Bateia

As amostras foram inicialmente secadas e tiveram suas frações magnéticas identificadas em um separador FRANTZ. O restante do material é passado através de líquido denso (bromofórmio) e as alíquotas formadas pelos minerais de densidade abaixo de 2,97 foram descartadas. As frações pesadas obtidas seguiram para o estudo analítico através de lupa binocular e microscópio. A análise mineralógica foi reportada de forma semiquantitativa nos seguintes intervalos:

- < 1% - reportado como 1
- 1 – 5 % - reportado como 3
- 5 – 25 % - reportado como 15
- 25 – 50 % - reportado como 40
- 50 – 75 % - reportado como 60
- > 75 % - reportado como 85

As amostras de concentrado de bateia foram analisadas no laboratório da SGS GEOSOL. Os valores de ouro foram reportados como pintas.

5.3 - TRATAMENTO DOS DADOS E RESULTADOS OBTIDOS

5.3.1 - Sedimentos de Corrente

Os dados analíticos de sedimento de corrente do projeto Folha Bom Jardim obedeceram a um processo de interpretação sequencial: estudo da variância; cálculo dos estimadores estatísticos; estudo do tipo

de distribuição (histogramas, correlações e análise de agrupamentos); análise da distribuição espacial dos elementos; cálculo e consistência das anomalias.

O total de 50 elementos foi discriminado inicialmente em grupos que levaram em consideração suas características geoquímicas, importância metalogenética e grau de detecção acima de 50%.

1. Elementos com bom grau de detecção e importância metalogenética direta na área: 21 (Ag, Ba, Be, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, La, Nb, Ni, P, Pb, Sc, Sn, Th, U, V, Y, Zn).

2. Elementos formadores de rochas e seus elementos traços associados e podem possuir eventualmente importância metalogenética: 14 (Al, Ca, Fe, Ga, Hf, K, Li, Mg, Mn, Na, Rb, Sr, Ti, Zr).

3. Elementos com média a baixa detecção, porém com importância metalogenética: 11 (As, Au, Bi, Hg, Mo, S, Sb, Se, Ta, Te, W)

4. Elementos com baixa detecção e sem importância metalogenética direta: dois (Ge, In)

5. Elementos não detectados: dois (B, Re).

A separação em agrupamentos dessa forma é importante na delimitação de zonas anômalas. Alguns

elementos associados a formação de rochas podem ter importância metalogenética em determinados ambientes e assim foram considerados. O ouro, pela sua importância teve tratamento especial.

Assim foram prioritariamente selecionados para interpretação os 21 elementos do 1º item.

5.3.1.1 - Estudo da Variância

Utilizando-se das amostras duplicatas, 21 pares de amostras, foi elaborada uma matriz de trabalho para o cálculo da variância.

Adotou-se o teste t-student ou teste das pequenas amostras para estabelecer a confiabilidade dos resultados analíticos. De acordo com os resultados obtidos, Tabela 5.1, a hipótese nula para as populações originais e réplicas serem iguais foi aceita a um nível de significância de 95% para a quase totalidade dos elementos.

Alguns elementos foram detectados em poucas amostras duplicadas o que invalidou seu teste: Au, B, In, Re e Ta. Para o Ge, Hg e Mo o teste não foi aceito devido à pequena quantidade de pares envolvidos.

Tabela 5.1 – Variância.

Elementos	$t_{0,95} < 1,67$	Valores utilizados	Hipótese nula	Elementos	$t_{0,95} < 1,67$	Valores utilizados	Hipótese nula
Ag - ppm	0,77	34	ACEITO	Mn - ppm	0,25	42	ACEITO
Al - %	0,03	42	ACEITO	Mo - ppm	2,28	18	NÃO
As - ppm	0,91	7	ACEITO	Na - %	0,70	38	ACEITO
Au - ppm	-	1	-	Nb - ppm	0,28	42	ACEITO
B - ppm	-	0	-	Ni - ppm	0,98	42	ACEITO
Ba - ppm	0,14	42	ACEITO	P - ppm	0,54	29	ACEITO
Be - ppm	0,86	41	ACEITO	Pb - ppm	0,14	42	ACEITO
Bi - ppm	1,43	15	ACEITO	Rb - ppm	0,17	42	ACEITO
Ca - %	0,88	42	ACEITO	Re - ppm	-	0	-
Cd - ppm	0,27	31	ACEITO	S - %	0,08	17	ACEITO
Ce - ppm	0,54	41	ACEITO	Sb - ppm	1,21	16	ACEITO
Co - ppm	0,99	42	ACEITO	Sc - ppm	0,23	42	ACEITO
Cr - ppm	0,43	42	ACEITO	Se - ppm	0,98	6	ACEITO
Cs - ppm	0,13	42	ACEITO	Sn - ppm	0,85	36	ACEITO
Cu - ppm	0,98	42	ACEITO	Sr - ppm	0,92	42	ACEITO
Fe - %	0,87	42	ACEITO	Ta - ppm	-	4	-
Ga - ppm	0,20	42	ACEITO	Te - ppm	0,86	12	ACEITO
Ge - ppm	2,83	4	NÃO	Th - ppm	0,19	42	ACEITO
Hf - ppm	0,30	40	ACEITO	Ti - %	0,94	39	ACEITO
Hg - ppm	2,14	13	NÃO	U - ppm	0,01	42	ACEITO
In - ppm	-	3	-	V - ppm	0,01	41	ACEITO
K - %	0,15	42	ACEITO	W - ppm	1,28	7	ACEITO
La - ppm	0,46	42	ACEITO	Y - ppm	0,47	42	ACEITO
Li - ppm	1,45	29	ACEITO	Zn - ppm	0,03	42	ACEITO
Mg - %	0,42	42	ACEITO	Zr - ppm	0,01	37	ACEITO

5.3.1.2 - Sumário dos estimadores

Os estimadores dos elementos analisados estão disponibilizados na Tabela 5.2. Algumas conceituações são necessárias para o entendimento da tabela:

GD – Grau de Detecção – Razão entre o número de amostras com valores não qualificados (sem “ > maior que” e “ < menor que”) e o total de amostras analisadas. Valor dado em percentagem;

Limiar – Valor acima do qual a amostra é anômala:

- Pode ser calculado estatisticamente (média geométrica dos valores multiplicado pelo desvio geométrico ao quadrado, no caso de distribuição lognormal).

- Pode ser calculado também graficamente (através do histograma).

- Pode ser estabelecido por meio de serviços de orientação geoquímica em ocorrências conhecidas.

5.3.1.3 - Tipos de distribuição (*Box-Whiskers*)

Foram elaborados *Box-Plots* para 21 elementos com perspectiva metalogenética, Figura 5.1 (a, b, c e d).

5.3.1.4 - Correlações e agrupamentos

Para o cálculo das correlações diretas entre elementos foram selecionados os 21 principais elementos: Ag; Ba; Be; Cd; Ce; Co; Cr; Cs; Cu; La; Nb; Ni; P; Pb; Sc; Sn; Th; U; V; Y; Zn.

Na análise do dendrograma e do gráfico de correlação, Figuras 5.2 e 5.3, destacam-se algumas associações Ba-P-Zn, Sc-V, Be-Ce e principalmente Ce-La-Th-Y (U) e Cu-Ni-Co. Esta última associação apresenta correlações próximas de 1 (índice de Pearson), extremamente elevada.

5.3.1.5 - Distribuição dos elementos e estabelecimento das anomalias

O estabelecimento dos valores limiares nos sedimentos de corrente foi baseado, na maioria das vezes, numa análise estatística simples: a média geométrica multiplicado pelo desvio geométrico ao quadrado. A média geométrica representa melhor os elementos traços, que normalmente possuem uma distribuição lognormal. Este tipo de cálculo de limiar pode não ser a melhor maneira para determinado elemento, porém devido ao elevado número de elementos e a exiguidade de tempo de disponibilizar as informações torna-o um método adequado as circunstâncias. Assim o retrabalhamento dos dados, para alguns elementos, não deve ser descartado. Foram elaborados para os 21 elementos prioritariamente selecionados, *Box-Whiskers* (Figuras 5.1a, 5.1b, 5.1c e 5.1d) para ilustrar a distribuição dos elementos e verificar a compatibilidade dos limiares calculados com a forma de distribuição. Os limiares calculados pela média geométrica e desvio geométrico

se mostraram bem aceitos nos *Box-Whiskers* situados na faixa dos outliers.

O estabelecimento das anomalias na tabela dos estimadores é importante para aqueles elementos considerados potencialmente mineralizantes (aqueles que possam gerar depósitos minerais) e seus elementos associados, baseados na expectativa metalogenética para a área. Para os demais elementos o estabelecimento das anomalias é um mero exercício estatístico, porém podendo auxiliar no estudo dos processos mineralizantes num estudo mais aprofundado. Para a análise final das anomalias considerou-se além dos 21 elementos previamente selecionados o ouro com duas estações com dois valores de 0,1 ppm.

5.3.1.6 - Demais elementos dispersos por toda a área do projeto.

Nesta área foram identificadas duas zonas anômalas: uma da associação Ce-La-Th-U-Y e outra da associação Ni-Cu-Co. A primeira engloba três valores de Ce > 1.000 ppm e a segunda possui valores expressivos de Cu (933 ppm e 4.900 ppm) e de Ni (1926 ppm e > 10.000 ppm). Distribuídas por toda a área e constituindo ou não zonas anômalas foram identificadas 111 estações anômalas dos elementos selecionados.

5.3.2 - Concentrados de bateia

Os dados analíticos de concentrados de bateia tiveram um tratamento específico diferente dos sedimentos de corrente. As 204 amostras de concentrados de bateia foram analisadas para identificação mineralógica de minerais pesados semiquantitativa. Apenas o ouro foi analisado por contagem de pintas.

Foram considerados neste trabalho apenas os minerais-minério e associados mais importantes, no caso desta área: ouro, cromita, scheelita, monazita e xenotímio. Foram identificadas 36 estações com destaques mineralógicos.

O ouro foi encontrado em quatro estações, todas com uma pinta. Foram identificadas duas zonas de destaque mineralógico; uma de monazita com xenotímio subordinado e outra de xenotímio com scheelita subordinada. A monazita foi considerada naquelas amostras cujo conteúdo do mineral atingisse a faixa de 5-25% (oito amostras) ou ultrapassasse (quatro amostras – 25-50%). Os demais minerais considerados como destaques apresentam valores abaixo de 1%.

5.4 - MAPA GEOQUÍMICO

O mapa geoquímico é consequência da compatibilização dos dados geoquímicos e mineralógicos com a base geológica e a perspectiva metalogenética da área. Na sua elaboração foram consideradas sobre uma base geológica simplificada, as anomalias geoquímicas dos sedimentos de corrente e os destaques mineralógicos da fração pesada dos concentrados de bateia.

Tabela 5.2 – Sumário estatístico dos elementos traços.

