MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

Execução pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
Superintendência Regional de Salvador, em Convênio com o
Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM

IBICARAÍ

FOLHA SD.24-Y-B-V

– ESTADO DA BAHIA –

TEXTO EXPLICATIVO

ORGANIZADO POR

Adriano Alberto Marques Martins
Reginaldo Alves dos Santos

BRASÍLIA

1993

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Paulino Cícero de Vasconcellos
Ministro de Estado

SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
Luiz André Rico Vicente
Secretário

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL – DNPM

Elmer Prata Salomão
Diretor

Otto Bittencourt Netto
Coordenador de Geologia e Produção Mineral

Benedicto Waldir Ramos
Chefe da Divisão de Geologia

Ronald Márcio Rezende
Chefe da Divisão da Produção *Mineral*

Benedicto Waldir Ramos
Chefe do Serviço de Cartografia e Informação Geológica

Emanuel Teixeira de Queiroz
Chefe do Serviço de Exploração Mineral e Metalogenia

Iran Ferreira Machado
Coordenador de Economia e Tecnologia Mineral

Frederico Lopes Meira Barbosa
Chefe da Divisão de Planejamento e Economia Mineral

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM

Carlos Oití Berbert
Presidente

Hermes Augusto Verner Inda
Diretor de Geologia e Recursos Hídricos

Antonio Juarez Milmann Martins
Diretor de Recursos Minerais

Fábio César Condé Rocha
Diretor de Administração e Finanças

Giuseppina Giaquinto de Araújo
Superintendente de Desenvolvimento Tecnológico

Cladis Antônio Pressotto
Superintendente Regional de Porto Alegre

Osvaldo Castanheira
Superintendente Regional de Belo Horizonte

Fernando Pereira de Carvalho
Superintendente Regional de Manaus

Odair Olivatti
Superintendente Regional de Goiânia

Augusto Wagner Padilha Martins
Superintendente de Planejamento, Informática e Métodos

Luíz Sguissardi do Carmo
Superintendente Regional de São Paulo

João de Castro Mascarenhas
Superintendente Regional de Recife

José Carlos Vieira Gonçalves da Silva
Superintendente Regional de Salvador

Xafi da Silva Jorge João
Superintendente Regional de Belém

Atahualpa Valença Padilha
Chefe do Departamento de Geologia

CPRM
BIBLIOTECA
22225

IBICARAÍ

FOLHA SD.24–Y–B–V

ESCALA 1:100.000

I96

CPRM – DIDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 22225
N.º de Volumes: 1 V:
PTL - 022250

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL
ESCALAS 1:250.000 - 1:100.000 - 1:50.000
(período 1985 – 1989)

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

COORDENAÇÃO NACIONAL DO PROGRAMA

Carlos Oití Berbert

SUPERVISÃO TÉCNICA NACIONAL
Carlos Schobbenhaus
Emanuel T. de Queiroz

COLABORAÇÃO
Gilberto Ruy Derze
Cláudio Hecht

SUPERVISÃO TÉCNICA REGIONAL

Ronaldo Mossmann
(Porto Alegre)

Ricardo Motta Strieder
(São Paulo)

Antonio da Silva Wirz Leite
(Belo Horizonte)

Alarico Antonio F. Mont'Alverne
(Recife)

Taylor Araújo Collier
(Belém)

Armando da Silva Neiva
(Goiânia)

Hélio Pinto da Silva
(Salvador)

José R. de Magalhães Franco
(Manaus)

Pierluigi Tosatto
(Rio de Janeiro)

Fernando A. da Costa Roberto
(Fortaleza)

João Awdziej
(Florianópolis)

Jair de Freitas
(Cuiabá)

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

COORDENAÇÃO NACIONAL DO PROGRAMA

Hermes Augusto Verner Inda

COORDENAÇÃO-GERAL
Valter José Marques

ASSESSORIA ESPECIALIZADA
Jurema Ferreira da Silva

COORDENAÇÕES TEMÁTICAS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

Metalogenia
Inácio de Medeiros Delgado
Geoquímica
Raymundo J. Portella Brim
Geofísica
Ricardo M. de Vasconcellos
Petrologia
Emiliano Cornélio de Souza
Treinamento
Eduardo Camozzato
Cartografia Digital
João B. de Vasconcellos
Processamento de Dados
Gilberto Guimarães da Vinha
Bases de Dados
Ernesto von Sperling
Cartografia
Célio Lima de Macedo
Manoel Leite de Sá
Editoração
Afonso Lobo
Sensoriamento Remoto
Sérgio M. S. Guerra
Estratigrafia
Amadeu Paiva Santos
Geologia Estrutural
Atahualpa V. Padilha
Análises Minerais
Vania N. de Araujo Mello
Biblioteca
Tânia R. B. de M. Freire

SUPERINTENDÊNCIA DE SALVADOR

Coordenador Regional
João Dalton de Souza
Supervisores
Augusto José Pedreira
Reginaldo Alves dos Santos
Metalogenia
João Pedreira das Neves
Geoquímica
José Erasmo de Oliveira
Geofísica
Antônio Carlos Motta
Geologia Estrutural
Reginaldo Alves dos Santos
Petrografia
Geraldo Vianney Vivas de Souza
Estratigrafia
Augusto José Pedreira
Biblioteca
Ana Lúcia Mata Pires
Informática
Valmir Rodrigues da Silva
Cartografia
Euvaldo Carvalhal Britto

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

CRÉDITOS DE AUTORIA

TEXTO EXPLICATIVO:

PARTE I

Capítulo 1 Adriano Marques Martins
Capítulo 2 Roberto Campêlo de Melo
João Dalton de Souza

PARTE II

Capítulo 1 Reginaldo Alves dos Santos
Capítulo 2 Reginaldo Alves dos Santos
(subitens 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5)
Adriano Alberto Marques Martins
(subitens 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5)
Luís Carlos da Silva (subitens 22, 2.3 e 2.41)
Capítulo 3 Reginaldo Alves dos Santos
Capítulo 4 Raimundo Antonio Dias Gomes
Capítulo 5 José Erasmo de Oliveira
Léo Rodrigues Teixeira (subitem 5.2)
Capítulo 6 João Pedreira das Neves
Capítulo 7 Reginaldo Alves dos Santos
Capítulo 8 Atahualpa Valença Padilha
Reginaldo Alves dos Santos

PARTE III

Capítulo 1 Adriano Alberto Marques Martins
Reginaldo Alves dos Santos
Raimundo Antônio Dias Gomes
José Erasmo de Oliveira
João Pedreira das Neves
Capítulo 2 Adriano Alberto Marques Martins
Reginaldo Alves dos Santos
Raimundo Antônio Dias Gomes
José Erasmo de Oliveira
João Pedreira das Neves

CARTAS:

Geológica:
Adriano Alberto Marques Martins

Metalogenético-Previsional:
João Pedreira das Neves
Inácio Medeiros Delgado

ACOMPANHAMENTO TÉCNICO
Edvaldo Correira Bruni
DNPM/Salvador

CONSULTOR
Maria Tereza Teixeira Rocha
UFBa

Coordenação editorial a cargo do
Núcleo de Edições Técnicas – NUTEC
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

MARTINS, Adriano Alberto Marques

Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Ibicaraí (Folha SD.24-Y-B-V. Estado da Bahia. Escala 1:100.000 Org. por Adriano Alberto Marques Martins e Reginaldo Alves dos Santos. Brasília, DNPM/CPRM, 1993.

212 p. il., 2 mapas (in bolso). 29,5cm.

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais através do convênio com o Departamento Nacional da Produção Mineral.

1. Geologia. – Bahia. I. Santos, Reginaldo Alves. II. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. III. Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral.IV. Título.

CDD:558.14
CDU:55(814)

SUMÁRIO

RESUMO i
ABSTRACT iii

PARTE I - INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 1 - ASPECTOS GERAIS DA REGIÃO
1.1 Localização e Acesso 3
1.2 Aspectos Fisiográficos e SócioEconômicos 3
1.3 Aspectos Geomorfológicos 5

CAPÍTULO 2 - HISTÓRICO E METODOLOGIA

PARTE II - GEOLOGIA DA REGIÃO SUL DO ESTADO DA BAHIA

CAPÍTULO 1 - GEOLOGIA REGIONAL
1.1 Trabalhos Anteriores 15
1.2 Situação da Área no Contexto Geotectônico 15
1.2.1 O Craton do São Francisco 15
1.2.1.1 O Cinturão Móvel Costeiro Atlântico 16
1.2.1.2 A Suite Intrusiva Itabuna 21
1.3 A Bacia do Rio Almada 23
1.4 Contribuição do Projeto Itabuna-Ibicaraí para o Conhecimento Geológico Regional
e Fundamentosda Divisão da Área em Domínios Geológicos 23

CAPÍTULO 2 - ESTRATIGRAFIA
2.1 Comentários Gerais 27
2.2 Domínio Firmino Alves-Ibitupã 27
2.2.1 Complexo Ibicuí (Ai) 27
2.2.1.1 Considerações Microestruturais e Petrogenéticas 34
2.2.1.2 Idade e Correlações 36
2.3 Domínio Rio do Ouro-Almadina 36
2.3.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema (Aib) 37
2.3.1.1 Considerações Microestruturais e Petrogenéticas 43
2.3.1.2 Idade e Correlações 44
2.3.2 Complexo Almadina (Aa) 44
2.3.2.1 Considerações Microestruturais e Petrogenéticas 50

2.3.2.2 Idade e Correlações 51
2.4 Domínio Coaraci-Itabuna 51
2.4.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema (Aib) 51
2.4.1.1 Idade e Correlações 53
2.4.2 Suítes Intrusivas Rio Paraíso (115iA) e Água Sumida (115iB) 53
2.4.2.1 Considerações Microestruturais e Petrogenéticas 55
2.4.2.2 Idade e Correlações 55
2.5 Rochas Intrusivas do Proterozóico Superior 55
2.5.1 Suíte Intrusiva Itabuna (115 2) 55
2.5.1.1 Idade e Correlações 56
2.5.2 Diques Máficos 58
2.6 Depósitos Aluvionares (Qal) 58

CAPÍTULO 3 - GEOLOGIA ESTRUTURAL
3.1 Comentários Gerais 59
3.2 Domínio Firmino Alves-Ibitupã 63
3.3 Domínio Rio do Ouro-Almadina 64
3.4 Domínio Coaraci-Itabuna 65

CAPÍTULO 4 - GEOFÍSICA
4.1 Sistemática Adotada 67
4.2 Dados Utilizados 67
4.2.1 Aerogeofísica 67
4.2.2 Geofísica Terrestre 68
4.2.2.1 Interpretação dos Perfis 68
4.2.2.1.1 Perfis Gravimétricos 68
4.2.2.1.2 Perfis Magnetométricos, Radiométricos e Pseudogravi-métricos 76
4.3 Interpretação dos Dados Aeromagnetométricos e Aerogama- espectrométricos 92
4.3.1 Interpretação Qualitativa 92
4.3.1.1 Aeromagnetometria 92
4.3.1.1.1 Mapa de Contorno da Intensidade de Campo Total 92
4.3.1.1.2 Mapa Magnetométrico de Continuação para Cima 97
4.3.1.1.3 Mapa da Primeira Derivada Vertical Reduzida ao Pólo 97
4.3.1.2 Aerogamacspectrometria 98
4.3.1.2.1 Mapa Radiométrico de Contagem Total 98
4.3.1.2.2 Mapa da razão U/Th 98
4.3.1.2.3 Mapa da razão U/K 101
4.3.1.2.4 Mapa da razão Th/K 101
4.4 Contribuição da Geofísica à Interpretação Geotectônica Regional 101

CAPÍTULO 5 - GEOQUÍMICA
5.1 Sistemática Adotada 105
5.1.1 Planejamento 105
5.1.2 Amostragem 105
5.1.3 Preparação e Análises 105
5.2 Litogeoquímica 107
5.2.1 Introdução 107
5.2.2 Caracterização Geoquímica das Unidades 108
5.2.2.1 Domínio Firmino Alves-Ibitupã 108
5.2.2.1.1 Complexo Ibicuí 108
5.2.2.2 Domínio Rio do Ouro-Almadina 113
5.2.2.2.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema 113
5.2.2.2.2 Complexo Almadina 119
5.2.2.3 Domínio Coaraci-Itabuna 121
5.2.2.3.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema 121
5.2.2.3.2 Granitóides Tardi a Pós Deformação-Tangencial 126

5.2.2.4 Rochas Intrusivas do Proterozóico Superior . . . 130
5.2.2.4.1 Suíte Intrusiva Itabuna . . . 130
5.2.2.4.2 Diques Máficos . . . 131
5.3 Prospecção Aluvionar . . . 133
5.3.1 Objetivos e Procedimentos . . . 133
5.3.2 Tratamento Estatístico dos Dados Mineralógicos . . . 133
5.3.3 Apresentação Gráfica . . . 133
5.3.4 Estudo Mineralógico e Distribuição das Espécies Minerais . . . 133
5.3.5 Domínio Firmino Alves-Ibitupã . . . 142
5.3.5.1 Complexo Ibicuí . . . 142
5.3.6 Domínio Rio do Ouro-Almadina . . . 142
5.3.6.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema . . . 142
5.3.6.2 Complexo Almadina . . . 143
5.3.7 Domínio Coaraci-Itabuna . . . 143
5.3.7.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema . . . 143
5.3.7.2 Granitóides Tardi a Pós-Deformação Tangencial . . . 143
5.3.8 Rochas Intrusivas do Proterozóico Superior . . . 144
5.3.8.1 Suíte Intrusiva Itabuna . . . 144
5.3.8.2 Diques Máficos . . . 144
5.4 Prospecção Geoquímica . . . 144
5.4.1 Interpretação dos Dados . . . 144
5.4.2 Resultados Obtidos . . . 144
5.4.2.1 Consistência dos Dados . . . 144
5.4.2.2 População-Alvo . . . 145
5.4.2.3 Seleção de Elementos, Definição de Parâmetros Estatísticos e Estimadores Geoqumicos . 145
5.4.2.4 Zonas Anômalas . . . 146
5.4.2.4.1 Domínio Firmino Alves-Ibitupã . . . 147
5.4.2.4.2 Domínio Rio do Ouro-Almadina . . . 149
5.4.2.4.3 Domínio Coaraci-Itabuna . . . 151
5.4.2.4.4 Rochas Intrusivas do Proterozóico Superior . . . 151

CAPÍTULO 6 - METALOGENIA
6.1 Dados Metalogenéticos . . . 153
6.1.1 Dados sobre os Recursos Minerais . . . 153
6.1.2 Dados Geoquímicos . . . 153
6.1.3 Dados Geofísicos . . . 154
6.2 Panorama Metalogenético . . . 154
6.2.1 Complexo Ibicuí . . . 154
6.2.2 Complexo Ibicaraí-Buerarema . . . 154
6.2.3 Complexo Almadina . . . 156
6.2.4 Suítes Intrusivas . . . 156
6.2.4.1 Suítes Rio Paraíso e Água Sumida . . . 156
6.2.4.2 Suíte Intrusiva Itabuna . . . 157
6.3 Áreas Mineralizadas/Potencialmente Mineralizadas . . . 157
6.3.1 Mineralizações de Manganês . . . 157
6.3.2 Indícios de Mineralizações de Bário . . . 157
6.3.3 Indícios de Mineralizações de Cobre e Manganês . . . 158
6.4 Indícios de Mineralizações de Nióbio e Bário . . . 158
6.5 Mineralizações de Ouro . . . 159
6.6 Comentários Finais . . . 159

CAPÍTULO 7 - GEOLOGIA ECONÔMICA
7.1 Panorama Mineral . . . 161
7.2 Manganês . . . 161
7.3 Sodalita-Sienito . . . 163
7.4 Ouro e Grafita . . . 163

CAPÍTULO 8 - EVOLUÇÃO GEOLÓGICA
8.1 Retrospectiva dos Dados Geocronológicos nos Terrenos de Alto Grau Metamórfico 165
8.2 Proposta de Modelo Evolutivo 173

PARTE III - CONSIDERAÇÕES FINAIS

CAPÍTULO 1 - CONCLUSÕES 181

CAPÍTULO 2 - RECOMENDAÇÕES
2.1 Recomendações ao DNPM 183
2.2 Recomendações às Universidades 183

CAPÍTULO 3 - INFORMAÇÕES GERADAS 187

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 187

APÊNDICES:

1 - Súmula de Dados de Produção 195
2 - Ilustrações Fotográficas 197

ANEXOS:
.Carta Geológica
.Carta Metalogenética/Previsional

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados obtidos do Levantamento Geológico Sistemático da Folha Ibicaraí (SD.24-Y-B-V), na escala 1:100.000, numa área de aproximadamente 3.000km^2, situada na região sul do Estado da Bahia. Esse mapeamento faz parte do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB), executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM para o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, e constou simultaneamente da integração de dados multidisciplinares de pesquisa geológica (mapeamento geológico, geofísica, geoquímica e metalogenia) que resultou na produção de cartas desses temas.