Elemento	GD (%)	AMPLITUDE	MÉDIA ARIT.	MÉDIA GEOM.	DESVIO ARIT.	DESVIO GEOM.	LIMIAR (MGxDG2)	ANOMALIAS
Ag - ppm	88,0	0,01 - 6,15	0,08	0,04	0,44	2,22	0,18	4
Al - %	100,0	0,12 - 2,12	0,57	0,50	0,32	1,68	1,41	3
As - ppm	11,1	1 - 11	2,04	1,64	2,05	1,78	5,21	1
Au - ppm	0,9	0,1 - 0,1	0,10	0,10	0,00	1,00	0,1	-
B - ppm	0,0	0 - 0	-	-	-	-	-	-
Ba - ppm	100,0	9 - 524	45,00	38,15	39,87	1,71	110,93	6
Be - ppm	90,2	0,1 - 2,3	0,46	0,37	0,32	1,97	1,44	4
Bi - ppm	41,8	0,03 - 22,01	1,52	0,44	3,51	4,15	7,62	5
Ca - %	99,6	0,01 - 4,86	0,13	0,08	0,35	2,33	0,44	5
Cd - ppm	79,1	0,01 - 0,21	0,03	0,02	0,02	1,77	0,07	4
Ce - ppm	98,7	5,14 - 507,35 (3 >1.000)	54,01	39,37	60,09	2,11	175,18	8 (+3)
Co - ppm	100,0	0,4 - 113,5	3,24	2,18	7,98	2,04	9,08	3
Cr - ppm	99,6	2 - 103	14,22	12,32	9,39	1,69	35,05	4
Cs - ppm	100,0	0,07 - 2,2	0,51	0,41	0,36	1,93	1,54	5
Cu - ppm	100,0	1 - 4899,2	31,55	4,68	331,82	2,41	27,3	4
Fe - %	100,0	0,5 - 4,31	1,42	1,33	0,56	1,43	2,73	9
Ga - ppm	96,0	0,2 - 10,5	2,87	2,15	1,94	2,35	11,88	0
Ge - ppm	4,0	0,1 - 1,5	0,46	0,31	0,44	2,48	1,93	0
Hf - ppm	85,3	0,05 - 1,76	0,21	0,15	0,24	2,21	0,72	10
Hg - ppm	38,7	0,01 - 0,06	0,02	0,02	0,01	1,65	0,05	1
In - ppm	4,4	0,02 - 0,11	0,04	0,03	0,03	1,86	0,11	0
K - %	100,0	0,02 - 0,72	0,16	0,13	0,09	1,79	0,43	2
La - ppm	100,0	3,7 - 1200	38,83	23,37	91,59	2,28	121,75	6
Li - ppm	69,8	1 - 15	2,89	2,35	2,11	1,87	8,25	5
Mg - %	96,4	0,01 - 0,68	0,09	0,07	0,09	2,36	0,37	4
Mn - ppm	100,0	71 - 988	231,64	208,12	122,68	1,56	509,46	11
Mo - ppm	47,1	0,05 - 3,25	0,34	0,25	0,39	2,10	1,08	4
Na - %	85,3	0,01 - 2,35	0,06	0,04	0,18	2,25	0,19	6
Nb - ppm	100,0	0,1 - 3,31	0,80	0,64	0,58	1,99	2,54	4
Ni - ppm	99,6	1,4 - 1926,5 (1 >10.000)	15,37	5,25	128,68	2,10	23,08	6 (+1)
P - ppm	63,6	50 - 1756	152,10	105,87	235,01	1,96	408,57	7
Pb - ppm	100,0	0,9 - 16,1	4,60	4,09	2,28	1,64	10,99	4
Rb - ppm	100,0	2,6 - 88,3	23,33	19,37	14,36	1,89	69,28	3
Re - ppm	0,0	0 - 0	-	-	-	-	-	-
S - %	40,9	0,01 - 0,68	0,03	0,02	0,08	2,19	0,09	4
Sb - ppm	32,0	0,05 - 0,3	0,14	0,13	0,06	1,50	0,3	0
Sc - ppm	100,0	0,2 - 6,6	1,33	1,10	0,87	1,88	3,89	3
Se - ppm	7,6	1 - 10	2,29	1,81	2,17	1,90	6,51	1
Sn - ppm	72,0	0,3 - 5,8	1,02	0,82	0,83	1,88	2,89	6
Sr - ppm	100,0	1,1 - 113,1	10,17	7,51	12,34	2,06	31,85	6
Ta - ppm	3,1	0,06 - 0,32	0,14	0,12	0,10	1,93	0,44	0
Te - ppm	31,1	0,05 - 7,48	1,37	0,75	1,58	3,17	7,53	0
Th - ppm	100,0	0,8 - 662,3	17,55	8,41	49,94	2,70	61,17	9
Ti - %	81,8	0,01 - 0,31	0,04	0,03	0,04	2,05	0,14	5
U - ppm	100,0	0,15 - 8,15	1,43	1,08	1,24	2,11	4,8	7
V - ppm	96,0	1 - 64	8,98	7,24	6,61	1,97	27,99	2
W - ppm	18,7	0,1 - 12,4	1,13	0,47	2,41	3,16	4,74	2
Y - ppm	100,0	0,77 - 122,41	7,40	5,33	10,20	2,08	23,03	4
Zn - ppm	96,0	1 - 49	7,97	6,32	6,00	2,00	25,38	5
Zr - ppm	88,4	0,5 - 70,9	6,00	3,58	8,05	2,67	25,53	5
Elementos sombreados: selecionados para interpretação metalogenética								
GD - Grau de detecção (valores reais/total de amostras analisadas)								

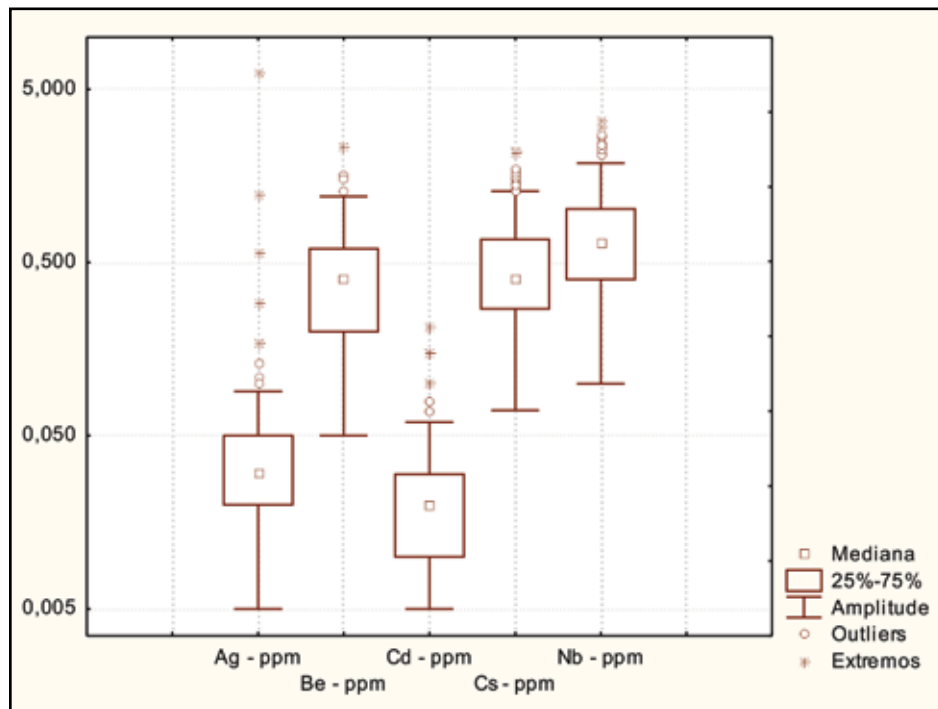


Figura 5.1a – Box-Whiskers para os elementos Ag, Be, Cd, Cs e Nd.

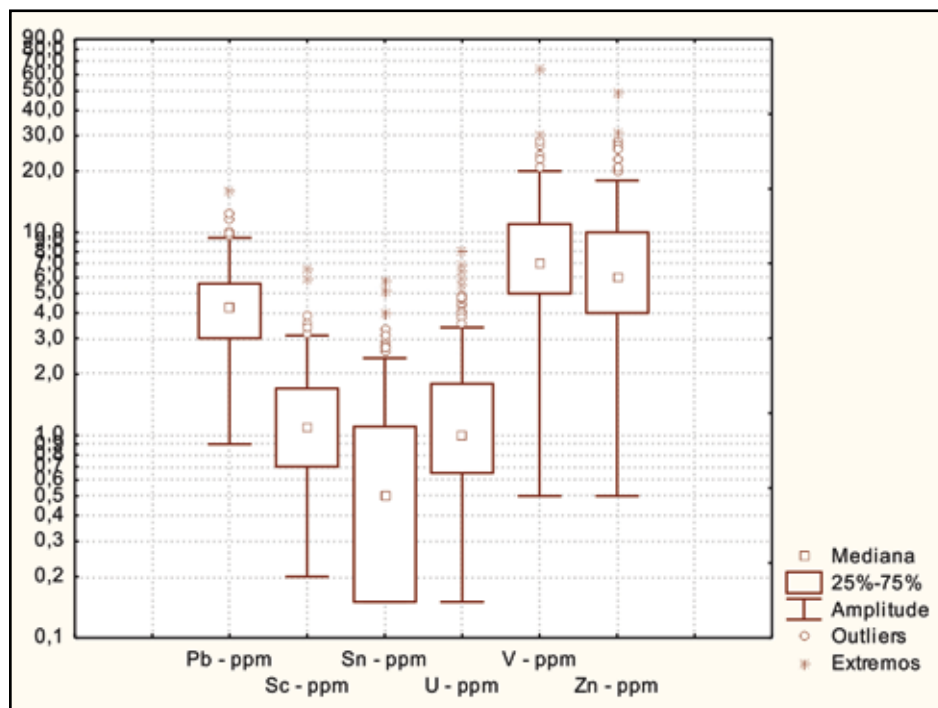


Figura 5.1b – Box-Whiskers para os elementos Pb, Sc, Sn, U, V, Zn.

Foram elaborados cartogramas, anexos ao mapa geoquímico, dos quatro principais elementos analisados na folha na escala 1:500.000. Os dados de cada elemento são mostrados no formato de isovalores, muito embora os dados de sedimento de corrente sejam variáveis discretas e neste caso a representação tem a característica de superfície de tendência. Sobre esta superfície os mesmos dados de cada estação são plotados no formato de “classed post”, com os mesmos intervalos da superfície de tendência. A comparação dos dois tipos de

representação auxilia no estudo da distribuição do elemento na área.

Sobre uma base geológica simplificada estão plotadas:

1. Cento e onze (111) anomalias de 22 elementos (Ag, Au, Ba, Be, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, La, Nb, Ni, P, Pb, Sc, Sn, Th, U, V, Y, Zn) distribuídas em 51 estações anômalas.

2. Duas zonas anômalas: uma da associação Ce-La-Th-U-Y e outra da associação Ni-Cu-Co.

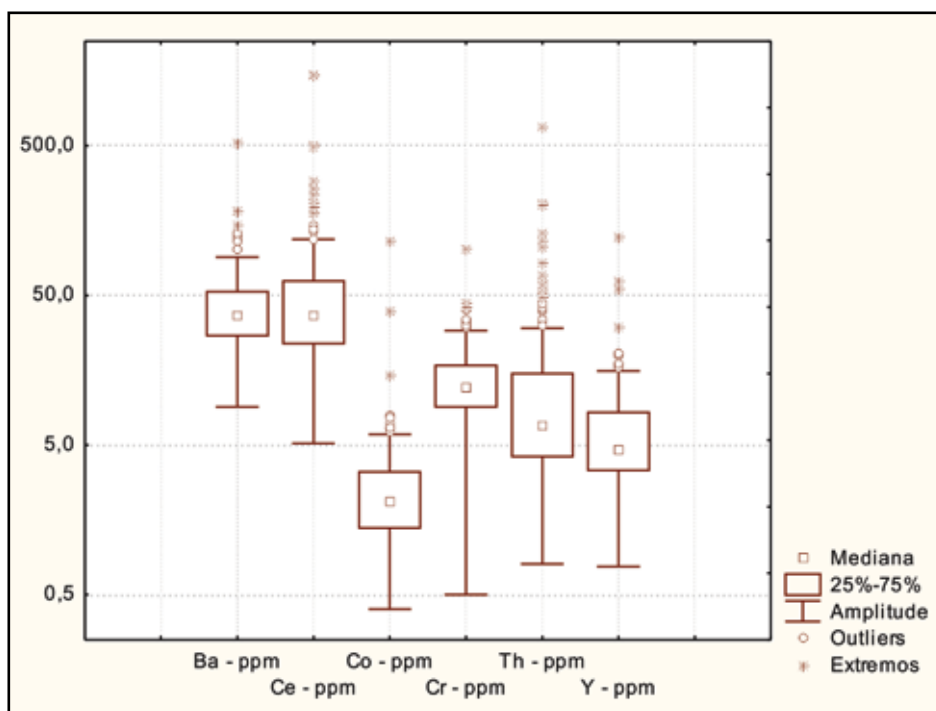


Figura 5.1c – Box-Whiskers para os elementos Ba, Ce, Co, Cr, Th e Y.

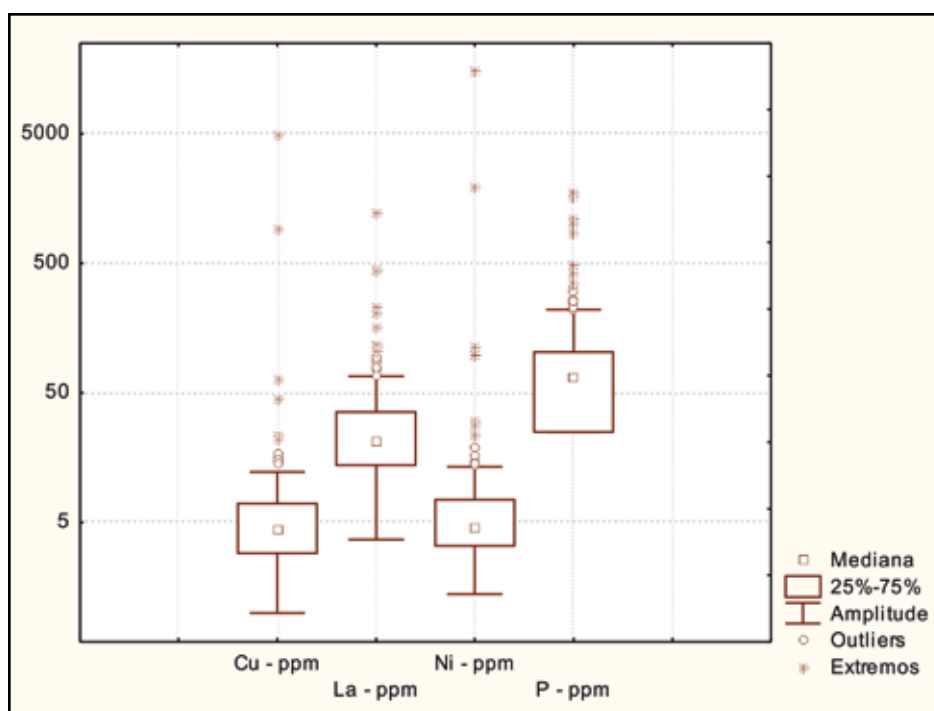


Figura 5.1d – Box-Whiskers para os elementos Cu, La, Ni e P.

3. Quarenta e cinco (45) destaques anômalos de: ouro, cromita, monazita, scheelita, xenotímio.

4. Duas zonas de destaques mineralógicos: monazita (xenotímio subordinado) e xenotímio (scheelita subordinada).

5.5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Nesta área dois importantes alvos se destacam, um situado no extremo sudoeste da folha e outro na parte centro-leste da folha.

O primeiro alvo foi definido por uma zona anômala da associação Ce-La-Th-U-Y superposta a uma zona de destaque mineralógico de monazita com xenotímio associado. A zona anômala possui valores de Ce acima do limite de detecção do método (>1.000 ppm) e a concentração de monazita na bateia pode chegar em torno de 40%. A geologia subjacente é formada pelo Granito Fartura do Piauí encaixado nos Complexos Lagoa da Ema e Vitor com presença de inúmeras ocorrências de talco e ferro.

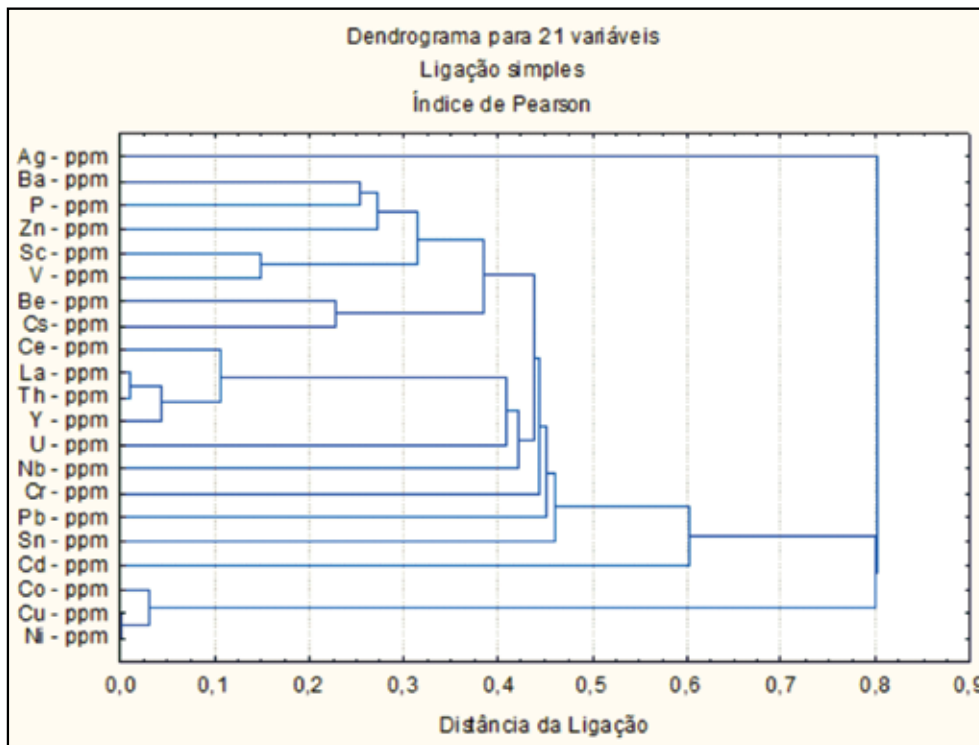


Figura 5.2 – Dendrograma.

	Ag	Ba	Be	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	La	Nb	Ni	P	Pb	Sc	Sn	Th	U	V	Y	Zn
Ag	1,00	-0,03	0,01	0,01	-0,03	0,19	-0,02	0,02	0,20	-0,04	-0,02	0,20	-0,04	-0,09	-0,06	0,05	-0,03	-0,06	-0,01	-0,04	-0,04
Ba		1,00	0,30	0,14	0,10	0,10	0,31	0,23	-0,03	0,12	0,31	-0,04	0,75	0,39	0,46	0,18	0,07	0,04	0,47	0,20	0,73
Be			1,00	0,29	0,15	0,13	0,46	0,77	-0,01	0,13	0,52	-0,01	0,22	0,47	0,57	0,54	0,06	0,31	0,52	0,32	0,52
Cd				1,00	-0,04	0,12	0,16	0,35	0,07	-0,03	0,12	0,06	0,16	0,22	0,27	0,32	-0,06	-0,04	0,29	0,10	0,40
Ce					1,00	-0,02	-0,06	0,06	-0,02	0,89	0,43	-0,02	0,31	0,41	0,03	0,13	0,86	0,59	0,00	0,89	0,14
Co						1,00	0,05	0,20	-0,97	-0,02	0,14	0,96	0,07	0,10	0,15	0,14	-0,03	-0,02	0,20	0,02	0,15
Cr							1,00	0,40	-0,09	-0,03	0,22	-0,09	0,17	0,32	0,56	0,38	-0,07	-0,02	0,55	0,09	0,40
Cs								1,00	0,09	0,04	0,56	0,08	0,24	0,41	0,53	0,48	-0,01	0,24	0,47	0,23	0,62
Cu									1,00	-0,02	0,05	1,00	-0,02	0,00	-0,04	0,06	-0,02	-0,04	0,01	-0,02	-0,01
La										1,00	0,40	-0,02	0,36	0,41	0,04	0,14	0,99	0,49	0,01	0,95	0,13
Nb											1,00	0,04	0,25	0,39	0,26	0,49	0,30	0,58	0,30	0,47	0,49
Ni												1,00	-0,03	0,00	-0,05	0,05	-0,02	-0,04	0,00	-0,03	-0,02
P													1,00	0,38	0,39	0,09	0,32	0,08	0,39	0,42	0,65
Pb														1,00	0,49	0,34	0,37	0,44	0,36	0,55	0,52
Sc															1,00	0,30	-0,03	0,12	0,86	0,23	0,68
Sn																1,00	0,12	0,23	0,39	0,27	0,32
Th																	1,00	0,51	-0,05	0,92	0,07
U																		1,00	0,02	0,54	0,20
V																			1,00	0,17	0,68
Y																				1,00	0,20
Zn																					1,00

Figura 5.3 – Gráfico de correlação (valores acima de 0,7 foram considerados significativos).

O outro alvo definido é formado por uma zona anômala de Ni-Cu-Co contígua a uma zona de destaque mineralógico de xenotímio (com scheelita subordinada). Esta última ocorre predominantemente sobre um copo da Suite Fazenda Forte e com anomalias pontuais de Be, Sc, Nb, Cr, Ni, P.

A zona anômala de Ni-Cu-Co é a mais importante feição geoquímica da área. É constituída

por 5 drenagens anômalas contíguas de Ni-Cu-Co e anomalias pontuais de Ag e Au. Apresenta valores elevados de Ni (acima do limite de detecção do método > 10.000 ppm e 1926 ppm) e valores elevados de Cu (4.900 ppm e 933 ppm). A geologia subjacente é formada por rochas básicas-ultrabásicas do Complexo Lagoa do Alegre encaixadas no Complexo Sobradinho-Remanso. Estão presentes diversas ocorrências de rochas ferríferas, talco, amianto e calcário.

6 – RECURSOS MINERAIS

Foram cadastradas 30 ocorrências minerais para a folha epígrafe. Segundo a Plataforma SIGMINE do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM tem-se um panorama da área onerada por pedidos, alvarás, requerimentos de pesquisas e disponibilidades, estimadas entre 65% e 75% da área em volume de solicitações dos bens minerais. No estudo realizado há um maciço predomínio para os minerais (e rochas) industriais com relação ao ferro.