Na área abrangida pela Folha Ibicaraí foram identificados três compartimentos distintos ("domínios"), separados por descontinuidades estruturais profundas (zonas de cisalhamento contracionais) e que apresentam patrimônio litológico e feições estruturais, geofísicas e geoquímicas próprias, e que devem representar níveis crustais também distintos: Domínio Firmino Alves-Ibitupã, Domínio Rio do Ouro-Almadina e Domínio Coaraci-Itabuna.

O Domínio Firmino Alves-Ibitupã é composto pelo Complexo Ibicuí, rochas ortognáissicas granulíticas, porfiroclásticas, dominantemente granodioríticas, cálcio-alcalinas, não-depletadas, com intercalações subordinadas de metagabronoritos de natureza toleítica e de gnaisses aluminosos. O *Domínio Rio do Ouro-Almadina* é representado por dois conjuntos litológicos principais, também metamorfisados na fácies granulito: o Complexo Ibicaraí-Buerarema, composto por uma suíte bimodal em relação ao conteúdo em SiO_2, com os termos félsicos representados por ortognaisses de composição TTG (tonalito-trondhjemito-granodiorito), cálcio-alcalinos, depletados, e os termos máficos, por metagabronoritos de natureza toleítica e cálcio-alcalina; e o Complexo Almadina, contendo seqüência de rochas supracrustais tipo "primitiva", onde dominam gnaisses aluminosos com variadas taxas de fusão parcial (granitos tipo S), intercalados com quartzitos, mármores, gnaisses cálcio-silicáticos e tufos máficos, além de metagabros. O Domínio Coaraci-Itabuna contém litótipos do Complexo Ibicaraí-Buerarema, sem as feições típicas de uma suíte bimodal observadas nesse com plexo, no *Domínio Rio do Ouro-Almadina*; contém ainda ortognaisses granulíticos, plutônicos, monzoníticos, nomeados como suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida.

Completam o quadro estratigráfico da área manifestações plutônicas pós-tectônicas do Proterozóico Superior, representadas por rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna e por diques máficos.

A área foi afetada por três principais fases de deformação dúctil, as duas primeiras relacionadas a tectônica tangencial de baixo ângulo, e a terceira, em regime transcorrente.

A interpretação de perfis gravimétricos regionais contribuiu para a identificação do modelo de evolução tectônica da área, evidenciando a presença de um cinturão de cavalgamentos dirigidos de sudeste para noroeste, com o Domínio Firmino Alves-Ibitupã funcionando como anteparo.

A prospecção geoquímica regional, com amostragem de sedimento de corrente e concentrado de minerais pesados, caracterizou numerosas zonas anômalas, entre elas Cr-V (Mn-Ni-Co) e Mn, relacionadas as Complexo Almadina; V-Au, no âmbito do Complexo Ibicuí; e Nb-Ba, associada à Suíte Intrusiva Itabuna.

A análise metalogenética previsional delimitou oito áreas de interesse para a prospecção mineral, com base na integração multidisciplinar de informações geológicas, geoquímicas e geofísicas, além de cadastramento mineral. Dentre as mineralizações esperadas, destacam-se as de Mn, Au, Cu, Nb ± Ba e Ba ± Pb ± Zn ± Cu.

Para a área abrangida pelas folhas Ibicaraí e Itabuna, foi proposto um modelo evolutivo baseado em uma subducção restrita com delaminação subcrustal, acompanhada por fusão parcial de uma crosta toleítica quente e injeção abundante de plutões tipo TTG na crosta obductante, bem como desenvolvimento de uma bacia sedimentar entre um arco de ilhas e a margem continental ativa. Os processos de colisão resultaram no desenvolvimento de um cinturão de empurrões que provocou intensa imbricação e transposição dos litótipos orto e paraderivados, no intervalo Arqueano-Proterozóico Inferior.

ABSTRACT

This report presents the results of the systematic geological survey of Ibicaraí Sheet (SD.24-Y-B-V), in 1:100,000 scale, in an area of about 3,000sq.Km; the area is in the southern region of Bahia state. This geological mapping is part of the Basic Geological Survey of Brazil (PLGB), carried out by the Mineral Resources Exploration Company - CPRM for the National Department of Mineral Production-DNPM, and applied simultaneously the mutidisciplinary data (geological survey, geophysics, geochemistry, and metallogeny), producing thematic charts on these subjects.

The area covered by Ibicaraí Sheet was divided into three different domains separated by deep structural discontinuities (contractional shear zones) that present their own lithological, structural, geophysical and geochemical features, and should represent distinct crustal levels; Firmino Alves-Ibitupã, Rio do Ouro-Almadina and Coaraci-Itabuna domains.

The Firmino Alves-Ibitupã Domain is comprised by Ibicuí Complex, composed by orthogneissic granulitic, dominantly granodioritic porphyroclastic and calcialkaline undepleted rocks, with subordinate intercalations of toleiitic meta-gabbro, norites and aluminous gneisses. The *Rio do Ouro-Almadina Domain* is represented by two major lithological assemblages, also metamorphosed in the granulite facies: the Ibicaraí-Buerarema Complex, composed by a suite, bimodal in terms of SiO_2 content, whose felsic members are represented by calcialkaline, depleted orthogneisses of TTG (tonalite-trondhjemite-granodiorite) composition, and the mafic members, that are toleiitic and calcialkaline; and Almadina Complex, comprising a sequence of primitive-type supracrustal rocks where predominate aluminous gneisses with several rates of partial melting (S-type granites) intercalated with quartzites, marbles, calc-silicatic gneisses, and mafic tuffs, besides meta-gabbros. The *Coaraci-Itabuna Domain* comprises lithologies of the Ibicaraí-Buerarema Complex without typical features of a bimodal suite observed in the Rio do Ouro-Almadina Domain; it also comprises granulitic, plutonic, and granulitic orthogneisses named as the intrusive suites Rio Paraíso and Água Sumida.

The stratigraphic framework of the area is completed by upper Proterozoic post-tectonic plutonic activity, represented by alkali rocks of the Itabuna Intrusive Suíte and mafic dykes.

The area was deformed by three major ductile events, the former two related to a low angle tangential tectonics, and the latter to a transcurrence event.

The interpretation of gravimetric profiles supported the identification of the tectonic evolution of the area, showing the presence of a SE-NW thrust fault belt with the Firmino Alves-Ibitupã the as foreland.

The regional geochemical survey based on stream sediments and heavy mineral concentrates analyses and characterized several anomalous zones, among them Cr-V (Mn-Ni-Co) and Mn, related to the Almadina Complex; V-Au, in the Ibicuí Complex; and Nb-Ba associated to Itabuna Intrusive Suite.

The previsional metallogenetic analysis delimited eight areas for mineral prospecting, based on the integration of the geology, geochemistry, geophysics, and mineral inventory. Among these areas are evidenced those for Mn, Au, Cu, Nb ± Ba, and Ba ± Pb ± Zn ± Cu.

For the area covered by Ibicaraí and Itabuna sheets, the evolutive model was based in a restrained subduction with crustal delamination simultaneousty with partial melt of a toleiitic hot crust and widespread injection of TTG-type plutons into the obducting crust and development of a sedimentary basin between the island arc and the active continental margin (forearc basin). The collisional processes developed a thrust fault belt with intensive imbrication and imbrication of lithologies of both igneous and sedimentary origin, during the Archaean-lower Proterozoic interval.

PARTE I

INTRODUÇÃO

Capítulo 1
Aspectos Gerais da Região

por
Adriano Alberto Marques Martins

1.1 Localização e acesso

A área estudada situa-se na região nordeste oriental do Brasil, parte sul do Estado da Bahia, perfazendo uma superfície com cerca de 3.000km2, limitada pelos meridianos 39°30' e 40°00' de longitude oeste e pelos paralelos 14°30' e 15°00' de latitude sul (figura I.1.1). Corresponde à folha 30'x 30' (escala 1:100.000) Ibicaraí (SD.24-Y-B-V).

Na área estão localizadas as sedes dos municípios de Coaraci, Ibicaraí, Almadina, Floresta Azul, Santa Cruz da Vitória, Firmino Alves e Ibicuí. As cidades de Coaraci e Ibicaraí destacam-se como os núcleos urbanos mais importantes

A Folha Ibicaraí é cortada pelas rodovias pavimentadas BR-415, que liga Ilhéus a Vitória da Conquista, passando por Ibicaraí, Floresta Azul e Firmino Alves, e BA-130, que interliga Ponto do Astério e Poções, havendo ainda um pequeno trecho pavimentado da estrada BA-262, que une Coaraci a Itajuípe e à rodovia BR-101. Existe uma malha relativamente densa de estradas secundárias que facilita os deslocamentos dentro da área, embora algumas sejam transitáveis somente em tempo seco.

O acesso às cidades principais da área, Ibicaraí e Coaraci, a partir de Salvador, é feito por rodovias asfaltadas, inicialmente pela BR-324 (Salvador-Feira de Santana) e depois pela BR-101 até Itajuípe, de onde atinge-se Coaraci pela BA-262, ou até Itabuna, a partir de onde alcança-se Ibicaraí pela BR-415. Ibicaraí e Coaraci distam de Salvador 458 e 437km, respectivamente. O acesso à BR-101 pode ser feito também via ilha de Itaparica, ligada a Salvador por transporte tipo *ferry-boat*, que cruza a baía de Todos os Santos.

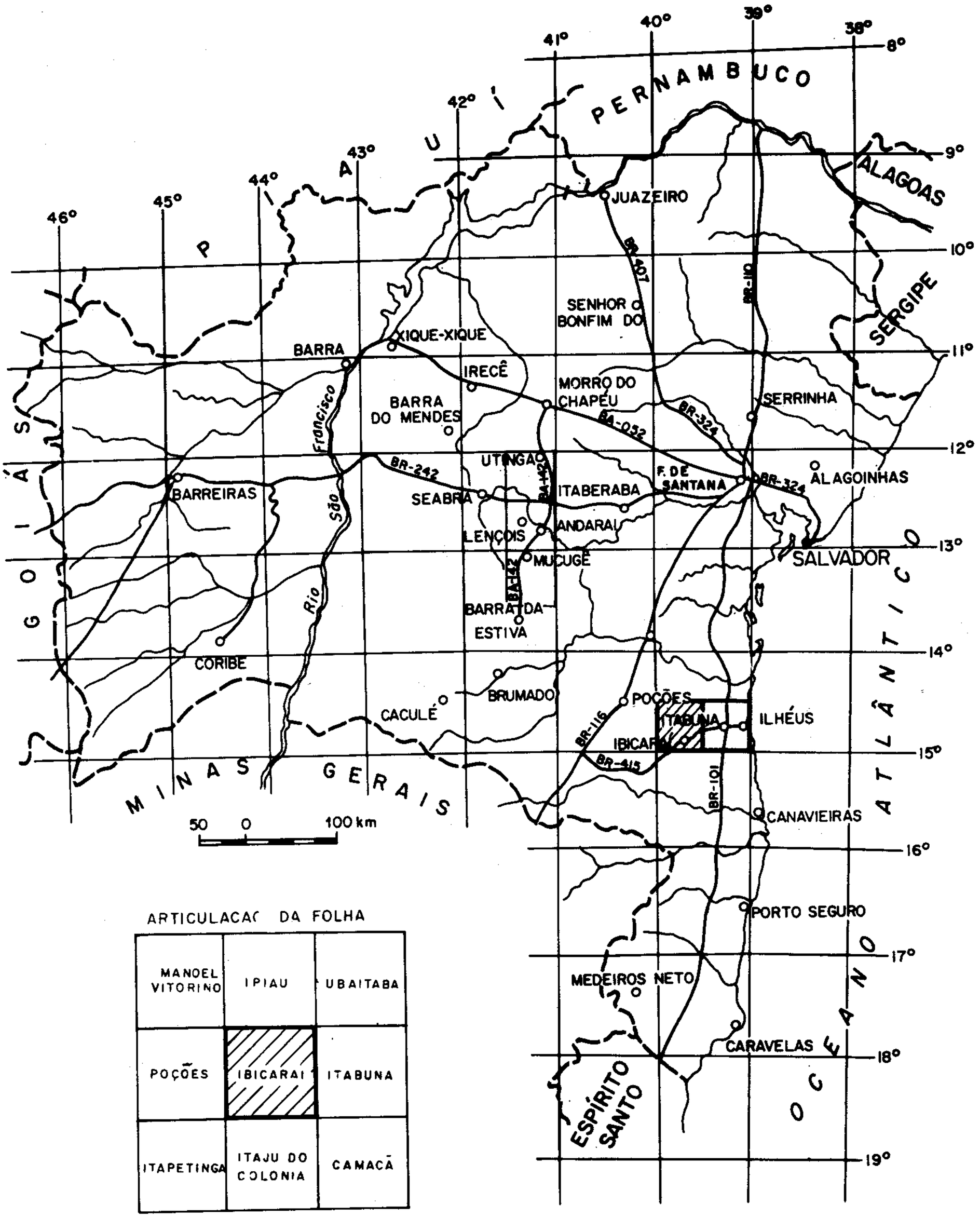
Quanto à possibilidade de acesso por via aérea, os aeroportos mais próximos localizam-se em Itabuna, com linhas regulares da Nordeste Linhas Aéreas, e em Ilhéus, servido por vôos regulares das empresas Vasp e Varig/Cruzeiro.