Destacam-se como principais recursos minerais: mármore, amianto, talco, ferro, dolomito e turmalina. O Projeto Colomi cadastrou a maioria das ocorrências minerais, que estão catalogadas no GEOBANK. Neste levantamento foram cadastrados 33 jazimentos minerais, assim distribuídos: duas lavras inativas a céu aberto, que exploravam talco; duas ocorrências de amianto; treze de mármore; doze de minério de ferro, duas de laterita ferruginosa; uma de dolomito e uma de turmalina.

Existe bom potencial para os materiais de uso na construção civil, tais como pedras de talhe, pedra ornamental, brita, materiais argilosos e arenosos, devido principalmente a ampla área de exposição de maciços granitoides e as serras de quartzitos. Contudo, tais ocorrências necessitam de estudos de viabilidade econômica em razão da distância destas ocorrências aos grandes centros econômicos, embora, existam pedidos de pesquisa para calcário, manganês e argila.

O ferro e o mármore são abundantes, assim como os jazimentos lenticulares de talco em lavras inativas localizadas na região de Pontalete e no Riacho do Pedregulho, ambas no município de Dirceu Arcoverde, Estado do Piauí (SOUZA *et al.*, 1979.).

O minério de ferro ocorre em forma de matacões, fragmentos de dimensões variadas e em camadas horizontalizadas e lenticulares de formação ferrífera, ora semi-intemperizados e, quase sempre hematíticos, por vezes magnéticos. Ocorrem também depósitos coluvionares, de baixa espessura, sobreposto a um quartzo-micaxisto com colorações oscilando entre esbranquiçada e avermelhada do ferro da Formação Barra Bonita e mármore associado (SOUZA *et al.*, 1979).

O mármore desta formação (AS-R-054) se apresenta tipicamente bandado ou laminado, constituindo extensas unidades geológicas, precipitadas principalmente durante o Neoproterozoico em margens cratônicas nas plataformas continentais marinhas e em bacias rasas do tipo rifte, são tipicamente associadas a sedimentos com boa maturidade e sedimentos químicos, como quartzo arenito, dolomito, folhelho e argilito) (Accioly, 2000). As ocorrências de ferro e mármore

(dolomítico e calcítico) estão no embasamento e relacionadas a atividades hidrotermais submarinhas (SOUZA *et al.*, 1979).

A crisotila denominada genericamente de amianto ou asbesto pertence ao grupo das serpentinas, sendo encontrada nas rochas ultrabásicas serpentinizadas, como produto alterado por processo hidrotermal das rochas ultrabásicas contendo olivina, piroxênios e anfibólio (DNPM). Bem como a turmalina verde-garrafa, junto a cristais de quartzo em drusas ocorrer hospedada em xisto talcoso, na região de Salininha, pertencente ao município de Dom Inocêncio.

As substâncias minerais de valor econômico da folha serão descritas a seguir, considerando a classificação utilitária estabelecida pelo Termo de Referência do Programa Geologia do Brasil em vigor.

6.1 - SUBSTÂNCIAS MINERAIS METÁLICAS

6.1.1 - Ferro

Foram registradas quatorze ocorrências de minério de ferro, englobadas lateritas e cangas ferruginosas. As formações ferríferas ocorrem materializadas em superfície por fragmentos de diferentes tamanhos, desde blocos à matacões. Podem apresentar tanto estrutura maciça como acamadada, sendo que muitas vezes possuem magnetismo. Ora estão semi-intemperizadas, ora o intemperismo é praticamente nulo. As formações ferríferas foram descritas em três unidades estratigráficas: Unidades Macambira e Minadorzinho, ambas pertencentes ao Complexo Lagoa do Alegre; e Complexo Lagoa da Ema.

As ocorrências no Complexo Lagoa do Alegre se dão por intercalação sedimentar das formações ferríferas com quartzitos e xistos. Na Unidade Macambira caracteriza-se ainda pela presença de rochas exalativas e metavulcânicas máficas e ultrabásicas.

Quanto as ocorrências no Complexo Lagoa da Ema, as formações ferríferas ocorrem em meio à uma associação de ortognaisses tonalíticos e granodioríticos, granulito, biotita-gnaisses, leptinitos, máficas e ultrabásicas.

Segundo James, 1954 (*apud* SOUZA *et al.*, 1979), as formações ferríferas são essencialmente fácies óxido. Seguindo as descrições para as formações ferríferas dadas em cada unidade, acredita-se os depósitos relacionados à Unidade Minadorzinho seguem aproximadamente o modelo Lago Superior.

O Complexo Lagoa da Ema, entretanto, apresenta feições gerais do tipo Algoma, que para Gross, 1965 (*apud* SOUZA *et al.*, 1979) se caracteriza pela ausência ou presença insignificante de detritos terrígenos nos corpos das formações ferríferas.

A Unidade Macambira do Complexo Lagoa do Alegre ainda não possui dados que possam sugerir ou determinar um modelo metalogenético bem definido das formações ferríferas da folha Bom Jardim.

6.2 - GEMAS, MINERAIS DE PEGMATITO E ALUMINOSOS

6.2.1 - Turmalina

A turmalina na localidade de Salininha ocorre nas rochas máficas e possui geralmente cristais bem desenvolvidos de pouco valor econômico; são transparentes e vítreos, de coloração verde-garrafa, passando por verde-parda até verde clara. Ocorrem disseminados na encaixante, um metabasito de coloração esverdeada, bastante alterado, granulação fina, cortado por veio espesso de quartzo hialino; localmente esta rocha também pode conter material fibroso do amianto (crisotila). A turmalina possivelmente resultou de um processo hidrotermal atuante sobre de uma rocha magnesianas aluminosa.

6.3 - SUBSTÂNCIAS MINERAIS NÃO METÁLICAS

Foram registradas catorze ocorrências de porções carbonáticas constituídas de mármore dolomíticos (treze) e mármore calcíticos (uma), intercalados com rochas calciossilicáticas, encaixadas em gnaisses e/ou associadas às rochas anfíbolíticas que passam gradualmente a um gnaiss anfibolítico.

6.3.1 - Mármore Calcítico

Foram cadastradas treze ocorrências desta substância mineral. A rocha calcífera se apresenta com estrutura maciça e textura granoblástica e equigranular. A granulação varia de média a grossa. A sua coloração abrange diferentes tons, desde branca lustrosa, passando por cinza e até verde-água. Vale ressaltar que os mármore na Barragem da Onça (Formação Barra Bonita) se encontram em área de preservação ambiental - APA, que está localizada a NNW da folha Bom Jardim.

Duas ocorrências se destacam pela amplitude dos corpos, uma na região do município de Dom Inocêncio, no Riacho das Lajes e outra na Barragem da Onça no município de São Raimundo Nonato. A primeira está associada a corpos lenticulares hospedado em anfibólio gnaiss de estrutura xistosa, com aproximadamente 1 km de extensão. A segunda encontra-se associada lenticularmente à Formação Barra Bonita do Grupo Casa Nova, encaixada aos granitos-gnaisses do Complexo Sobradinho-

Remanso. Também ocorrendo porções esparsas como blocos erráticos rentes e/ou abaixo uns 0,20 – 0,50 m do solo, quase sempre associado às rochas ultramáficas serpentinizadas e anfíbolizadas, intercaladas nos paragneisses do Complexo Lagoa do Alegre.

A paragênese da rocha metacarbonatada é de granada clinopiróxênio-quartzo, originado do processo metassomatismo e metamorfismo de contato relacionado á intrusão do corpo de granitoide.

6.3.2 - Mármore Dolomítico

O mármore dolomítico, outra rocha metacarbonatada, aparece em morro isolado, na localidade de Caieira, município de Dom Inocêncio. Constitui-se de um bolsão, encaixado na base de uma sequência de mica-xisto e anfibólio gnaisses com aporte de material magnético do Complexo Lagoa do Alegre.

O mármore dolomítico é extraído de modo artesanal levado ao forno e calcinado numa forma rústica para a fabricação de cal, em pequena escala, destinada e consumida na própria comunidade.

6.3.3 - Talco

O talco na área já foi alvo de exploração mineral, com as duas minas encerrando as atividades por questão da baixa competitividade do mercado da época. São duas minas, uma na região de Pontalete e outra na Lagoa de Mina, localizadas respectivamente nos municípios de São Lourenço-PI e Dom Inocêncio-PI, e que configuram os depósitos de talco mais importantes do local. A exploração em ambas era realizada a céu aberto.

O corpo lenticular de talco está encaixado concordantemente em rochas metabásicas-metaultrabásicas, xistificadas e em grande parte alteradas para concentrados de biotita e tremolita-actinolita, com o conjunto apresentando orientação subvertical e mergulho da ordem de 65° a 75° para oeste. O corpo de minério atinge a espessura de 30 metros em uma das trincheiras existentes. O talco é geralmente do tipo lamelar de coloração variando entre verde-claro, cinza-claro, cinza esverdeado e branco, contendo muitas vezes no corpo do minério minerais como tremolita, actinolita, vermiculita e biotita.

Na localidade de Pontalete, Fazenda Pedregulho o corpo de talco representa um bolsão dentro de um anfibolito gnaissificado.

6.3.3 - Amianto

O amianto aparece nas localidades de Cabana e Salininha, município de Dom Inocêncio-PI, ocorre associado às rochas ultramáficas serpentinizadas de um tremolita-actinolita-clorita-xisto e tremolita-actinolita xisto, e que estão capeadas por rochas metacarbonatada, aflorantes nas proximidades, e

também por formações ferríferas. O amianto tem com característica a forma fibrosa e está disseminado na rocha alterada, esta de granulação fina e cor verde-musgo a um verde-alface bem claro. As rochas ultrabásicas locais são ricas em minerais contendo elementos magnesianos, como piroxênio e anfibólio, que sofreram alteração por processos hidrotermais, formando as serpentinas. Durante processos metamórficos, as serpentinas são parcialmente redissolvidas e cristalizadas em fibras de crisotila.

6.4 - INDÍCIOS GEOQUÍMICOS RELEVANTES

6.4.1 - Níquel, Cobre e Cobalto

Conforme visto anteriormente no **Capítulo 5 – Geoquímica Prospectiva** ocorrem anomalias de Ni-Cu-Co na porção nordeste do mapa, concentradas principalmente sobre rochas do Complexo Lagoa do Alegre. Nota-se nesta mesma porção da área a

ocorrência de formações ferríferas, amianto e talco, possivelmente correlacionadas entre si. A litologia subjacente às estações de coleta de sedimentos de corrente são rochas máficas e ultramáficas do Complexo Lagoa do Alegre, sendo esta unidade um provável *Greenstone Belt*.

6.4.2 - Concentrado de Bateia: Xenotímio (Scheelita) e Monazita (Xenotímio)

Segundo o **Capítulo 5 – Geoquímica Prospectiva** nota-se uma zona anômala próxima a porção mais central do mapa, provavelmente relacionada à intrusão da Suíte Fazenda Forte no Complexo Lagoa do Alegre e Sobradinho-Remanso.

A outra zona anômala de monazita e xenotímio está localizada na porção central do corpo do Granito Fartura do Piauí e está diretamente relacionada com anomalia geoquímica de Ce-La-Th-U-Y, metais constituintes destes minerais

7 – GEOFÍSICA

7.1 - INTRODUÇÃO

A maior parte da área do projeto situa-se na borda norte do Cráton do São Francisco (CSF); entidade geotectônica brasileira, definida por Almeida (1977). Fundamentalmente o CSF pode ser entendido como uma feição do Proterozoico superior apesar de ter sido individualizado como litosfera continental durante o arqueano (ALKMIM, 1993). Dados aeromagnetométricos e aerogamaespectrométricos foram empregados com objetivo de caracterizar geofisicamente os alinhamentos magnéticos e os corpos granitoides, respectivamente, gerando um Mapa de Interpretação Geológico-Geofísico da Folha Bom Jardim.

Este texto descreve as principais correlações geológicas dos dados aerogeofísicos da Folha Bom Jardim. Para isso foram utilizadas várias imagens obtidas por processamento dos dados do Projeto Aerogeofísico Médio São Francisco (LASA S.A. & PROSPECTORS LTDA., 2006): i) campo magnético total; ii) campo magnético total reduzido ao pólo; iii) primeira derivada vertical do campo magnético total; iv) componente residual do campo magnético total reduzido ao pólo; v) campo magnético total continuado para cima; vi) canal do potássio; vii) canal do equivalente tório, e viii) canal do equivalente urânio. Os resultados finais de interpretação e integração com os dados geológicos são apresentados superpostos nas imagens do campo magnético total (Figura 7.1), da fusão radiométrica ternária dos canais de potássio, equivalente tório (eTh) e equivalente urânio (eU) (Figura 7.2) e da primeira derivada vertical do campo magnético total (Figura 7.3).

7.2 - DADOS AEROGEOFÍSICOS

Os dados aerogeofísicos utilizados neste trabalho foram levantados pelo Projeto Levantamento Aerogeofísico Médio São Francisco (LASA S.A. & PROSPECTORS, 2006). O projeto levantou perfis aeromagnetométricos e aerogamaespectrométricos de alta resolução, com linhas de voo e controle espaçadas de 500 m e 5.000 m, orientadas nas direções N-S e E-W, respectivamente. A altura de vôo foi fixada em 100 metros sobre o terreno. Foram empregadas aeronaves equipadas com magnetômetro e gamaespectrômetro, posicionadas pelo sistema de observação de satélite GPS, com precisão de 1 m. O magnetômetro com sensor de vapor de césio foi montado na cauda da aeronave (tipo stinger). As medidas foram realizadas a cada 0,1 segundo, o que equivale, dependendo da velocidade média da aeronave a uma medida a cada 7,7 metros (LASA S.A. & PROSPECTORS, 2006). O gamaespectrômetro

com detectores de cristais de iodeto de sódio (NaI) permitiu a análise individual e precisa dos fotopicos de potássio, urânio e tório. As medidas foram efetuadas a cada 1,0 segundo, representado medições a intervalos de amostragem média de aproximadamente 77,0 metros.

7.3 - INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Nos dados magnetométricos foram considerados as diferenças entre os padrões de amplitudes, comprimentos de onda e direção dos alinhamentos magnéticos e separados em três domínios magnéticos (Noroeste, Central e Sudeste) (Figura 7.1). O padrão magnetométrico é caracterizado por domínios que apresentam alongamento na direção ENE-SSW, e sugerem compartimentagens tectônicas com variações geológicas/estruturais na direção NW-SE. Na fusão ternária dos dados radiométricos foram considerados os padrões de distribuição dos três radioelementos, potássio (K), equivalente tório (eTh) e equivalente urânio (eU) (Figura 7.2). Como resultado da interpretação e correlação dos dados elaborou-se o Mapa de Interpretação Geológico-Geofísico, separando as possíveis unidades litológicas a serem encontradas na área (Figura 7.3).

7.3.1 - Domínio Noroeste

Localizado na região norte da folha (Figuras 7.1 e 7.2), este domínio apresenta padrão magnetométrico movimentado, com amplitudes máximas de 100 nT e comprimentos de ondas máximos de 3,9 km produzidos por alinhamentos magnéticos retilíneos e alongados associados provavelmente às rochas máficas-ultramáficas e formações ferríferas bandadas dos complexos Lagoa do Alegre (A4I) e Lagoa da Ema (A4legg).

Na imagem radiométrica ternária (Figura 7.3) destacam-se três diferentes padrões: i) tons esverdeados levemente enriquecidos em Th (eTh <32,0 ppm) associados aos ortognaisses tonalíticos do Complexo Lagoa da Ema (A4legg) (Figura 7.3); ii) tons avermelhados correlacionados as rochas gnáissicas do Complexo Lagoa da Ema (A4legg) (Figura 7.2), apresentando leve enriquecimento em K (<3,0%); iii) um padrão pintalgado de preto e azul possivelmente associados a solos laterizados das rochas dos complexos Lagoa do Alegre (A4I) e Lagoa da Ema (A4legg) (Figura 7.2).

7.3.2 - Domínio Central

Localizado na região central da folha, este domínio apresenta padrão magnetométrico muito

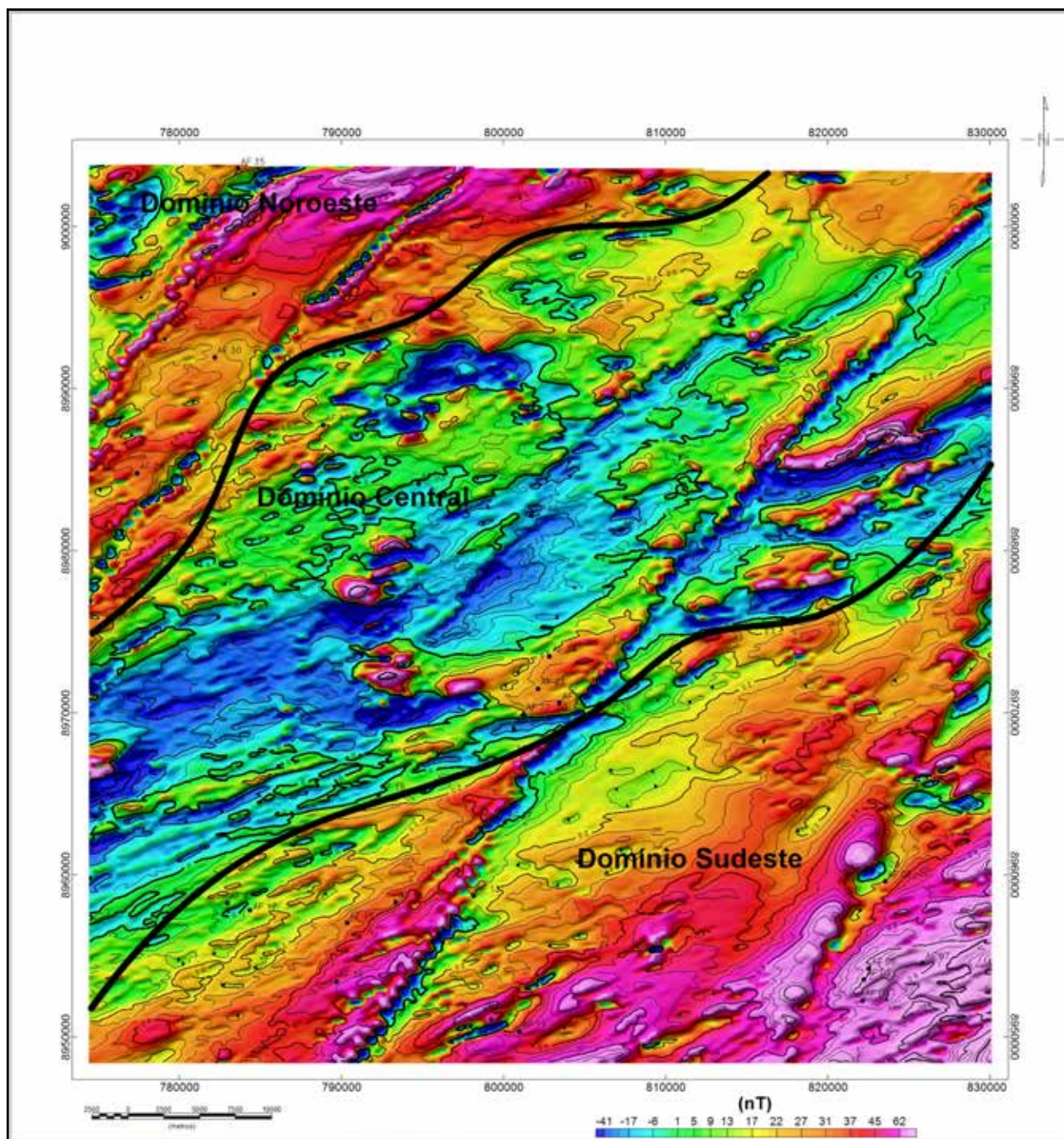


Figura 7.1 – Imagem do campo magnético total interpolado pelo método da mínima curvatura, em uma malha quadrada de 125 m, com sobreposição da interpretação dos domínios magnéticos. Imagem sombreada: Inclinação = 35°Az , declinação = 315°Az .

movimentado (Figura 7.1), com amplitudes máximas de 800 nT e comprimentos de onda máximos de 3,6 km, produzidos por alinhamentos retilíneos e alguns sigmoidais. O centro do domínio é demarcado por algumas anomalias (Figura 7.1) cujas fontes magnéticas estão correlacionadas possivelmente à predominância das rochas máficas-ultramáficas e formações ferríferas bandadas do Complexo Lagoa da Ema (A4legg) presentes na área. Outras anomalias podem ser visualizadas no centro-norte do domínio que podem estar associados aos ortognaisses migmatíticos do Complexo Sobradinho-Remanso (Figura 7.1).