1.2 Aspectos fisiográficos e sócio-econômicos

Climas - Na metade leste da Folha Ibicaraí, o clima é tropical úmido, com precipitações médias anuais variando de 1200mm a 1600mm e com apenas dois meses de estiagem, fevereiro e setembro. Na metade ocidental da área, o clima é tropical úmido a subúmido, com precipitações médias anuais variando de 850mm a 1200mm, com períodos de chuvas de março a abril e de outubro a dezembro. A temperatura média anual é de 23,5 C.

Hidrografia - A região estudada faz parte das bacias hidrográficas dos rios Pardo e de Contas, bem como de pequenas bacias como as dos rios Colônia, Almada e outros rios menores que deságuam diretamente no oceano Atlântico. Como representante principal da bacia do rio de Contas, destaca-se o rio Novo, que corta o extremo oeste da área da folha, de su-sudoeste para nor-nordeste, passando pela cidade de Ibicuí e pelo povoado de Ibitupã. O rio Gongogi, no extremo noroeste, e o rio do Ouro , na região centro-norte, ambos de direção geral submeridiana, constituem dois outros importantes tributários da bacia do rio de Contas, na área da folha em pauta. Com relação à bacia do rio Pardo, apenas algumas drenagens sem muita expressão ocorrem no sudoeste da área. O rio Colônia corta o extremo sudeste da folha, enquanto o rio Salgado, seu principal afluente da margem esquerda, é mais expressivo e corta a área de oeste a leste, passando pelas cidades de Floresta Azul e Ibicaraí. A bacia do rio Almada também é expressiva no quadrante nordeste da folha; na região balizada pelas cidades de Almadina e Coaraci, as guias são atravessadas pelo citado rio.

Vegetação - A *vegetação* mais característica da área é a "Mata Atlântica", favorecida pelo clima tropical úmido, que se encontra prejudicada devido à exploração madeireira, a qual tem reduzido substancialmente sua extensão, cedendo lugar a áreas de pastagens e miniculturas. Em lugares preservados da vegetação de mata ocorre o cultivo do cacau, que aparece também com plantações de "Eritrina", que substituem parcialmente a mata original, dando sombra suficiente para esta cultura. Na parte leste da folha são encontrados os restos da "Mata Atlântica", enquanto que na outra parte da área, esta vegetação ocorre como pequenos "oásis", em meio à pastagem. Em vista deste fato, toda a região pode ser classificada como "área de tensão ecológica", devido a esta agressão à natureza, havendo um desmatamento indiscriminado, motivado pela



ARTICULACAO DA FOLHA

MANOEL VITORINO	IPIAU	UBAITABA
POÇÕES	IBICARAI	ITABUNA
ITAPETINGA	ITAJU DO COLONIA	CAMACÃ

IBICARAI | ITABUNA

FOLHAS MAPEADAS SIMULTANEAMENTE ATRAVES DO PROJETO ITABUNA – IBICARAÍ

Figura I.1.1 – Localização e articulação da Folha Ibicaraí.

exploração da madeira e abertura de pastos. Isto prejudica o clima da região, que, apesar de classificado como úmido e subúmido, já apresenta, no extremo oeste, paisagens pontuais que lembram os sertões semi-áridos do nordeste baiano, havendo também trechos onde a vegetação é relativamente densa.

Solos - Segundo informações contidas no Mapa Pedogeoquímico do Estado da Bahia (Nascimento & Teixeira, 1986), na área abrangida pela Folha Ibicaraí ocorrem solos classificados nos domínios I, II e III, ou mais especificamente nos subdomínios IB, IIB e IIIB, abordados a seguir (figura I.1.2).

Domínio I, subdomínio IB - Ocorre principalmente no quadrante nordeste da folha, onde situam-se as cidades de Almadina e Coaraci. Os tipos de solos que ocorrem neste domínio são: latossolos e solos podzólicos, amarelos, vermelho-amarelos e vermelho-escuros, distróficos, álicos, una e una-álicos e, secundariamente, areias quartzosas. Estes solos, de maneira geral bem evoluídos exceto as areias quartzosas, são compostos por aglomerados de quartzo, com raros cristais de biotita e/ou hornblenda. Neste subdomínio, o cimento desses solos é caolínico, com associações de illita, clorita, vermiculita e gibsita. São também os solos mais comuns no âmbito do Estado da Bahia e apresentam características fortemente ácidas e condições de baixa capacidade de troca catiônica.

Domínio II, subdomínio IIB - Este subdomínio ocorre disseminado nas regiões onde situam-se as cidades de Coaraci, Floresta Azul, Ibicaraí e Firmino Alves, bem como no quadrante noroeste e em uma faixa aproximadamente no centro da área em estudo. Os solos que constituem este domínio são dominantemente latossolos e solos podzólicos distróficos e eutróficos, de cores vermelho-amarelo, vermelho e vermelho-escuro. É freqüente a presença de regossolos distróficos e eutróficos, cambissolos latossólicos, e ocorrem, muito raramente, planossolos a solonetz. Esses solos são compostos de maneira geral por aglomerados de quartzo e componentes menores de ferromagnesianos dos tipos biotita e hornblenda, ocorrendo também feldspato e hematita, esta última no caso dos cambissolos latossólicos. Com exceção dos latossolos e solos podzólicos distróficos, todos os outros solos apresentam percentuais relativamente consideráveis de minerais alteráveis, principalmente biotita, hornblenda e feldspato, e portanto são menos evoluídos que os do domínio I. O cimento mais característico destes solos é caolinita em associação com esmectita, clorita, vermiculita e illita. São solos moderadamente ácidos, apresentando capacidade de troca catiônica baixa a média.

Domínio III, subdomínio IIIB - Ocorre também disseminado na área da folha, predominando na sua metade ocidental e em pequenas áreas na outra metade. Este domínio é constituído por latossolos vermelho-escuros, solos podzólicos vermelho-amarelos, cambissolos eutróficos, planissolos solódicos, solonetz solodizados, vertissolos, bruno não cálcico e brunizéns. São compostos de maneira geral por aglomerados de quartzo e quantidade mais expressiva de minerais alteráveis, como biotita, hornblenda, muscovita e feldspato, sendo portanto menos evoluídos que os solos dos domínios anteriores. Cita-se a presença freqüente de óxidos de ferro em concreções e resultantes da alteração dos ferromagnesianos. Estes solos são extremamente saturados, apresentando-se praticamente neutros a alcalinos e com alta capacidade de troca catiônica.

Aspectos sócio-econômicos - As principais atividades econômicas da área são a pecuária e a cacauicultura. A *pecuária* de corte e leiteira é desenvolvida em toda a região, sendo mais predominante nos municípios de Ibicuí, Santa Cruz da Vitória, Floresta Azul e Firmino Alves, ocorrendo também nos outros municípios, porém de maneira secundária. A produção de leite é totalmente absorvida pelas indústrias de laticínios Glória (Itapetinga) e Nestlé (Itabuna). Pequenos fabricantes de queijo e manteiga são encontrados em várias cidades e fazendas desta área.

A cacauicultura é a atividade agrícola mais importante e desenvolve-se em todos os municípios, tendo maior incidência em Coaraci, Almadina e Ibicaraí. Culturas relativamente extensas de banana e outras menos expressivas de laranja, tangerina, limão, cana-de-açúcar, batata doce e mandioca são difundidas em todos os municípios, além das culturas sazonais de milho e feijão. Em algumas sedes de fazendas, pratica-se a produção de farinha de mandioca para o consumo local.

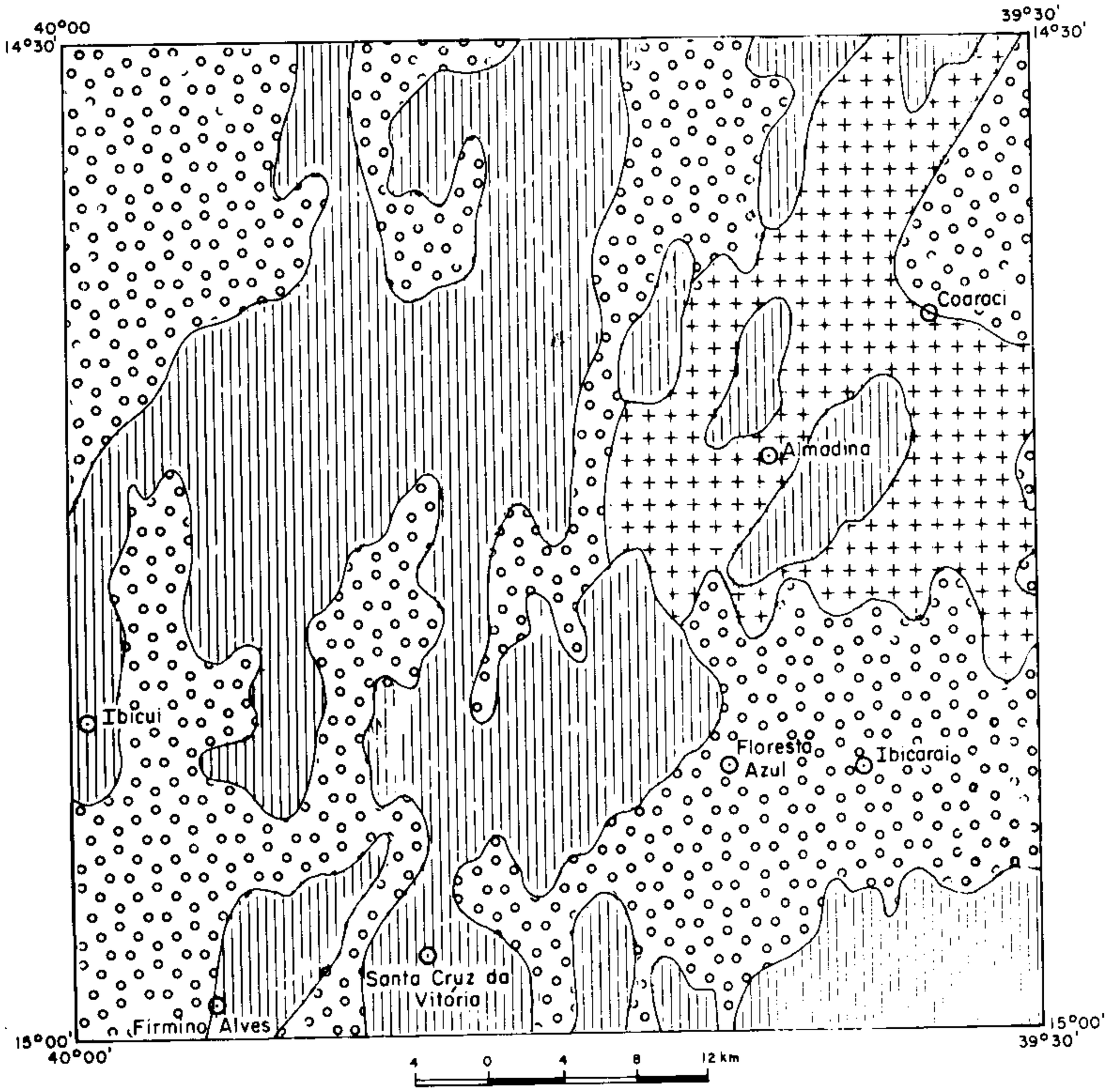
A atividade mineral da área resume-se à explotação de sodalita-nefelina-sienito, em Santa Cruz da Vitória, usado como material de revestimento na construção civil, e de manganês, no município de Coaraci.

Todas as sedes de municípios dispõem de abastecimento de água, energia elétrica, serviço telefônico (inclusive DDD), agência da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, agências bancárias e postos de saúde. Hospitais e estabelecimentos de ensino secundário são encontrados apenas nas cidades maiores.

1.3 Aspectos geomorfológicos

O esboço geomorfológico mostrado na figura I.1.3 é uma adaptação do Mapa Geomorfológico da Folha Salvador/SD.24 - escala 1:1.000.000 (Nunes et alii, 1981), com adição de informações da carta planialtimétrica da Folha Ibicaraí, escala 1:100.000 (SUDENE, 1977) e dados de campo. De maneira geral, os modelados geomorfológicos da área foram agrupados em dois tipos fundamentais:

1. Modelados de Acumulação e de Aplanamento - Superfícies rebaixadas em cotas inferiores a 200m, onde afloram rochas parcialmente intemperizadas, exibindo formas de morros arredondados e serrotes alinhados regionalmente. Ocorrem solos residuais imaturos, geralmente observando-se o horizonte "C". Nas baixadas, vêm-se acumulações areno-argilosas de origem fluvial e/ou de espraiamento de enxurradas.



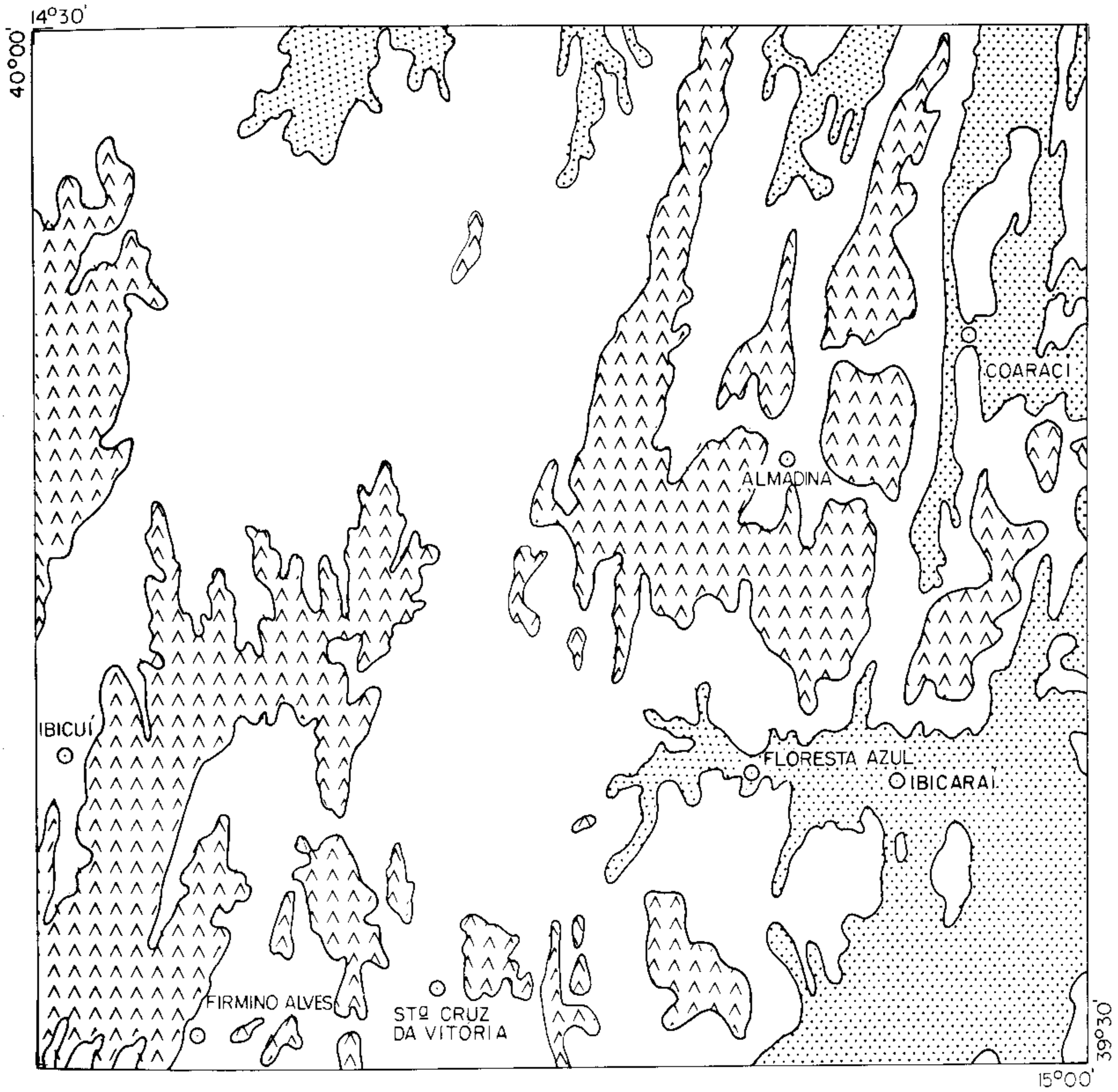
FONTE: MAPA PEDOGEOQUÍMICO DO ESTADO DA BAHIA, 1986

Domínio I, subdomínio IB - Caolinita (Illita / Vermiculita / Clorita / Gibsita)

Domínio II, subdomínio IIB - Caolinita - Esmectita (Illita / Clorita / Vermiculita)

Domínio III, subdomínio IIIB - Esmectita (Caolinita / Illita)

Figura I.1.2 – Domínios pedogeoquímicos.