Na imagem radiométrica ternária (Figura 7.2) destacam-se diferentes padrões para o domínio: i) tons verde-esbranquiçados levemente enriquecidos em Th ($e\text{Th} < 17,0 \text{ ppm}$) associados ortognaisses do Complexo Lagoa da Ema (A4legg); ii) tons esbranquiçados enriquecidos em K ($< 7,0\%$), Th ($e\text{Th} < 83,0 \text{ ppm}$) e U ($e\text{U} < 5,8 \text{ ppm}$) associados provavelmente ao Granito Fartura do Piauí (PP3γms2); iii) tons avermelhados apresentando leve enriquecimento em K ($< 4,0\%$) associados as rochas gnáissicas do Complexo Lagoa da Ema (A4legg) (Figura 7.3); iv) tons esverdeados com leve enriquecimento em Th ($e\text{Th} < 15,0 \text{ ppm}$) provavelmente associados aos

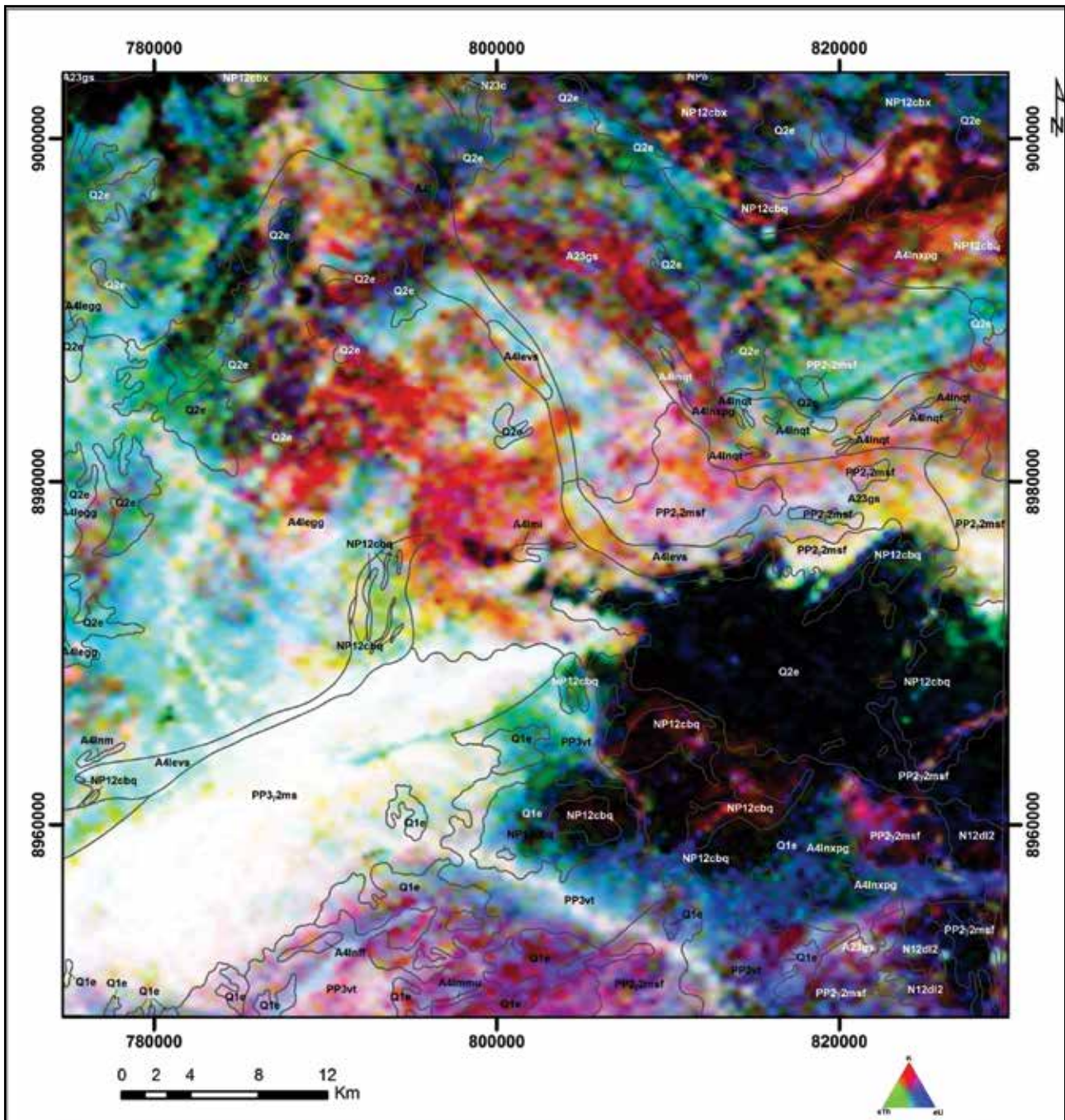


Figura 7.2 – Imagem da composição RGB radiométrica ternária K-eTh-eU (RGB), com sobreposição da interpretação dos domínios geológicos.

ortognaisses migmatíticos do Complexo Sobradinho Remanso (A23gs); v) um padrão pintalgado de preto e azul indicando provável processo de lateritização.

7.3.3 - Domínio Sudeste

Localizado na região sul da folha, apresenta padrão magnetométrico movimentado com as amplitudes máximas das anomalias de 200 nT e comprimentos de onda máximos de ~ 3,0 km cujas fontes magnéticas estão associadas possivelmente às rochas ortognaisses migmatíticos do Complexo Vitor (PP3vt) e aos metamonzogranitos com acessórios de magnetita da Suíte Fazenda Forte (PP2y2msf) presentes na região (Figura 7.1).

Na imagem radiométrica ternária (Figura 7.3) pode-se verificar três padrões distintos para os este domínio: i) tons verde-azulados apresentando leve enriquecimento em Th ($eTh < 13,0$ ppm) correlacionados provavelmente com as rochas gnáissicas do Complexo Vitor (PP3vt); ii) tons esbranquiçados enriquecidos K ($< 7,5\%$), Th ($eTh < 100,0$ ppm) e U ($eU < 5,6$ ppm) associados aos granitos Fartura do Piauí (PP3yms2); iii) tons vermelho-esverdeados correlacionados as muscovita quartzitos da Formação Barra Bonita (NP12cbq); iv) tons pintalgados de preto, vermelho e azul associados provavelmente a lateritização.

7.3.4 - Interpretação Tectônica dos Alinhamentos Magnéticos

Anomalias magnéticas estreitas e alongadas são comumente interpretadas segundo três tipos principais de correlação geológica: i) estruturas tectônicas do tipo falha ou zona de cisalhamento; ii) contato entre duas unidades geológicas; e iii) intrusões de corpos magnéticos do tipo dique. Para poder enfatizar as fontes mais rasas, a interpretação dos alinhamentos foi efetuada com emprego da imagem da primeira derivada vertical do campo magnético total, como pode ser observado na Figura 7.4.

Na Folha Bom Jardim ocorre inúmeros alinhamentos magnéticos, destacando-se entre formas alongadas e retilíneas, e sigmoidais, cuja correlação

geológica mais adequada é com zonas de deformações dúcteis e rúpteis e contatos entre duas unidades geológicas (Figuras 7.4 e 7.5). Na análise dos alinhamentos magnéticos, podem-se observar na região noroeste da Folha, alguns alinhamentos alongados e retilíneos de deformação dúctil e dúctil/rúptil na predominância das rochas dos Complexos Lagoa da Ema (A4legg) e Lagoa do Alegre (A4I) (Figura 7.4).

Com mesmo aspecto magnético observam-se alinhamentos que atravessam os limites norte e sul da folha. Provavelmente estão associados a zonas de deformações dúctil/rúptil e/ou zonas de cisalhamento que possivelmente foram preenchidas por diques estreitos de rochas magnéticas, correlacionadas às rochas dos Complexos Lagoa da Ema (A4legg), Lagoa do Alegre (A4I) e Sobradinho Remanso (A23gs) (Figura 7.4).

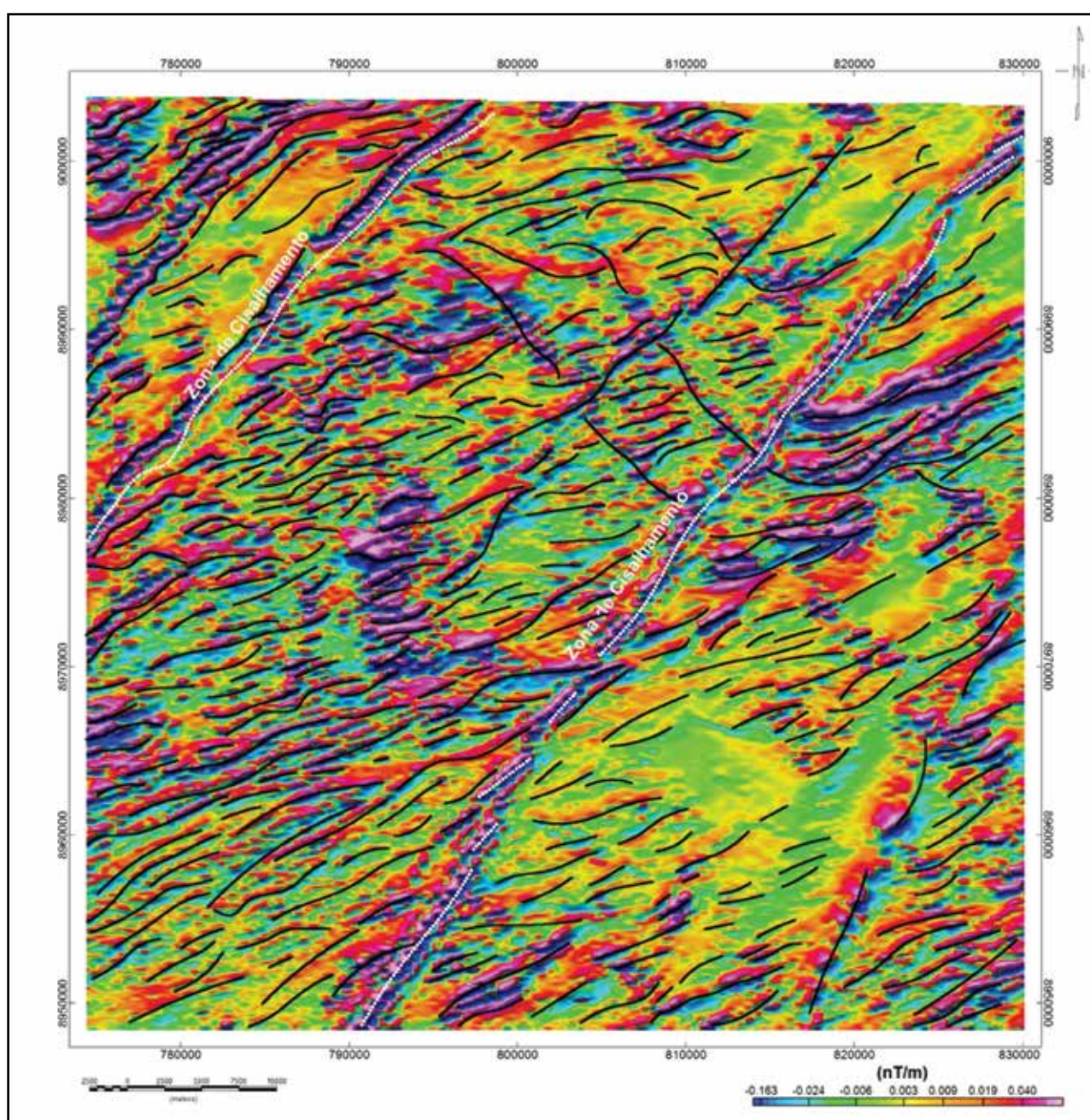


Figura 7.3 – Imagem do campo magnético total com derivada vertical (1ª ordem) e com sobreposição da interpretação dos alinhamentos magnéticos. Traço descontínuo: zona de cisalhamento; traço contínuo: zona de deformação frágil (ou dúctil-frágil). Imagem sombreada: Inclinação = 35°Az, declinação = 315°Az.

Outros alinhamentos magnéticos em forma de sigmóides podem ser visualizados no centro-norte da folha. O aspecto desses alinhamentos permite interpretar que os mesmos podem estar associados com deformações dúctil/rúpteis das rochas pré-cambrianas da Folha as quais foram truncadas formando esse aspecto magnético evidenciado por falhas e dobras no contato entre as unidades geológicas (paragnaisses, quartzitos, micaxistos e

formações ferríferas bandadas) do Complexo Lagoa do Alegre (Figuras 7.3 e 7.4).