TIPOS DE MODELADO

MODELADOS DE ACUMULAÇÃO E DE APLANAMENTO

Áreas aplanadas sujeitas a acumulação fluvial e de enxurradas; Superfícies de aplanamentos com acumulações ou não.

PLANALTOS CRISTALINOS

Serras e Maciços Pré-litorâneos - Serras alinhadas e Serrotes e Morros erudidos exibindo superfícies abauladas.

Relevo bastante erudido e dissecado, com formas arredondadas e onduladas com serrotes alinhados.

Figura I.1.3 – Esboço geomorfológico.

2. Planaltos Cristalinos, apresentando duas feições distintas:

a) Serras e Maciços Pré-Litorâneos - Modelados em rochas orto e paraderivadas, correspondendo a cotas acima de 400m, que atingem, em alguns pontos, até 1000m. Compõem-se de serras altas e serrotes alinhados, apresentando vales em "V" profundos e com ravinamentos. Geralmente, a rocha é aflorante.

b) Relevo Bastante Dissecado - Representado zonas de maior retrabalhamento na área. As altitudes variam de 200 a 400m, correspondendo à parte mais retrabalhada, também com relevos arredondados e superfícies onduladas, despontando localmente alguns morros mais elevados e serrotes alinhados. Abrange a maior parte da área e corresponde principalmente à zona de pecuária.

Capítulo 2
Histórico e Metodologia

por
Roberto Campêlo de Melo e João Dalton de Souza

A implantação do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB), em setembro de 1985, se tornou realidade a partir da mobilização da comunidade geológica nacional, através de suas entidades representativas (Sociedade Brasileira de Geologia - SBG, Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM, Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Mineração - ABEMIN, Coordenação Nacional dos Geólogos - CONAGE, Federação das Associações dos Engenheiros de Minas do Brasil - FAEMI, entre outras), e da ação do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM e da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM.

Essas duas vertentes sensibilizaram o Governo Federal, através de diversos documentos, bem como de planos e estudos elaborados pelo Sistema DNPM-CPRM quanto à necessidade premente da retomada da cartografia geológica básica sistemática do território brasileiro, há alguns anos paralisada, fundamentada, no entanto, em novas bases conceituais e metodológicas, prontamente adotadas pelo PLGB. As primeiras dizem respeito à Valorização dos Recursos Humanos, materializada na ampliação da capacitação técnica das equipes executoras, através de um programa permanente de treinamento; à Preservação, Atualização e Uso das Informações, por meio da utilização extensiva da informática; à Descentralização, através de um novo modelo de gestão e execução que valoriza as gerências regionais do Programa e reforça as culturas geológicas locais; e, finalmente, à Gestão Participativa, através da presença das comunidades científicas regionais, ao lado do patrocinador (DNPM) e executor (CPRM) do Programa, na definição das prioridades, no acompanhamento e avaliação dos trabalhos e na cooperação técnica, por meio de convênios e consultorias, dentre outros.

Quanto à Metodologia, o PLGB adota o uso simultâneo e integrado de métodos multidisciplinares de pesquisa geológica (mapeamento geológico, geoquímica, geofísica e metalogenia), apoiados por uma gama de análises laboratoriais, devidamente valorizadas, tais como petrográficas, calcográficas, geoquímicas, químicas (elementos maiores, traços e terras raras), microquímicas com microssonda eletrônica, geocronológicas etc., assim como pela utilização rotineira de modernas técnicas de processamento de dados. Objetiva-se, com essa metodologia, a obtenção de dados, informações e produtos cartográficos de elevada qualificação técnico-científica, compatível com as expectativas da comunidade geológica e com os recursos financeiros aplicados, ou seja, capazes de constituir uma base sólida para as etapas seguintes da investigação e conhecimento do subsolo brasileiro, dirigidas para a geração de novas jazidas minerais.

A proposta para a execução do Projeto Itabuna-Ibicaraí, visando o levantamento geológico, na escala 1:100.000, de uma área de aproximadamente 6.000km2, correspondente às folhas 30'x 30' Ibicaraí e Itabuna (figura I.1.1.), foi fundamentada, principalmente, nos resultados obtidos pelo Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais (folhas 1:250.000 Ilhéus/SD.24-Y-B e Itacaré/SD.24-Z-A), executado pela CPRM para o DNPM. Esses resultados indicavam ambientes litoestruturais favoráveis à formação de jazimentos de manganês, grafita, ouro, chumbo, zinco, barita, cobre, níquel, cromo, ferro-titânio, vanádio e sodalita, alguns destes já conhecidos na área. Demonstravam, por outro lado, que a área necessitava de levantamentos geológicos complementares, para melhor definição de tais ambientes e caracterização mais precisa de suas potencialidades metalogenéticas. Do ponto de vista da pesquisa e do desenvolvimento científico, a área proposta também se prestava como área-piloto para a definição de metodologias, técnicas e procedimentos adequados ao mapeamento geológico de terrenos de alto grau metamórfico. A essas justificativas somou-se o interesse demonstrado pela comunidade do setor mineral, principalmente através da Secretaria de Minas e Energia da Bahia - SME/BA, na realização do levantamento geológico da área.

Incluído pelo DNPM na programação do PLGB para o período 1985-1989, o Projeto Itabuna-Ibicaraí teve seu início operacional em fevereiro de 1986, com a realização dos serviços a cargo da Superintendência Regional de Salvador da CPRM, empresa responsável pela execução do PLGB.

Visando ampliar a capacitação técnica da equipe e, por conseqüência, assegurar o êxito do Projeto Itabuna-

Ibicaraí, os geólogos executores participaram, em 1985 e no decorrer do projeto, principalmente em 1986 e 1987, de diversos cursos de reciclagem e avançados, em algumas áreas críticas do conhecimento geológico ou em temas específicos de interesse ao levantamento geológico da área, tais como: Fotogeologia, Mineralogia Determinativa, Petrologia Ígnea, Petrologia Metamórfica, Geologia Estrutural, Litogeoquímica, Geologia do Pré-Cambriano, Geocronologia, Petrologia dos Granulitos e Geoquímica dos Escudos Arqueanos. Promovidos quase todos através do Plano Emergencial de Treinamento e do Plano Diretor de Treinamento, ambos conduzidos pela CPRM, esses cursos foram ministrados principalmente por professores da Universidade Federal da Bahia - UFBA, entidade à qual também estão vinculados os especialistas do meio externo que prestaram serviços de consultoria ao Projeto.

O ponto de partida do Projeto Itabuna-Ibicaraí foi a etapa de Levantamento e Aquisição da Documentação Básica, na qual foi cadastrado, avaliado e arquivado todo o acervo do conhecimento prévio existente, gerando uma memória de dados essencial para a execução das fases posteriores. As principais fontes de informação foram: Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais - folhas Ilhéus-Itacaré (DNPM-CPRM, 1984; escala 1:250.000); Projeto Bahia (DNPM-CPRM, 1975; mapeamento geológico na escala 1:250.000); Projeto Itaberaba-Belmonte (DNPM-CPRM-ENCAL, 1977; aeromagnetometria e aerocintilometria, na escala 1:100.000); Projeto Integração Geológico- Geofísica Itaberaba-Belmonte (DNPM-CPRM, 1979; escala 1:250.000); Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia (SME-CPM, 1980; escala 1:250.000); Projeto Levantamento Gravimétrico no Estado da Bahia (DNPM-CPRM, 1980; escala 1:1.000.000); Projeto Cadastramento de Ocorrências Minerais do Estado da Bahia (SME/BA-CBPM, 1974); e Prospecto Firmino Alves-Valentim (CPRM, 1980; pesquisa mineral). Outras fontes de informações foram os relatórios de pesquisa existentes dentro da área e liberados para consulta pelo DNPM.

De posse da documentação básica, os dados multidisciplinares contidos nesses documentos foram criteriosamente analisados e sintetizados em dois mapas geológicos de compilação (escala 1:100.000), um para cada folha do projeto, que representam os produtos finais da etapa de Análise Bibliográfica e Compilação, no que tange ao mapeamento geológico. Durante essa fase, também foi executada uma revisão dos estudos petrográficos nas lâminas delgadas disponíveis no arquivo de informações.

Em seguida, foi realizado o Reconhecimento Geológico, na área global do Projeto, cujos objetivos principais foram fornecer uma visão inicial da geologia regional e subsidiar, com elementos de campo, a etapa seguinte, de Interpretação de Imagens de Sensores Remotos. Nesta etapa foram utilizados, inicialmente, os mosaicos semicontrolados de radar (escalas 1:100.000 e 1:250.000), visando a caracterização das gandes unidades litoestratigráficas e suas principais feições estruturais. Infelizmente, a intensa cobertura de nuvens impossibilitou o uso das imagens Landsat TM e MSS. As informações extraídas dos mosaicos de radar foram detalhadas e complementadas com a fotointerpretação geológica sistemática de aerofotos pancromáticas verticais na escala 1:108.000 e, em locais selecionados, na escala 1:60.000.

Com o objetivo de testar a fotointerpretação e aprimorar os mapas fotogeológicos obtidos, foi realizada uma campanha de campo adicional, onde cada geólogo do projeto executou os trabalhos dentro dos limites da folha sob sua responsabilidade. Assim, com o subsídio concreto das informações preexistentes e dos dados de campo à fotogeologia, foram elaborados os mapas geológicos preliminares das duas folhas do Projeto.

Como a área do Projeto Itabuna-Ibicaraí inclui, em sua maior parte, terrenos arqueanos-eoproterozóicos polideformados de alto grau metamórfico, o Mapeamento Geológico Sistemático, etapa seguinte, foi realizado com ênfase nos dados petrológicos e estruturais, tendo como preocupação maior não o número de afloramentos descritos, mas sim o grau de detalhe de informações requerido em cada afloramento, compatível com a resolução da escala 1:100.000. O que se buscou foi a descrição criteriosa e completa dos afloramentos, aliada a uma amostragem de rochas quase sistemática, visando definir não só a natureza dos gnaisses – , se supracrustal, intrusiva ou embasamento – , mas também o seqüenciamento das fases de deformação e de colocação dos corpos intrusivos cartografados, utilizando-se para isso, inclusive, de ferramentas analíticas importantes, como as análises petrográficas e químicas e as datações geocronológicas isocrônicas Rb/Sr. Assim, nos afloramentos foi dada atenção especial à identificação dos critérios cinemáticos de transporte tectônico, da natureza das zonas de cisalhamento e das relações estruturais indicativas da cronologia dos eventos deformacionais e magmáticos. Feições texturais e estruturais e associações litológicas reveladoras de protólitos e de litoambiência foram também insistentemente perseguidas. Nas exposições mais representativas e/ou elucidativas, processou-se uma ilustração rotineira, por meio de croquis, seções detalhadas e fotografias. Em regiões onde, pelas características das unidades litológicas, os afloramentos eram escassos, foi fundamental a observação dos tipos de solos e da natureza dos fragmentos de rocha existentes.

Após cada campanha de campo, processaram-se as atividades relativas à etapa Interpretação e Consolidação dos Dados, que, a partir da integração dos dados de campo com os resultados analíticos, propiciaram a confecção de mapas geológicos de serviço sempre atualizados.

No caso da Folha Ibicaraí, objeto deste documento, o mapeamento geológico sistemático compreendeu dez períodos de campo com duração média de vinte dias cada, efetuados entre abril de 1987 e abril de 1989. Adicional-

mente, duas campanhas de campo complementares de menor duração, realizadas em abril e junho de 1989, com a participação da equipe do Projeto, consultores internos ou externos e coordenadores temáticos nacionais e regionais da CPRM, possibilitaram o melhor entendimento de algumas situações geológicas e tectônicas problemáticas na área global do Projeto e o aprimoramento dos mapas geológicos das duas folhas, bem como forneceram subsídios adicionais para a elaboração dos mapas metalogenéticos/previsionais.

Com relação à Geofísica, os trabalhos consistiram inicialmente na interpretação qualitativa de mapas aeromagnetométricos e aerogamaespectrométricos, na escala 1:100.000, obtidos pelo Projeto Itaberaba-Belmonte (DNPM-CPRM-ENCAL, 1977). Os dados aerogamaespectro métricos desse projeto foram posteriormente reprocessados em computador, utilizando-se filtros especiais, para a geração de novos mapas magnetométricos: o mapa de continuação para cima, útil para a interpretação das feições estruturais mais profundas, e o mapa de primeira derivada vertical reduzida ao polo, adequado para o estudo das estruturas mais superficiais, além de um novo mapa de campo total. A partir dos registros aerogamaespectrométricos digitais, foram gerados eletronicamente mapas de contagem total e das razões urânio/tório, urânio/potássio e tório/potássio, com o intuito de auxiliar o mapeamento geológico. O processamento digital desses mapas aerogeofísicos foi efetuado através do Centro de Processamento de Dados - CPD da CPRM, do Escritório do Rio de Janeiro.

Em seguida, foram executados perfis geofísicos terrestres gravimétricos, magnetométricos e cintilométricos, cujos resultados foram integrados àqueles dos levantamentos aéreos e do Projeto Levantamento Gravimétrico no Estado da Bahia (Gomes & Motta, 1980). Os perfis magnetométricos e gravimétricos foram processados em microcomputador do Centro Distribuído de Informática - CDI da Superintendência Regional de Salvador - SUREG/SA, da CPRM, com software que permitiu o modelamento automático das anomalias e a interpretação das formas dos corpos geológicos subaflorantes, assim como o cálculo da espessura da crosta. Esses estudos objetivaram oferecer contribuição para a interpretação tectônica da área. Anomalias selecionadas nos mapas aeromagnetométricos de campo total também foram modeladas eletronicamente para subsidiar a elaboração dos mapas metalogenéticos/previsionais.

Os produtos e respectivas características, gerados pelos serviços de geofísica, bem como maiores detalhes sobre os procedimentos e metodologias adotadas, estão descritos em capítulo específico desta Nota Explicativa.

A participação da Geoquímica ocorreu em dois níveis distintos, ambos de importância para os estudos metalogenéticos.

O primeiro nível corresponde aos estudos litogeoquímicos efetuados nas principais unidades litoestratigráficas, sobretudo nas rochas ortoderivadas e nos litótipos potencialmente mineralizados, visando principalmente a caracterização das séries litogeoquímicas a que pertencem as rochas analisadas, a definição dos protólitos dos metamorfitos e a interpretação da ambiência geotectônica. Dada a escala do trabalho, a litogeoquímica teve caráter dominantemente petrológico, conquanto também tenham sido exploradas suas aplicações metalogenéticas. Os dados litogeoquímicos foram submetidos a tratamento quantitativo, estatístico e gráfico no CDI da SUREG/SA, através de programas específicos do Sistema GEOQUANT (USGS/CPRM).

O segundo nível refere-se à prospecção geoquímica regional, executada por meio de amostragem sistemática de sedimento de corrente e concentrado de bateia, com densidade de 1 amostra/5,5km^2 e 1 amostra/15km^2, respectivamente. Nos concentrados de minerais pesados, além de análises geoquímicas, foram realizadas também determinações mineralométricas quantitativas. A interpretação dos dados se valeu dos programas aplicativos do Sistema Estatístico de Amostragem Geoquímica - SEAG, em computadores de gande porte do CPD da CPRM no Escritório do Rio de Janeiro e, principalmente, do Sistema GEOQUANT, em microcomputadores do CDI da SUREG/SA.

Maiores detalhes sobre as metodologias e procedimentos utilizados pela geoquímica, bem como sobre as características dos produtos obtidos, encontram-se em capítulo especial desta Nota Explicativa.

Quanto à Metalogenia, os dados sobre mineralização, estratigrafia, petrologia, estrutura, geomorfologia, geoquímica e geofísica, de cada folha, foram levantados, integrados e hierarquizados em um único mapa, provisoriamente denominado carta metalogenética/previsional, constituindo um novo produto, resultante da nova abordagem metodológica no tratamento de informações multidisciplinares do PLGB, que tem por objetivo delimitar, na escala 1:100.000, as áreas com indícios de mineralizações, prioritárias para prospecção e exploração mineral.

A metodologia aplicada para esse mapa está fundamentada no documento "Diretrizes para Representação Cartográfica de Mapas Metalogenéticos/Previsionais, Escalas 1:100.00/1:50.000" (Delgado, 1989) e será apresentada, em maior detalhe, no capítulo sobre Metalogenia.

A partir da compatibilização de todos os dados e informações multidisciplinares, devidamente abordados e discutidos pela equipe do Projeto com consultores especializados, da CPRM e externos, foram elaborados o mapa geológico, o mapa metalogenético/previsional e a nota explicativa da Folha Ibicaraí, bem como da Folha Itabuna, para ampla divulgação nacional.

Os mapas de serviço, tais como os de caminhamento e amostragem, geoquímicos e geofísicos, também estão disponíveis, para consulta ou aquisição, na sede e nos distritos do DNPM.

As informações completas sobre os dados e informações contidas em diversos registros (planilhas de descrição de afloramento, de cadastro de recursos minerais, de análise petrográfica, boletins de análises geoquímicas, químicas etc.) encontram-se disponíveis para uso em dois sistemas: no SIGA - Sistema de Informações Geológicas do Brasil, desenvolvido pela CPRM para o DNPM, de uso público e acessível por meio de consulta remota, em terminais ou microcomputadores, via rede telefônica; ou por consulta ao SIR - Sistema de Informações em Recursos Naturais, na CPRM, no qual, além dos dados já citados, é possível o processamento adicional e a recuperação de documentos cartográficos armazenados sob forma digital.

PARTE II

GEOLOGIA DA REGIÃO SUL DO ESTADO DA BAHIA

Capítulo 1
Geologia Regional

por
Reginaldo Alves dos Santos

1.1 Trabalhos anteriores

As observações pioneiras sobre a geologia da região meridional da Bahia são devidas aos naturalistas Maximilian Von Neuwied, em 1817 (*apud* Hartt, 1941), Branner (1919) e Spix & Martius (1938), que descreveram alguns tipos litológicos durante expedições científicas realizadas no litoral sul do Estado.

A primeira contribuição efetiva para o conhecimento geológico regional é creditada a Carvalho (1965), que executou o mapeamento da bacia sedimentar juro-cretácica do rio Almada, situada na parte nordeste da Folha Itabuna. Também são pioneiros os trabalhos de mapeamento geológico da região cacaueira efetuados por geólogos da CEPLAC, tais como os de Pedreira et alii (1969), Souto & Vilas-Boas (1969) e Barbosa de Deus et alii (1972). Seguiram-se os trabalhos de mapeamento geológico na escala 1:250.000, executados a partir de 1969 através do convênio DNPM-CPRM (Silva Filho et alii, 1974 e Pedreira et alii, 1975), bem como os levantamentos aeromagnético e aerocintilométrico na escala 1:100.000 (Projeto Itaberaba-Belmonte; Canha, 1977) e gravimétrico na escala 1:1.000.000 (Projeto Levantamento Gravimétrico do Estado da Bahia; Gomes & Motta, 1980), patrocinados pelo mesmo convênio.

Estudos geocronológicos foram efetuados por Cordani (1973), Cordani & Iyer (1979), Barbosa (1986), Mascarenhas et alii (1986) e Mascarenhas & Garcia (1987), enquanto outros abordaram principalmente os aspectos ligados à petrogênese das rochas granulíticas da região centro-oriental do Estado da Bahia (Sighinolfi, 1970 e 1971; Sighinolfi et alii, 1981; Oliveira & Lima, 1982; Oliveira et alii, 1982; Barbosa, 1986 e 1989) e das rochas alcalinas do sul da Bahia (Fujimori, 1967 e 1972; Souto, 1972; Oliveira et alii, 1980).

Outros trabalhos, abordando os grandes traços da geologia regional e da geotectônica, geralmente integrando e/ou reavaliando dados preexistentes, foram realizados por Mascarenhas (1973), Mascarenhas et alii (1976), Pedreira et alii (1976), Almeida (1977), Inda & Barbosa (1978), Siqueira (1978), Mascarenhas (1979), Wernick & Almeida (1979), Figueira et alii (1979), Almeida (1981), Lima et alii (1981), Neves & Dalton de Souza (1984), Mascarenhas & Sá (1982) e Mascarenhas et alii (1984). Aspectos ligados às mineralizações de manganês do sul da Bahia foram descritos por Silva et alii (1980).

1.2 Situação da área no contexto geotectônico

A área mapeada pelo Projeto Itabuna-Ibicaraí acha-se inserida predominantemente na Província São Francisco e, em menor extensão, na Província Costeira e Margem Continental, ambas definidas por Almeida et alii (1977) (figura II.1.1). A primeira corresponde, em extensão e limites, ao Cráton do São Francisco, enquanto a segunda é constituída por bacias costeiras mesocenozóicas e por suas extensões submersas na margem continental atlântica, representada na área pela bacia do rio Almada.

1.2.1 O Cráton do São Francisco

O Cráton do São Francisco foi caracterizado por Almeida (1977) como uma entidade geotectônica estabilizada ao término do Ciclo Transamazônico, no Proterozóico Inferior, limitada por faixas de dobramentos estruturadas durante o Ciclo Brasiliano, do Proterozóico Superior (figura II.1.2). Seus limites com essas faixas, denominadas Sergipana e Riacho do Pontal (Brito Neves, 1975), Rio Preto (Inda & Barbosa, 1978), Brasília, Araçuaí (Almeida, 1977, 1978) e Ribeira (Hasuí et alii, 1975), são considerados limites convencionais "por se desenvolverem em zonas tectônicas de transição" e devido às características geotectônicas diferentes de cada faixa (Almeida et alii, 1977).

Anteriormente, Cordani (1973) admitiu a possibilidade da existência de uma zona de sutura de direção submeridiana no vale do Paramirim, no centro-oeste da Bahia, derivada da colisão de duas paleoplacas no final do Pré-Cambriano, as quais corresponderiam ao Cráton do São Francisco, a oeste da cordilheira do Espinhaço, e ao Cráton de Salvador, a leste. Esse mesmo autor, em 1978, sugeriu a existência de um *mobile belt* separando estes dois crátons.

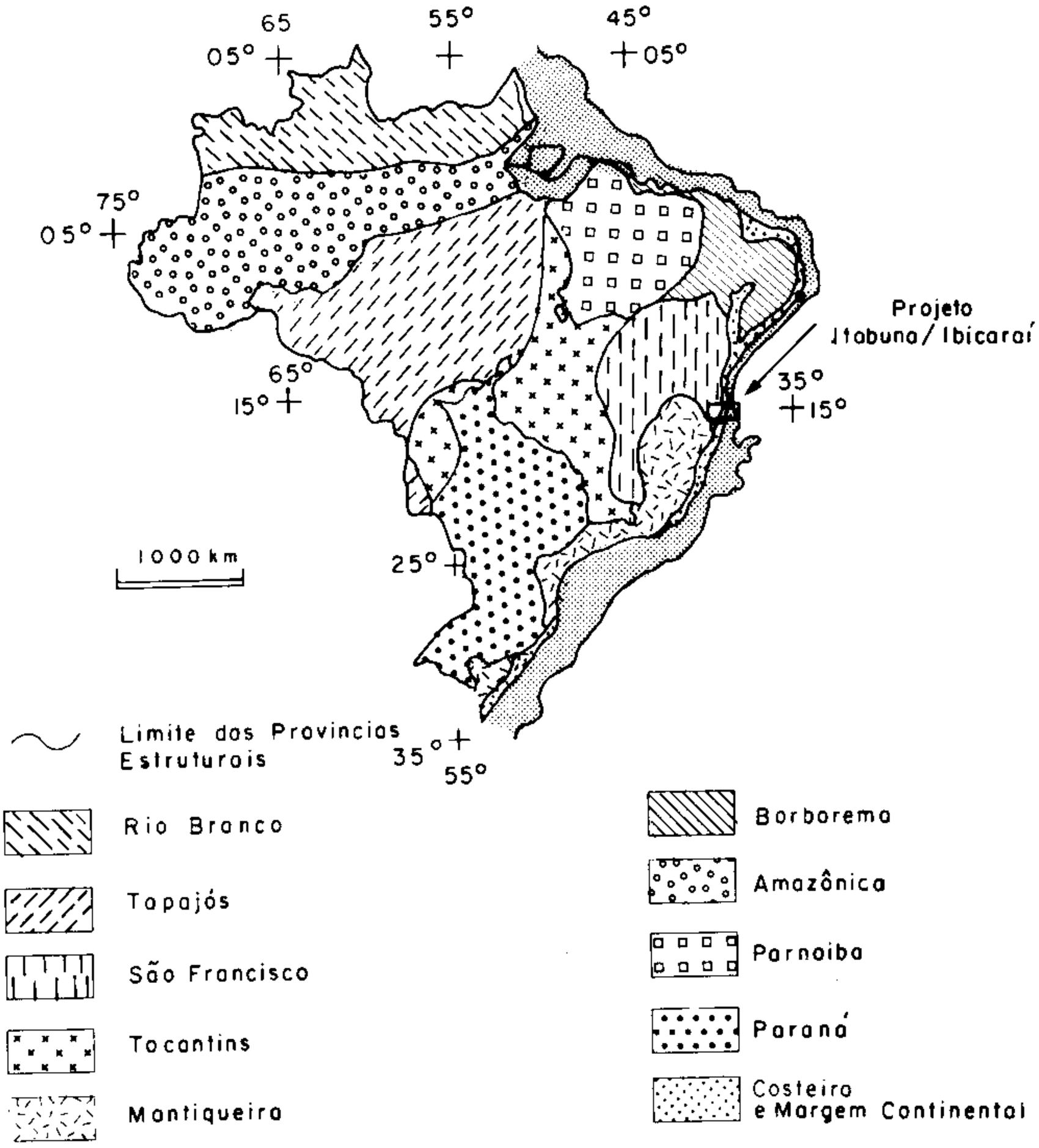


Figura II.1.1 – Situação do Projeto Itabuna-Ibicaraí no contexto das Províncias Estruturais do Brasil (segundo Almeida et alii, 1977).

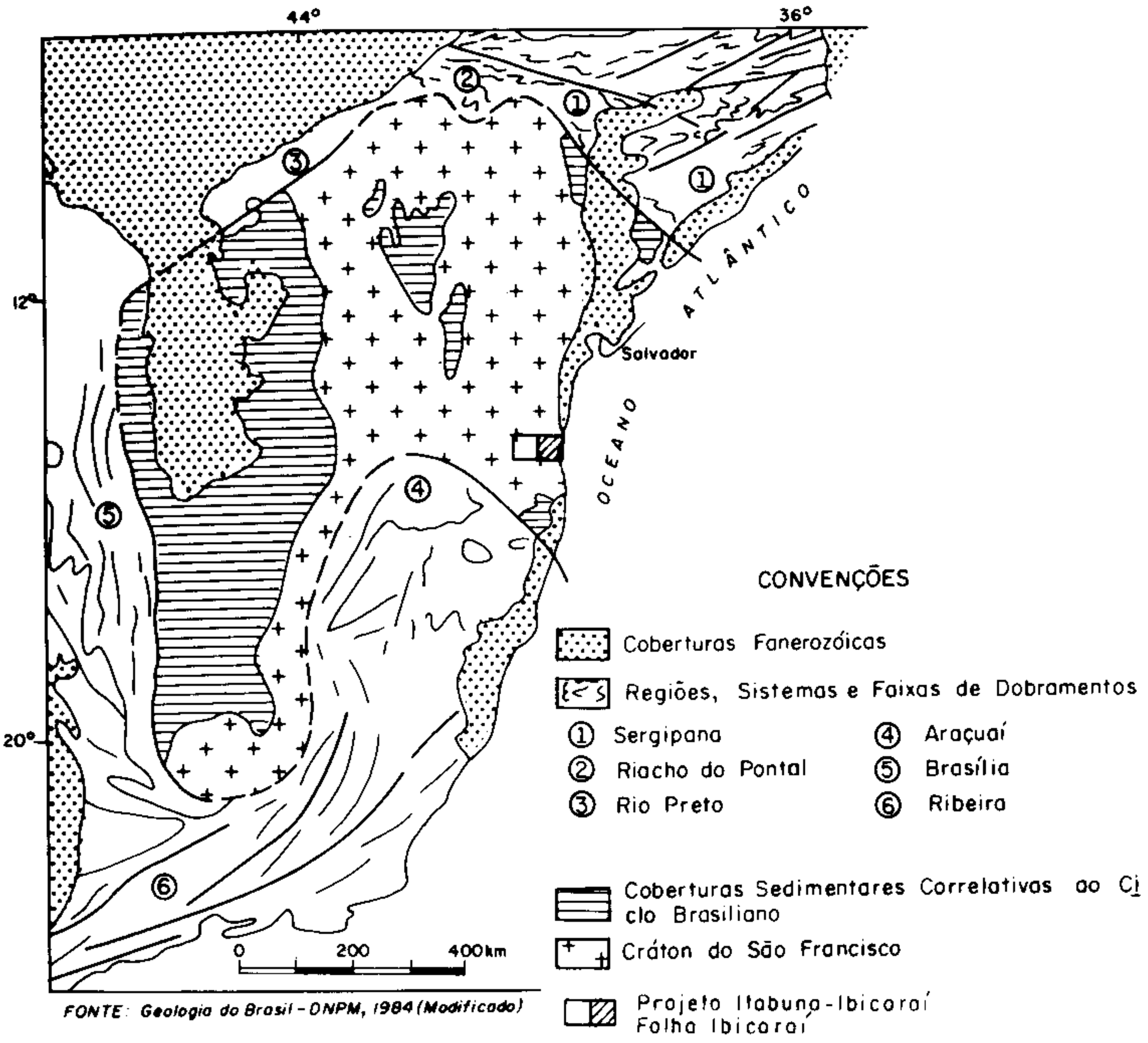
Na área correspondente à Folha Salvador (SD.24), Pedreira et alii (1976) compartimentaram o Cráton do São Francisco em três blocos crustais: Lençóis, Jequié e Itabuna (figura II.1.3).