O quadrante sudeste da folha apresenta algumas assinaturas magnéticas retilíneas associadas provavelmente a deformações dúcteis e dúctil-rúpteis dos metamonzogranitos e metassienogranitos constituído por plagioclásio, biotita e acessórios de magnetita da Suíte Fazenda Forte (PP2γ2msf) presentes na área.

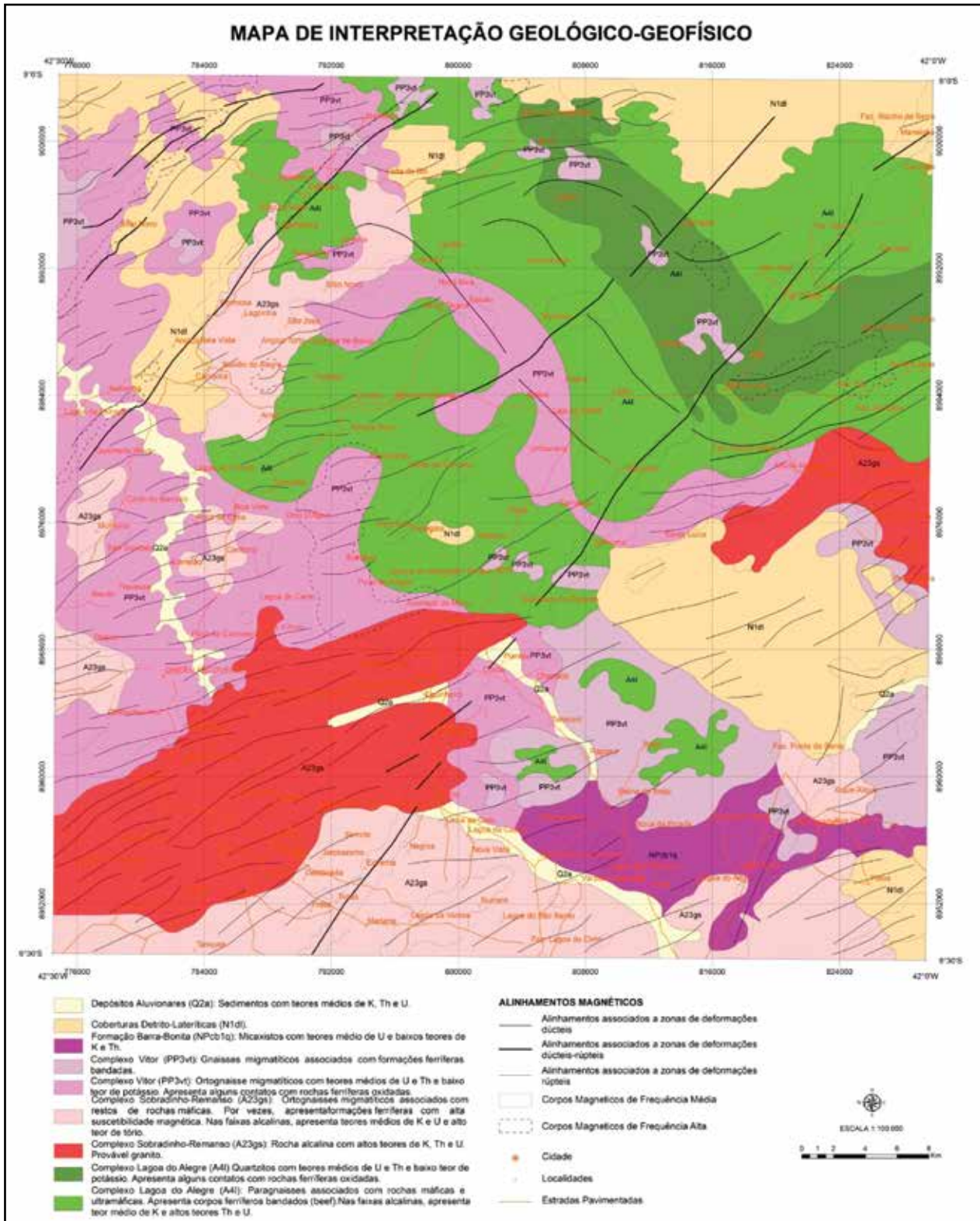


Figura 7.4 – Mapa de Interpretação Geológico-Geofísico da Folha Bom Jardim- Piauí-NE-Brasil

7.4 - CONCLUSÕES

A Folha Bom Jardim apresenta padrão magnetométrico movimentado, com alinhamentos magnéticos alongados com direção ENE-SSW associados a zonas de deformações dúcteis e dúcteis-rúpteis que delimitam a folha em três domínios diferentes;

O padrão magnetométrico da folha é caracterizado por alinhamentos magnéticos alongados nas direções NE-SW cuja correlação geológica mais adequada é com zonas de deformações dúcteis e rúpteis;

O domínio Noroeste apresenta alinhamentos magnéticos retilíneos e alongados associados aos ortognaisses tonalíticos do Complexo Lagoa da Ema (A4legg), levemente enriquecidos em Th (eTh <32,0 ppm);

Caracterizado por um padrão magnetométrico bastante movimentado, o domínio central apresenta alinhamentos magnéticos retilíneos e sigmoidais. Na predominância do Granito Fartura do Piauí

(PP3yms2) apresenta rochas enriquecidas em K (< 7,0%), Th (eTh < 83,0 ppm) e U (eU < 5,8 ppm);

O domínio sudeste apresenta padrão magnetométrico mais suave, se comparado aos demais da folha, apresentando alguns alinhamentos magnéticos retilíneos e alongados na área de predominância das rochas graníticas dos Complexos Vitor (PP3vt) e Sobradinho-Remanso (A23gs);

Com a utilização do mapa da primeira derivada vertical, na análise dos alinhamentos magnéticos, permitiu-se inferir que alguns destes estão associados ao truncamento de estruturas mais antigas correlacionadas a zonas de deformações dúcteis e dúctil-rúpteis. Além disto, fez-se *check* de campo para validar os dados de interpretação;

O Mapa de Interpretação Geológico-Geofísico da Folha foi elaborado com base em dados magnetométricos e gamaespectométricos, utilizando-se a composição ternária para inferir possíveis litologias baseadas nos teores dos radioelementos.

8 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

8.1 - CONCLUSÕES

O mapeamento da Folha Bom Jardim foi realizado na escala 1:100.000. Dados levantados em campo, associados a dados bibliográficos, geofísicos e petrográficos, permitiram um desenvolvimento da cartografia geológica da folha, com uma melhor caracterização da estratigrafia local e sua evolução.

O trabalho de pesquisa obteve êxito no que se propõe a um trabalho de mapeamento geológico. Os dados geológicos aliados a dados básicos de recursos minerais permitiram estabelecer parâmetros técnicos para informações minerais básicas, possibilitando um desenvolvimento econômico futuro na área inserida no mapeamento.

Encontra-se inserida na cartografia geológica da área litotipos de grande variação geocronológica, estando inclusas unidades nas faixas de idade arqueanas e paleoproterozoicas da Província São Francisco, neoproterozoicas da Província Borborema e unidades cenozoicas.

A unidade mais antiga, constituinte da Província São Francisco e de idade paleoarqueana, são os ortognaisses migmatíticos do tipo TTG do Complexo Sobradinho-Remanso, aflorante em boa parte da região nordeste da Folha Bom Jardim.

O Complexo Lagoa da Ema, unidade com maior predominância no âmbito da folha, é representada por ortognaisses, granulitos, máficas-ultramáficas, formações ferríferas bandadas e leptinitos.

O Complexo Lagoa do Alegre, unidade arqueana com ocorrência a noroeste no quadrante da folha, completa as rochas arqueanas presentes na Folha Bom Jardim. Sua constituição envolve paragnaisses e rochas supracrustais constituídas por quartzitos, formações ferríferas, mármore e metamáficas-ultramáficas.

A Suíte Fazenda Forte, unidade de idade paleoproterozoica, apresenta metamonzogranitos a metassienogranitos porfiríticos. Esta unidade pode apresentar enclaves arqueanos dos complexos Sobradinho-Remanso e Lagoa do Alegre.

O Complexo Vitor é constituído por ortognaisses migmatíticos com enclaves máficos. Aflora em boa parte da região sul da área da folha.

O litotipo que completa as rochas paleoproterozoicas é o granito Fatura do Piauí. Esta unidade apresenta idade Orosiriana, sendo constituídos por sienitos a granitos.

O Grupo Casa Nova, pertencente à porção da Província Borborema que aflora na área de

trabalho da Folha Bom Jardim, constitui-se aqui pela Formação Barra Bonita de origem metassedimentar, com as litofácies muscovita quartzito e micaxisto.

Um corpo intrusivo de hiperstênio gabro intrude as rochas xistosas da Formação.

As unidades cenozoicas presentes na área são de idade neógena a quaternária e são oriundas do intemperismo dos complexos arqueanos e paleoproterozoicos. Coberturas lateríticas, depósitos colúvio-aluviais, depósitos eólicos continentais e de fácies de areia são as unidades presentes.

8.2 - RECOMENDAÇÕES

A folha Bom Jardim situa-se no limite entre duas províncias estruturais brasileiras importantes, uma com características de cráton arqueano-paleoproterozoico e outra de uma margem continental ativa neoproterozoica. Desta forma, a folha possui potencial metalogenético e de substâncias minerais não metálicas distintos, que são característicos desses dois tipos de ambientes tectônicos e eras geológicas. Isso pode ser demonstrado pelos depósitos minerais já conhecidos no Cráton do São Francisco e na Província Borborema.

No entanto, apesar dos avanços de ordem geológica obtidos no levantamento dessa folha, alguns problemas operacionais e a extensa cobertura intempérica dificultaram substancialmente a sua cartografia. Por esse motivo, recomenda-se futuros trabalhos de revisão da folha, sobretudo com integração de folhas adjacentes com menor cobertura de intemperismo, que permitam uma reinterpretação dos dados coletados e, conseqüentemente, um refinamento do quadro geológico e tectono-metalogenético desta porção da Plataforma Sulamericana.

Nesses futuros trabalhos de revisão é sugerida a realização de análises litogeoquímicas e geocronológicas, a fim de aumentar o entendimento da região de estudo e uma melhor caracterização das unidades geológicas, sobretudo as de idade paleoproterozoica e arqueana. Novos levantamentos de dados estruturais também poderiam ser efetuados, dada à complexidade da área.