No Cráton do São Francisco são encontradas grandes extensões de rochas arqueanas e proterozóicas, que constituem três grandes conjuntos ou associações, conforme estabelecido na Reunião CPRM/PROSPEC/DNPM (1974): Associação Pré-Espinhaço, Supergrupo Espinhaço e Supergrupo São Francisco. Na Associação Pré-Espinhaço estão incluídos os terrenos granito-gnáissico-migmatíticos, as estruturas tipo *greenstone belt* ou similares a *greenstone belts*, os terrenos granulíticos e as coberturas plataformais dobradas antigas, elementos estes desenvolvidos até o final do Proterozóico Inferior e que constituem o embasamento do cráton. O Supergrupo Espinhaço, composto essencialmente por metassedimentos terrígenos e metavulcanitos ácidos, do Proterozóico Médio, e o Supergrupo São Francisco, contendo dominantemente metassedimentos pelito-carbonáticos do Proterozóico Superior, representam as coberturas plataformais do cráton no Estado da Bahia (figura II.1.4).

Dessas entidades geológicas, os cinturões granulíticos revestem-se de maior importância para o presente trabalho, visto que a área correlata está inserida quase totalmente no contexto do denominado Cinturão Móvel Costeiro Atlântico (Mascarenhas, 1979). Merecem também destaque as manifestações plutônicas referidas como Suíte Intrusiva Itabuna (Lima et alii, 1981), que ocorrem no âmbito geográfico do cinturão móvel.

1.2.1.1 O Cinturão Móvel Costeiro Atlântico

A aplicação do modelo geotectônico utilizando a conceituação de *mobile belt* para os terrenos granulíticos da região centro-oriental do Estado da Bahia é creditada a Mascarenhas (1973), que para tal usou os resultados preliminares de levantamentos geológicos básicos executados, na escala 1:250.000, a partir de 1969 (projetos Bahia e Bahia II, convênio DNPM-CPRM), bem como os dados geocronológicos de Cordani et alii (1969) e Cordani (1973), e efetuou comparações com terrenos similares em outras partes do mundo. Este cinturão móvel, por ele



FONTE: Geologia do Brasil - DNPM, 1984 (Modificado)

Figura II.1.2 – O Cráton do São Francisco e suas faixas marginais.

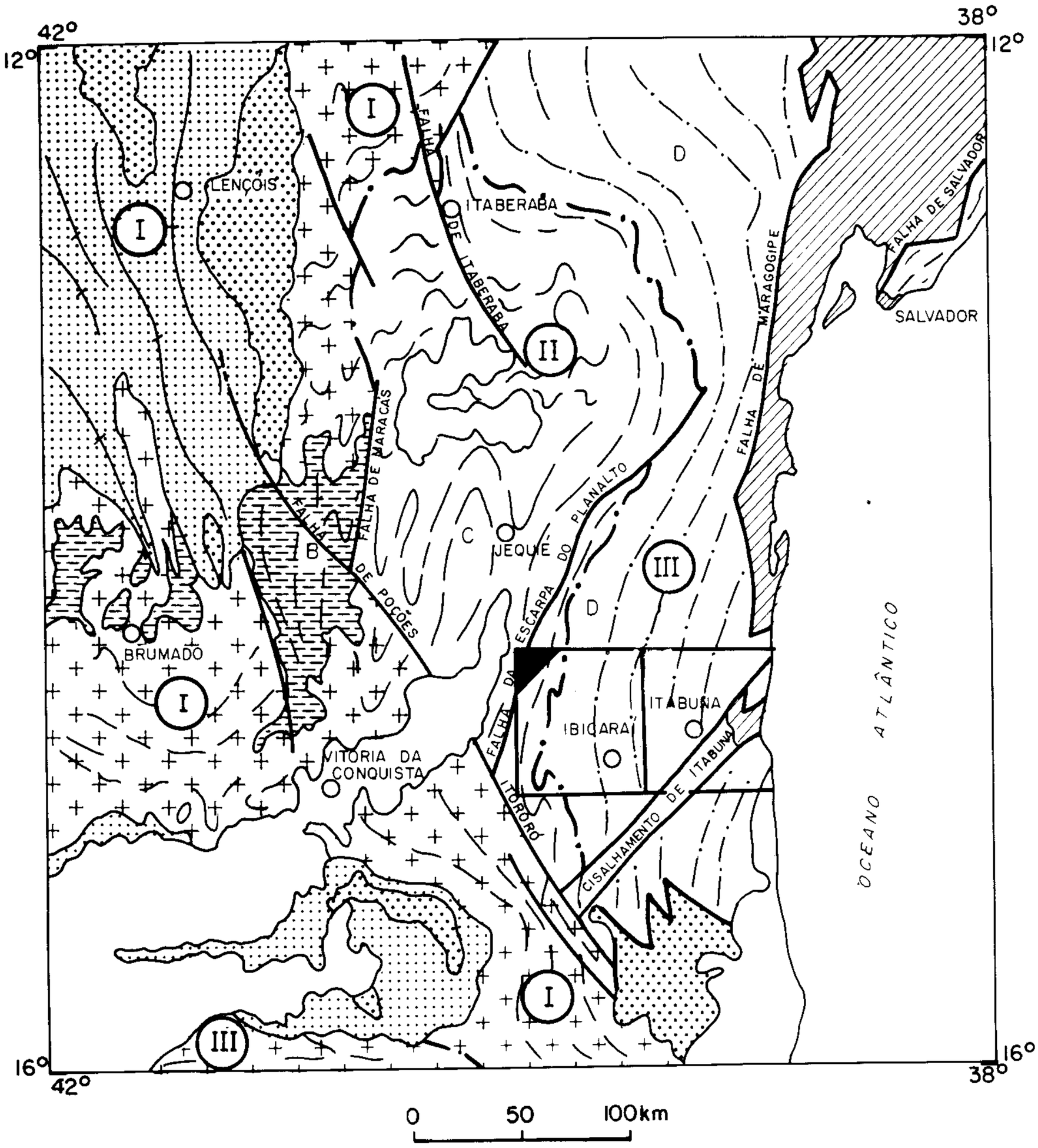
caracterizado como de idade de 2.700m.a. (Ciclo Jequié) e com amplo rejuvenescimento no Ciclo Trasamazônico (2.000m.a.), contornaria um núcleo cratônico antigo localizado mais a oeste, na região de Mutuípe, onde foram registradas idades Rb/Sr maiores que 3.000m.a. Todo o conjunto constituiria o Complexo Granulítico de Jequié, como estabelecido por Cordani (1973).

Mascarenhas et alii (1979) introduziram a denominação Cinturão Móvel Costeiro Atlântico para as rochas granulíticas que na Bahia se estendem desde a bacia do rio Pardo, a sul, até Salvador, a norte, a partir de onde bifurcam-se, com a ramificação noroeste prolongando-se até próximo ao rio São Francisco, na região do vale do Curaçá, e a ramificação nordeste atingindo o Estado de Sergipe, ao longo da Costa Atlântica (figura II.1.5). O termo Complexo Jequié foi empregado neste trabalho para designar apenas os terrenos granulíticos que compõem o Bloco de Jequié, de Pedreira et alii (1976), posicionado a oeste do Cinturão Móvel.

De acordo com a interpretação de Almeida (1981), os crátons de Jequié e Serrinha participaram, a cerca de 2.700m.a. (Ciclo Jequié), dos processos que comandaram a formação do Cinturão Móvel Costeiro, no qual incluiu a maioria das rochas de alto grau metamórfico da região oriental da Bahia.

Por outro lado, Mascarenhas & Sá (1982) defendem a idéia de que as atividades geológicas do Ciclo Transamazônico (2.000m.a) remobilizaram parte do Cinturão Móvel Costeiro, de Almeida (1981), bem como de áreas cratônicas preexistentes (Cráton de Serrinha, figura II.1.5), formando o Cinturão Móvel Costeiro Atlântico.

Os terrenos granulíticos da ramificação noroeste do Cinturão Móvel Costeiro Atlântico, na região do vale do Curaçá, originalmente caracterizados por Barbosa (1964/1970) como Grupo Caraíba, foram objeto de estudos de detalhe por Ladeira & Brockes Jr. (1969), Dalton de Souza & Delgado (1975), Figueiredo (1976 e 1981) e Lin-



COBERTURAS CENOZÓICAS

SEDIMENTOS MESOZÓICOS

SUPERGRUPO SÃO FRANCISCO INDIVISO

SUPERGRUPO ESPINHAÇO INDIVISO

PRÉ - CAMBRIANO INDIFERENCIADO (A); COMPLEXOS CONTENDAS - MIRANTE E BRUMADO (A); PRÉ - CAMBRIANO (C) PRÉ - CAMBRIANO (D)

CONTATO

FALHA

LIMITE DE BLOCO

LINHAS ESTRUTURAIS

EIXO DE DOBRA

BLOCOS TECTÔNICOS

I LENÇÓIS

II JEQUIÉ

III ITABUNA

Figura II.1.3 – Compartimentação tectônica de parte do Cráton do São Francisco (Pedreira et alii, 1976).

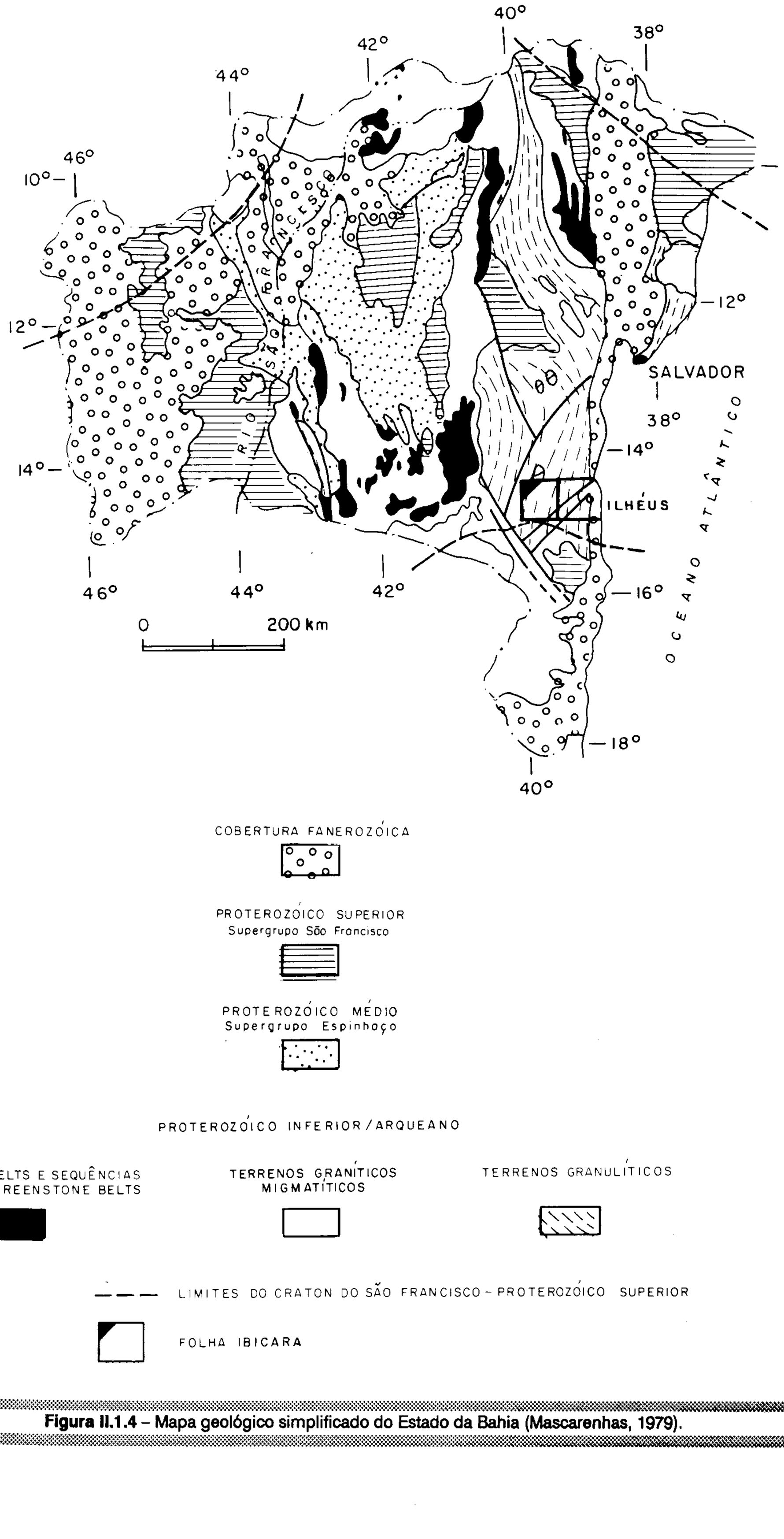
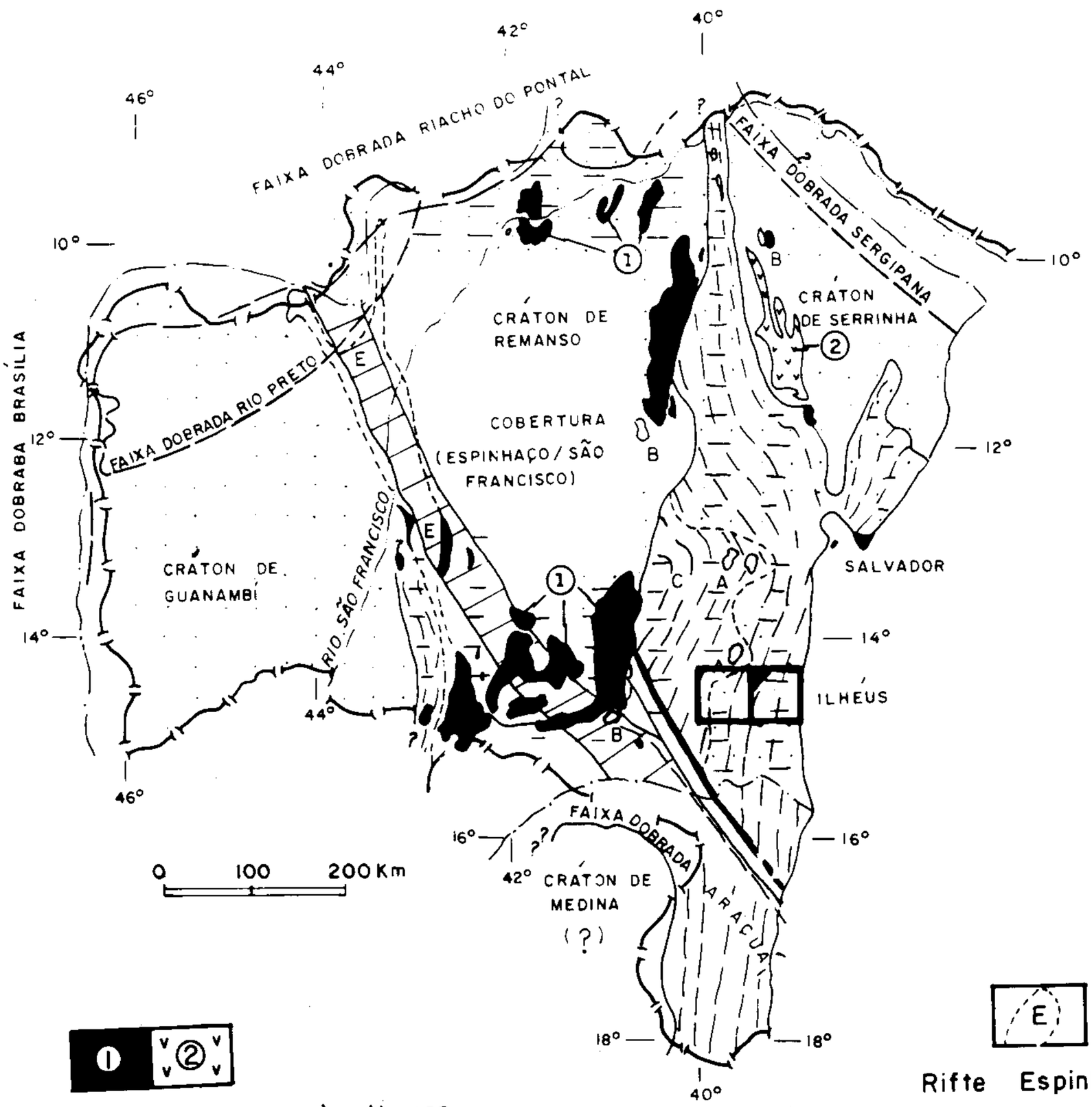