Quanto ao ponto de vista dos recursos minerais, a região é promissora principalmente para Ni-Cu-Co, talco e ferro, como foi observado pelos dados petrológicos, geoquímicos e geofísicos. Assim sendo, recomendam-se estudos de maior detalhamento para as anomalias observadas, sobretudo em vista de definir melhor as dimensões dos prováveis depósitos e de suas viabilidades econômicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALKIMIM, F. F. O que faz de um cráton um cráton? O cráton do São Francisco e as revelações almeidianas ao delimitá-lo. In: Mantesso-Neto, Virgínio et al. (Org.). **Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Becca, 2004. p. 17-35.
- ALKIMIM, F. F.; NEVES, B. de B.; ALVES, J.A.C. Arcabouço tectônico do cráton do São Francisco: uma revisão. In: DOMINGUEZ, J.L.M.; MISI, A. (Ed.). **O cráton do São Francisco**. Salvador: SBG, 1993. p. 45-63.
- ABREU P.A.A. O supergrupo Espinhaço: o rifte, a bacia e o orógeno. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p.1-18, 1995.
- ABREU, P. A.A.; PFLUG, R. The geodynamic evolution of the southern Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brazil. **Zentralblatt für Geologie und Paläontologie**, Stuttgart, v. 1, n. 2, p. 21-44, 1994.
- ALMEIDA, F. F. M. Diferenciação tectônica da plataforma brasileira. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 23., Salvador, 1969. **Anais... Salvador**: SBG Núcleo Bahia, 1969. p. 29-46.
- ALMEIDA, F. F. M. Cráton do São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 349-364, 1977.
- ALMEIDA, F.F.M. de et al. **Mapa Geológico do estado de São Paulo, escala 1:500.000**: nota explicativa. São Paulo: IPT, 1981. v. 1, 126p. (Monografias, 6).
- ANGELIM, L.A.A. et al. **Folha Petrolina SC.24-V-C**: estados da Bahia, Pernambuco e Piauí: nota explicativa, carta geológica, carta metalogenética. Brasília: CPRM, 1997. 120 p., il., mapas. Escala 1:250.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.
- ARCANJO J.B.A.; BRAZ FILHO P.A. (Ed). **Curimatá folha SC.23-Z-A; Corrente folha SC.23-Y-B (parcial); Xique-Xique folhas SC.23-Z-B (parcial), estados da Bahia e do Piauí**: nota explicativa. Brasília: CPRM, 1999. 84 p. il., mapas. Escala 1:250.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.
- AUGUSTO, G.G.S.; SANTOS, E.J. **São Raimundo Nonato, folha SC.23-X-D-II, estado do Piauí**: carta geológica. Teresina: CPRM, 2014. 86 p. Escala 1:100.000. Programa Geológico do Brasil.
- BARBOSA, O. **Geologia das folhas Remanso - Sento Sé, Bahia**. Rio de Janeiro: DNPM, 1965. 28p. il. (DNPM. Relatório técnico, 159).
- BARBOSA J.S.F.; SABATÉ P. Archean and paleoproterozoic crust of the São Francisco craton, Bahia, Brazil: geodynamic features. **Precambrian Research**, Amsterdam, v. 133, n. 1-2, p.1-27, Aug. 2004.
- BIZZI, L. A. et al. (Ed.). **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil**: texto, mapas e SIG. Brasília: CPRM, 2003. 673 p.
- CORREIA FILHO, F. L. **Projeto Borda Sudeste da Bacia Sedimentar do Panaíba: relatório final**. Teresina: CPRM, 2009, 2v. 153p.
- COSTA, L.M.A., INDA, H.A.V. O aulacógeno do Espinhaço. **Revista Ciências da Terra**, [S.l.], v. 2, p. 13-18, jan./fev. 1982.
- INDA H.A.V. et al. O Cráton do São Francisco e a faixa de dobramento Araçuaí. In: SCHOBENHAUS, C. (Coord.). **Geologia do Brasil**: texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais. Brasília: DNPM, 1984. p. 194-284.
- LEDRU P. et al. Markers of the last stage of the Paleoproterozoic collision: evidence for a 2 Ga continent involving circum-South Atlantic provinces. **Precambrian Research**, Amsterdam, v. 69, n. 1-4, p. 169-191, Oct. 1994.
- LEITE, C. M. M., SANTOS, R. A., CONCEIÇÃO, H. A. A província toleítico-alcalina de Campo Alegre de Lourdes: geologia e evolução tectônica. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO, 2., Salvador, 1992. **Anais...** Salvador: SBG, 1993 p. 56-59.
- LEITE, C. de M. M. et al. (Org.). **Folha Campo Alegre de Lourdes SC.23-X-D-IV; folha Peixe SC.23-X-D-I**: estado da Bahia. Brasília: CPRM, 1997. 204 p., il., mapas. Escala 1:100.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.
- LEITE, C. de M. M. et al. **Projeto Remanso, fase I**: relatório final. Salvador: CBPM, 1987. Convênio SME-CBPM.
- MACHADO, N. et al. Resultados preliminares da geocronologia U/Pb na Serra do Espinhaço meridional. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA NÚCLEO MINAS GERAIS, 5.,; SIMPÓSIO DE GEOLOGIA NÚCLEO BRASÍLIA, 1., 1989, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBG *núcleo Minas Gerais*, 1989. p.171-174. (Boletim 10).
- MELO, S.C. **Geologia e recursos minerais da folha Barragem SC.23-X-B-VI**: estado do Piauí. Teresina: CPRM, 2011. 88p., il., mapas. Escala 1:100.000.

- MORAES, J.F.S. de; FIGUERÔA, I. (Org.). **Folha Paulista, SC.24-V-A:** estados do Piauí, Bahia e Pernambuco. Brasília: CPRM, 1998. 92p. Escala 1:250.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.
- NEVES B.B. de B. **O mapa geológico do Nordeste oriental do Brasil, escala 1:1.000.000.** 1983. 177 p. Tese (Livres docência) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.
- NEVES, B.B. de B. **Regionalização geotectônica do pré-cambriano nordestino.** 1975. 198 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1975.
- NEVES, B.B. de B. et al. A evolução geocronológica da cordilheira do Espinhaço: dados novos e integração. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 9 n. 1, p.71-85, mar. 1979.
- NEVES, B.B. de B.; SANTOS, E.J.; VAN SCHMUS, W.R. Tectonic history of the Borborema province. In: CORDANI, U.G. et al (Ed.). **Tectonic evolution of South America.** Rio de Janeiro: 31st International Geological Congress, 2000. p. 151 – 182.
- PFLUG R., RENGER F. 1973. Estratigrafia e evolução geológica da margem sudeste do cráton Sanfranciscano. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 27., 1973, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SBG, 1973. v. 2, p. 5–19.
- PRADO, F.S.; VASCONCELOS, A.M. **Barra do Bonito, folha SC.24-V-A-IV:** estados do Piauí e Bahia: texto explicativo. Brasília: CPRM, 1991. 160p. Escala 1:100.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.
- SÁ, E.F. Jardim de. **A faixa Seridó (província Borborema, NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na cadeia Brasileira/Pan-Africana.** 1994. 804 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 1994.
- SÁ, E.F. Jardim de. A Chapada Diamantina e a faixa Santo Onofre: um exemplo de tectônica intraplaca no proterozóico médio do cráton do São Francisco. In: INDA; H.A.V.; MARINHO, M.M.; DUARTE, F.B. (Org.). **Geologia e recursos minerais do estado da Bahia.** Salvador: Secretaria das Minas e Energia, Coordenação da produção mineral, 1981. v.4, p. 111-120. (Textos Básicos).
- SAMPAIO, T.Q.; VASCONCELOS, A.M. **Afrânio, folha SC.24-V-A-IV:** estados de Pernambuco, Piauí e Bahia. Brasília: CPRM, 1991. 144 p. Escala 1:100.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.
- SANTOS E.J. Ensaio preliminar sobre terrenos e tectônica acrescionária na província Borborema. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39., 1996, Salvador, **Anais...** Salvador: SBG, 1996. v.6 p. 47-50.
- SANTOS E.J.; NEVES B.B. de Brito. Província Borborema. In: ALMEIDA F. F. M.; HASUI. Y.(Coord.). **O Pré-Cambriano do Brasil.** São Paulo, Edgar Blücher, 1984. p.123-186.
- SANTOS E.J. et al. An overall view on the displaced terrane arrangement of the Borborema Province, NE-Brazil. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31.,2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n.], 2000.1 CD-ROM.
- SCHOBENHAUS C.. **O proterozóico médio no Brasil com ênfase à região centro-leste: uma revisão.** 1993. 166 p. Tese (Doutorado). Universidade Albert-Ludwig, Freiburg, Alemanha, 1993.
- SCHOBENHAUS, C.; HOPPE, A.; BAUMANN, A.; LORK, A. Idade U/Pb do vulcanismo Rio dos Remédios, Chapada Diamantina, Bahia. In: SBG, Congresso Brasil de Geologia, 38., 1994, Balneário Camboriú. **Anais...** [Florianópolis]: SBG Núcleo Santa Catarina, 1994. v. 2, p. 397–399.
- SOUZA, J.D. de. **Projeto Colomi:** geologia da região do médio São Francisco: relatório final. Salvador: CPRM, 1979. 3 v. Convenio DNPM/CPRM.
- TEIXEIRA, W.; FIGUEIREDO, M.C.H. An outline of early Proterozoic crustal evolution in the São Francisco craton, Brazil: a review. **Precambrian Research**, Amsterdam, v. 53, n. 1-2, p. 1-22, Oct. 1991.
- TEIXEIRA, W. et al. Archean and paleoproterozoic tectonic evolution of the São Francisco craton. In: CORDANI, U.G. et al. (Ed.). **Tectonic evolution of South America.** Rio de Janeiro: 31th International Geological Congress, 2000. p. 101-138.
- TROMPETTE, R. et al. The Brasiliano São Francisco craton revisited (central Brazil). **Journal of South American Earth Sciences**, Amsterdam, v. 6, n. 1-2, p. 49-57, Jul/Aug. 1992.
- UHLEIN, A. **Transição cráton-faixa dobrada :** exemplo do cráton do São Francisco e da faixa Araçuaí (ciclo Brasileiro) no estado de Minas Gerais: aspectos estratigráficos e estruturais. 1991. 295 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
- VAN SCHMUS, W.R. et al. U/Pb and Sm/Nd geochronologic studies of eastern Borborema Province, northeastern Brazil: initial conclusions. **Journal of South American Earth Sciences**, Amsterdam, v. 8, n. 3-4, p. 267-288, Jul./ Oct. 1995.

A elaboração do mapa geológico e recursos minerais da Folha Bom Jardim, na escala 1:100.000, resulta de uma ação do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, empresa pública vinculada à Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, do Ministério de Minas e Energia.

O projeto foi executado pela Residência de Teresina do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, dentro das diretrizes do Programa Geologia do Brasil.

A Carta Geológica na escala 1:100.000 – cujo objetivo é o de gerar e difundir informações geológicas e de recursos minerais para subsidiar o planejamento territorial e o uso do solo e subsolo, além de induzir o aumento dos investimentos em prospecção e pesquisa mineral, com vistas ao desenvolvimento da indústria de mineração no país.

Esse produto deverá auxiliar o governo do estado e órgãos de planejamento, no estabelecimento de políticas públicas de desenvolvimento regional, na medida em que servirão de base para estudos de prospecção e exploração mineral e na adoção de ações estratégicas que visem o desenvolvimento econômico-social.

Nesse contexto, o conhecimento geológico sistematizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM também passa a ser considerado como fonte primordial de informação do meio físico e requisitado para os estudos de zoneamento ecológicoeconômico e de gestão ambiental.

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA FOLHA BOM JARDIM – SC.23-X-D-III

Escala: 1:100.000

ESTADOS DO PIAUÍ E BAHIA



PAC

www.cprm.gov.br

SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO - SEUS

Tel: 21 2295-5997 – Fax: 21 2295-5897
E-mail: seus@cprm.gov.br

OUVIDORIA

Tel: 21 2295-4697 – Fax: 21 2295-0495
E-mail: ouvidoria@cprm.gov.br