Figura II.1.4 – Mapa geológico simplificado do Estado da Bahia (Mascarenhas, 1979).



Cratons Arqueanos (≃ 3.000 m.a.), altamente remobilizado na Orogenia Transamazônica (≃ 2000 m.a.) com seqüências vulcano - sedimentares ① e greenstone - belts verdadeiros ② do Proterozóico Inferior / Arqueano

Cinturão móvel do Arqueano Superior (2 700 m.a.), parcialmente remobilizado na Orogenia Transamazônica

A - Núcleo do Arqueano Inferior (≃ 3500 m.a.)
B - Núcleo do Arqueano Médio (≃ 3000 m.a.)

Limites de Cinturões Móveis Brasilianos
(450 - 1000 m.a.)
—— · —— Gravimétrico
—— —— Tectônico

——— Falha

—|—|— Limite Estadual

Rifte Espinhaço

CJ Complexo Jequié
(≃ 2.700 m.a.)

PROVÍNCIAS GEOCRONOLÓGICAS
I - Província Jequié
(3000 - 2700 m.a.)
II Província Transamazônica
(2600 - 1800 m.a.)

Zona anômala gravimétrica

FOLHA

Figura II.1.5 – Esboço geotectônico e províncias geocronológicas do Estado da Bahia (Moutinho da Costa & Mascarenhas, 1982).

denmayer (1981), enquanto que aqueles da ramificação nordeste mereceram estudos de Mello et alii (1973), Silva Filho et alii (1977) e Silva Filho & Leal (1978).

Vários outros trabalhos reconheceram, na costa atlântica do Brasil, a existência de uma faixa móvel em terrenos de alto grau metamórfico, contribuindo em diferentes graus para o conhecimento geológico dessa entidade tectônica (Mascarenhas et alii, 1975; Pedreira et alii, 1975; Seixas et alii, 1975; Jardim de Sá et alii, 1976; Silva Filho et alii, 1974, 1978; Cordani & Iyer, 1979; Wernick & Almeida, 1979; Almeida, 1981; Mascarenhas & Sá, 1982).

O conhecimento da tectônica e da geocronologia da Faixa Móvel Costeira Atlântica recebeu substancial incremento a partir do trabalho de Moutinho da Costa & Mascarenhas (1982), que identificaram duas deformações penetrativas regionais, uma atribuída ao Ciclo Jequié (2.700m.a.) e a outra ao Ciclo Transamazônico (2.400-2.000m.a.), este responsável pela homogeneização isotópica contemporânea aos processos de granitização e de metassomatose que ocorreram em grande parte da região, com formação de granitos, pegmatitos e injeção *lit-par-lit* de material quartzo-feldspático.

Tentativas de correlação entre as rochas granulíticas das margens continentais atlânticas do Brasil e da África foram elaboradas por Cordani (1973) e Fyfe & Leonardos (1974). O primeiro trabalho compara os seus respectivos padrões geocronológicos, enquanto que o segundo, além dos dados geocronológicos, compara também suas características petrológicas.

Os primeiros estudos petrogenéticos de caráter regional das rochas granulíticas do sul da Bahia foram realizados por Sighinolfi (1970 e 1971), concluindo pela presença de terrenos granulíticos de média a alta pressão, com características típicas da série charnockítica. Outro trabalho petrogenético mais abrangente foi efetivado por Sighinolfi et alii (1981), no âmbito do Complexo de Jequié. Eles consideraram que a composição mineral dominante das rochas é quartzo-microclina-plagioclásio-hiperstênio (charnockitos) e que, devido a metassomatismo potássico, houve um enriquecimento em elementos incompatíveis, incluindo os elementos terras raras, estes com padrões mostrando fortes anomalias negativas de európio. Isto explicaria o caráter "não-depletado" do Complexo de Jequié; contrastando com o caráter "depletado" dos terrenos granulíticos litorâneos (Complexo de Itabuna de Sighinolfi, 1970).

Um grande avanço no conhecimento dos granulitos foi alcançado pelos trabalhos efetuados por Barbosa (1986 e 1989) e Barbosa & Fonteilles (1989), cobrindo uma área de 8.000km^2 situada imediatamente a norte da área do Projeto Itabuna-Ibicaraí (figura II.1.6), e nos quais foi dada ênfase especial aos estudos petrográficos e litogeoquímicos. Como resultados destes estudos, os autores separaram a área em três domínios, onde as características estruturais, petrológicas e químicas das rochas são distintas entre si: Domínio Jequié-Mutuípe, considerado o mais antigo, onde ocorrem rochas plutônicas enderbíticas-charnockíticas e rochas supracrustais vulcano-sedimentares granulíticas; Domínio da Costa Atlântica, constituído por material granulítico de composição básica a intermediária, com características petrológicas semelhantes às encontradas nos modernos arcos-de-ilhas de margem continental ativa; e a Banda (ou Domínio) de Ipiaú, com rochas semelhantes às do Domínio Jequié-Mutuípe, mas metamorfisadas na fácies anfibolito, com desenvolvimento de migmatitos granulíticos na zona de transição com a fácies granulito. As temperaturas metamórficas calculadas nos terrenos granulíticos mostraram variações ao longo da área, com valores entre 830 e 850°C, enquanto as pressões oscilaram entre 5 e 7kbar (Barbosa, 1989). Esses trabalhos identificam, na área estudada, processo de subducção de crosta oceânica dirigida de este para oeste, com formação de arco-de-ilhas e bacia pós-arco, e colisão com um protocontinente, concluindo que o final desses processos, bem como o último evento metamórfico, se deu há cerca de 2,4G.a..

O conhecimento da crosta da Província São Francisco e, mais especificamente, do Cinturão Móvel Costeiro Atlântico, foi implementado a partir do Projeto Levantamento Gravimétrico do Estado da Bahia (Gomes & Motta, 1980), que resultou na elaboração do Mapa Bouguer do Estado da Bahia, na escala 1:1.000.000. Das cinco províncias ou zonas gravimétricas delimitadas, a "Província da Faixa Costeira e da Plataforma" corresponde em grande parte ao Cinturão Móvel Costeiro Atlântico, caracterizado por marcante linearidade e forte gradiente gravimétrico.

1.2.1.2 A Suíte Intrusiva Itabuna

Os numerosos corpos de rochas alcalinas que ocorrem no sul da Bahia, alguns dos quais ocupando expressivas áreas no âmbito do Projeto Itabuna-Ibicaraí, foram descritos inicialmente por Fujimori (1967), fazendo referências aos maciços de Santa Cruz da Vitória, Potiraguá, Itaju do Colônia e Itabuna. Pedreira et alii (1975) referem-se a este último como "Complexo de Itabuna", que ocorre encaixado nos terrenos granulíticos. Foram identificados, nesses corpos, sienitos, piroxênio-sienitos, sienitos gnáissicos, nefelina -sienitos, dioritos, gabros e basaltos. Este "complexo" foi estudado mais minuciosamente por Oliveira et alii (1980), através de análises químicas e petrográficas, inclusive comparando-o com outros maciços alcalinos da região.

Lima et alii (1981) forneceram uma visão global da distribuição e do conhecimento geológico das rochas alcalinas do sul da Bahia, adicionando novos dados de campo e de laboratório e designando-as de Suíte Intrusiva Itabuna. Interpretaram a idade de formação da suíte em torno de 680M.a., baseando-se em datações Rb/Sr e K/Ar.

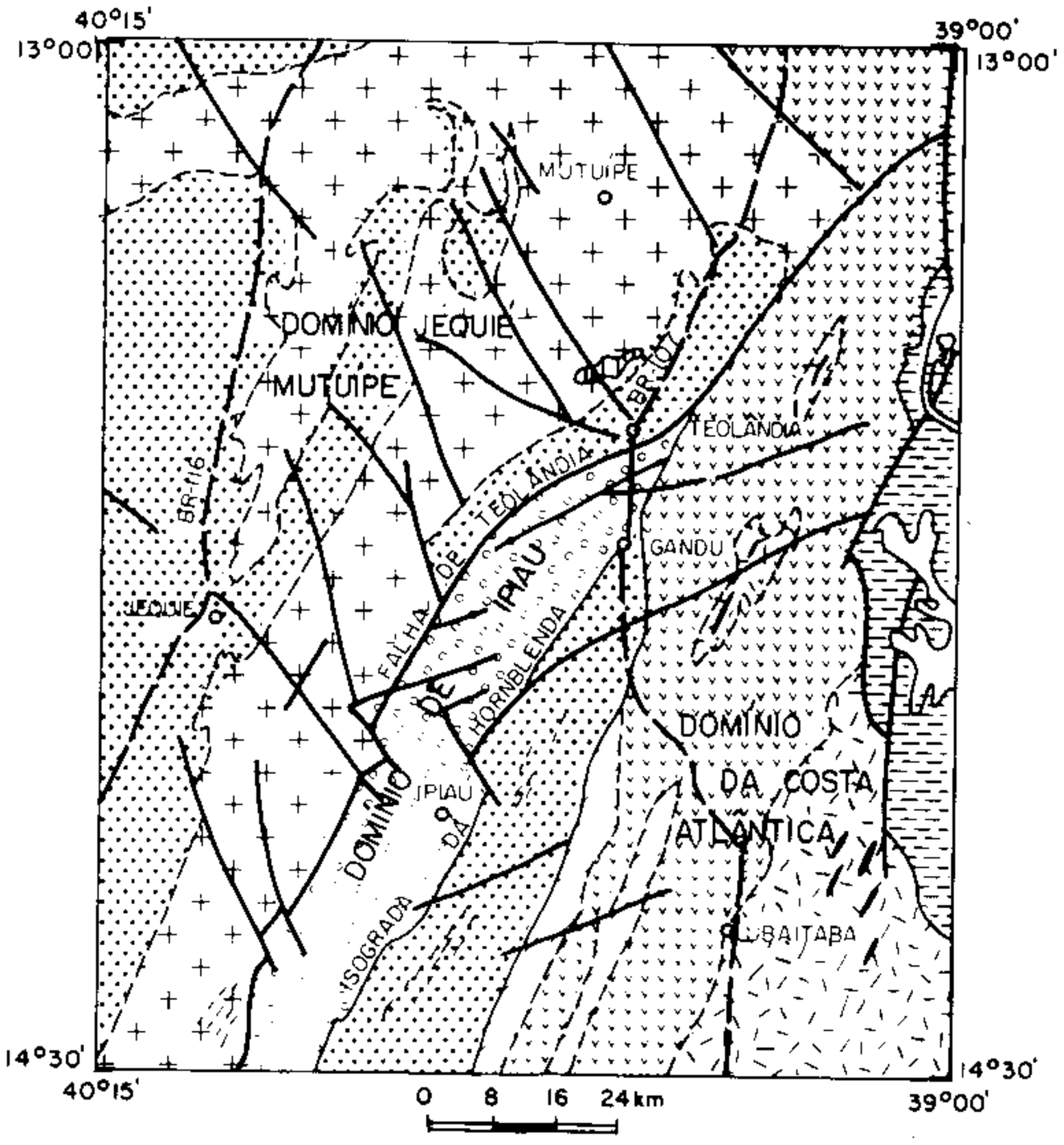


Figura II.1.6 – Esboço geológico de parte da região granulítica do sul da Bahia, localizada imediatamente a norte da área das folhas Ibicaraí e Itabuna. (Barbosa, 1986 e 1989; Barbosa & Fonteilles, 1989).

Apesar de os corpos alcalinos ocorrerem, em sua maioria, encaixados em rochas granulíticas do Cinturão Móvel Costeiro Atlântico, relacionados à Zona de Cisalhamento de Itabuna (Silva Filho et alii, 1974; Mascarenhas et alii, 1984) e, portanto, posicionados no âmbito do Cráton do São Francisco, outros maciços, situados mais a sudoeste da área do Projeto Itabuna-Ibicaraí, como o de Itarantim, posicionam-se na Faixa de Dobramentos Aracuaí, integrante da Província Mantiqueira, de Almeida et alii (1977).

1.3 A bacia do rio Almada

A bacia do rio Almada, juntamente com as bacias de Camamu, Jequitinhonha e Curumuxatiba, co-participa da denominada "Bacia do Sul da Bahia", que se estende por estreitas e descontínuas faixas de terra no continente e adentra pela plataforma continental, desde o sul da baía de Todos os Santos até o Estado do Espírito Santo.

A estruturação tectônica destas pequenas bacias deu-se durante os estágios iniciais da ruptura crustal, a partir do Jurássico Superior, coincidente e de forma similar com a evolução das demais bacias costeiras que compõem a margem continental do leste do Brasil. Essas bacias integram o grande sistema de *rift-valley* que antecedeu a separação dos continentes africano e sul-americano, relacionado com a formação do proto-oceano Atlântico Sul, e evoluiram até o estágio marinho franco (*pull apart*).

A estratigrafia e a tectônica da bacia do rio Almada foram estabelecidas por Carvalho (1965), através de mapeamento geológico executado visando a avaliação de suas possibilidades petrolíferas. Esse autor reconheceu a maioria das formações conhecidas na bacia do Recôncavo, exceto as formações Aliança (Jurássico Superior), São Sebastião e Marizal (Cretáceo Inferior), e caracterizou as formações Alagoas (Cretáceo Inferior) e Urucutuca (Cretáceo Superior).

Em termos de evolução sedimentar das bacias costeiras, Asmus & Porto (1980) caracterizaram as seguintes seqüências estratigráficas: Sequência do Continente (estágio pré-rifte), Seqüência dos Lagos (estágio rifte) e Seqüência do Mar (estágio pós-rifte).

O *estágio pré-rifte* está representado por duas fases de sedimentação neo-jurássicas, correspondendo à Formação Sergi na bacia do rio Almada e às formações Aliança e Sergi na bacia do Recôncavo.

O *estágio rifte* começa no final da deposição do Andar Dom João (Valangiano), com acentuado basculamento da bacia para o sul e sudeste, com estruturação de lago tectônico assimétrico, propiciando a deposição das formações Itaparica, e do Grupo Ilhas, além da Formação Sebastião, não-aflorante na bacia do rio Almada.

No *estágio pós-rifte* (Albiano-Aptiano), com a diminuição do afluxo sedimentar na bacia do rio Almada, dá-se início a transgressão marinha, com desenvolvimento de espessos depósitos de turbiditos da Formação Urucutuca.

1.4 Contribuição do Projeto Itabuna-Ibicaraí para o conhecimento geológico regional e fundamentos da divisão da área em domíniosgeológicos

O expressivo acervo de dados de campo e de laboratório obtidos no presente trabalho, adicionado às informações estabelecidas em trabalhos anteriores, possibilitou um avanço considerável no conhecimento da geologia dos terrenos de alto grau metamórfico da região meridional da Bahia. A interpretação integrada de dados estruturais, petrográficos, litogeoquímicos e geofísicos ensejou a elaboração de um modelo evolutivo para os terrenos arqueano-proterozóicos, que poderá ser aperfeiçoado à medida que forem sendo executados novos trabalhos de mapeamento geológico na região. Estudos efetuados nos terrenos sedimentares juro-cretácicos da bacia do rio Almada, à luz dos conceitos atuais de sistemas deposicionais, adicionaram substanciais informações para o conhecimento geológico desta bacia, localizada na Folha Itabuna.

Os constituintes mais abundantes nos terrenos de alto grau mapeados pelo Projeto Itabuna-Ibicaraí são ortognaisses cinzentos de composição tonalítico-trondhjemítica-granodiorítica (TTG), intercalados com termos básicos toleíticos subordinados, caracterizando no conjunto uma suíte discretamente bimodal em relação à distribuição de SiO2, embora esta bimodalidade, muitas vezes, esteja descaracterizada pela presença de termos composicionais intermediários, principalmente na Folha Itabuna. A caracterização de uma suíte plutônica dessa natureza na região sul da Bahia deve-se ao presente trabalho.

Intercaladas tectonicamente nos ortognaisses cinzentos ocorrem rochas supracrustais dominantemente paraderivadas, aflorantes principalmente na parte central da Folha Ibicaraí, bem como rochas vulcânicas/vulcanoclásticas, posicionadas nas partes nordeste e leste da Folha Itabuna, todas com paragêneses compatíveis com a fácies granulito.

Levantamentos geológicos realizados em área adjacente, a norte, haviam definido estes terrenos de alto grau em parte como cobertura vulcanossedimentar granulitizada, em parte como vulcanitos granulitizados de composição básica a intermediária (Barbosa, 1986 e 1989; Barbosa & Fonteilles, 1989).

Na parte oeste da Folha Ibicaraí, foi caracterizada uma faixa de ortognaisses porfiroclásticos metamorfisados na fácies granulito e retrometamorfisados extensivamente para a fácies anfibolito, o que diverge de trabalhos anteriores, que descrevem a extensão nordeste dessa faixa como constituída de rochas vulcanossedimentares submetidas a metamorfismo progressivo de fácies anfibolito (Barbosa, 1986 e 1989; Barbosa & Fonteilles, 1989).

Outra contribuição efetiva para o conhecimento geológico regional foi a definição da estruturação da área, resultante principalmente de tectônica tangencial de baixo ângulo, caracterizando um cinturão de empurrões dirigidos de sudeste para noroeste, os quais provocaram intenso im-

bricamento e transposição de grupamentos litológicos de níveis crustais, origens e, talvez,idades distintas.

O conjunto de dados multidisciplinares obtido pelo projeto revelou peculiaridades comuns à maioria dos complexos granulíticos arqueanos de base da crosta, dentre os quais o Complexo Lewisiano, do Cráton Norte Atlântico, constitui-se provavelmente no mais bem ilustrado na literatura geológica (Park & Tarney, 1987; Tarney & Weaver, 1987). A caracterização dos ortognaisses porfiroclásticos da parte oeste da área, provavelmente correlacionados ao Complexo Jequié, de Sighinolfi et alii (1981), como "não-depletados", e dos gnaisses cinzentos TTG do restante da área (Complexo Itabuna de Sighinolfi et alii, 1981) como "depletados", principalmente em função dos padrões de elementos terras raras, enseja discussões sobre a validade da conceituação Núcleo Antigo de Jequié *versus* Cinturão Móvel Costeiro Atlântico, como estabelecido até o momento na literatura geológica, conforme aventado por Silva et alii (1989).

A reavaliação do acervo geocronológico preexistente, adicionada a novas datações obtidas no presente trabalho, possibilitou a reconstituição cronológica dos principais eventos da evolução geológica da área, discutida no Capítulo 8.

A interpretação dos dados obtidos durante a execução dos trabalhos ensejou a separação dos terrenos précambrianos da área em quatro compartimentos distintos, separados por descontinuidades estruturais profundas (zonas de cisalhamento contracionais, algumas reativadas como transcorrências), que apresentam patrimônios litológicos e algumas feições estruturais, geofísicas e litogeoquímicas próprias e que devem representar níveis crustais também distintos. Estes compartimentos foram denominados de "*domínios*", dentro dos quais foram individualizados complexos, suítes e unidades litológicas com denominações informais e, quando possível, estabelecidas suas relações espaço-temporais. Essas relações são mostradas na legenda dos mapas geológicos de modo não-convencional (ver figura II.1.7).

Os compartimentos foram nomeados de Domínio Firmino Alves-Ibitupã, Domínio Rio do Ouro-Almadina, Domínio Coaraci-Itabuna e Domínio Ilhéus-Olivença (figura II.1.7), cujas características gerais são descritas a seguir.

Domínio Firmino Alves-Ibitupã: posiciona-se na parte oeste da área do projeto, na Folha Ibicaraí, correspondendo aproximadamente à Banda ou Domínio de Ipiaú, de Barbosa (1986 e 1989), e é constituído dominantemente por rochas plutônicas porfiroclásticas, por vezes com a textura porfirítica original quase completamente destruída por intensa milonitização (Complexo Ibicuí). Os litótipos mais freqüentes neste domínio são classificados como metamonzogranitos e metagranodioritos, além de corpos, por vezes diferenciados em mapa, de metagabronoritos e metadioritos, e rochas supracrustais aluminosas muito subordinadas. Estas rochas foram polideformadas (D1 + D2 + D3) e submetidas às condições de metamorfismo da fácies granulito e, posteriormente, sofreram extensivo retrometamorfismo para a fácies anfibolito.

Domínio Rio do Ouro-Almadina: ocupa a parte central da Folha Ibicaraí, entre os domínios Firmino Alves-Ibitupã, a oeste, e Coaraci-Itabuna, a leste, com limites marcados pelas zonas de cisalhamento (falhas) Ponto do Astério-Ibitupã e Ibicaraí-Coaraci, respectivamente. Compõem este compartimento dois conjuntos litológicos imbricados tectonicamente. Um deles contém litótipos dominantemente ortoderivados, plutônicos, de composição geral tonalítico-trondhjemítica e com intercalações subordinadas de termos mais básicos (metagabronoritos), por vezes diferenciados em mapa por área de predominância, e caracterizando uma suíte discretamente bimodal (Complexo Ibicaraí-Buerarema). O outro conjunto é composto por rochas supracrustais dominantemente paraderivadas, de ambiente de plataforma continental, incluindo gnaisses aluminosos (kinzigitos), quartzitos, rochas calcissilicáticas e mármores, às quais se associam freqüentemente metagabronoritos (Complexo Almadina). Essas rochas supracrustais, abundantes neste domínio, e cujas relações temporais com a suíte bimodal plutônica não é claramente entendida, raramente são registradas nos demais. As rochas de ambos os conjuntos estão polideformadas (D1 + D2 + D3) e metamorfisadas na fácies granulito, e é no âmbito deste domínio onde melhor estão impressas e preservadas as deformações regionais, principalmente a tectônica tangencial de baixo ângulo das fases D1/D2. Compõem também este domínio expressivas manifestações plutônicas alcalinas diferenciadas, pós-tectônicas, atribuídas ao Ciclo Brasiliano (Proterozóico Superior) e referidas como Suíte Intrusiva Itabuna.

Domínio Coaraci-Itabuna: constitui-se no maior compartimento da área, incluindo a parte leste da Folha Ibicaraí e a maior parte da Folha Itabuna, cujos limites são as zonas de cisalhamento contracionais Ibicaraí-Coaraci, a oeste, e do rio Santaninha, a leste. Predominam neste compartimento gnaisses granulíticos ortoderivados, plutônicos, de composição dominantemente tonalítica, alternados com termos mais básicos, tendendo a uma bimodalidade, embora menos característica que aquela apresentada no Domínio Rio do Ouro-Almadina (Complexo Ibicaraí-Buerarema). Esse complexo inclui também uma faixa de rochas granitóides, gnáissicas e migmatíticas, metamorfisadas na fácies anfibolito (Unidade Rio Japu). Outro conjunto litológico presente neste compartimento e limitado à Folha Itabuna é composto por rochas plutônicas e vulcânicas, félsicas e máficas a ácidas, granulitizadas, dispostas linearmente e com expressivo bandamento (Complexo São José). Compõem também o domínio rochas granitóides de composição monzonítica (suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida) e granítica (granitóide tipo São Geraldo), granulitizadas, de colocação tardi a pós-tectônica tangencial. Intrusivas alcalinas pós-

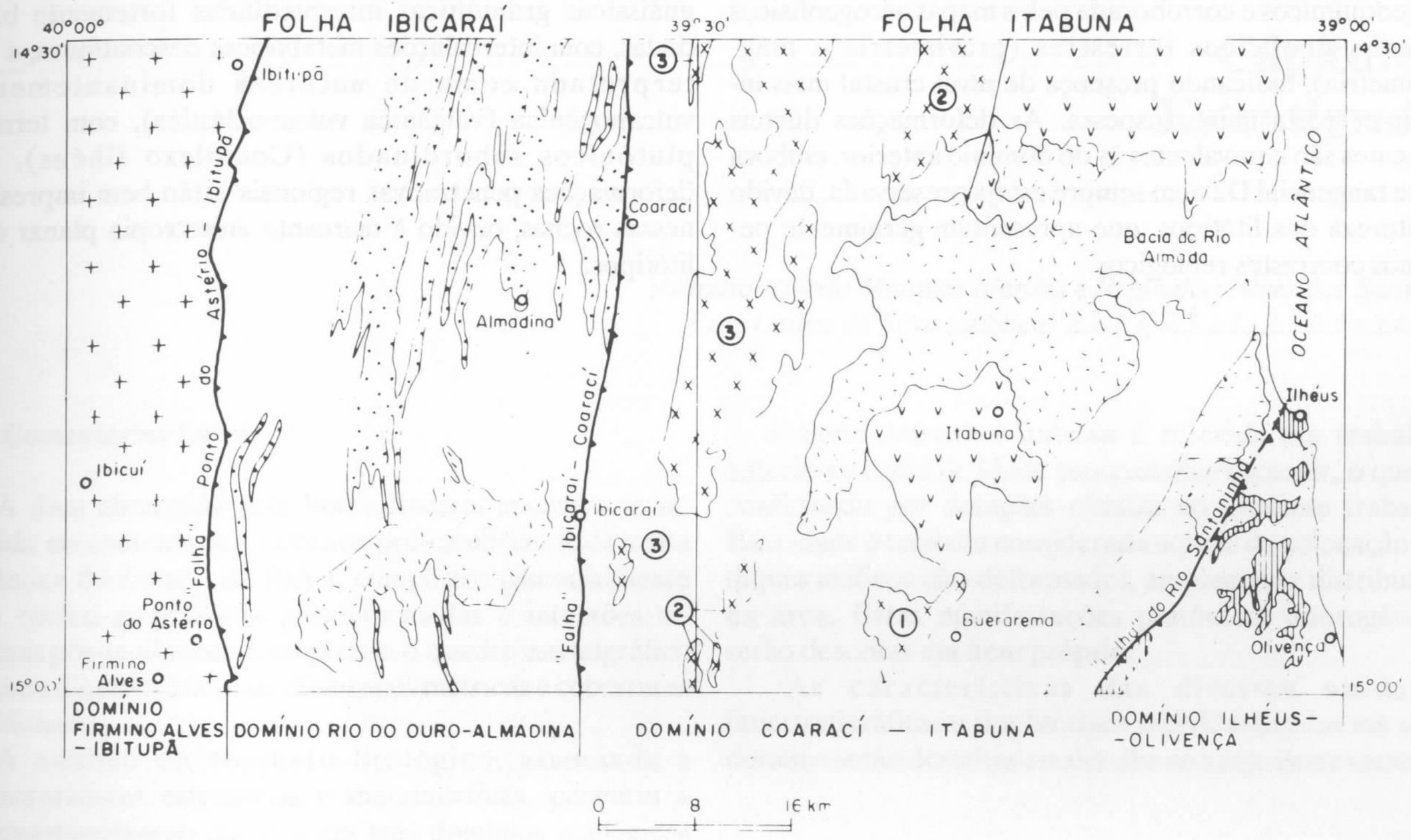


Figura II.1.7 – Domínios geológicos da área do Projeto Itabuna-Ibicaraí, distribuição geográfica e relações entre as unidades litoestratigráficas. 1- Complexo Ibicuí; 2 - Complexo Ibicaraí-Buerarema; 3 - Complexo Almadina; 4 - Unidade Rio Japu; 5 - Complexo São José; 6 - suítes intrusivas Rio Paraíso 2 e Água Sumida 3 e granitóides tipo São Geraldo 1; 7 - Complexo Ilhéus; 8 - Suíte Intrusiva Itabuna; 9 - coberturas fanerozóicas; 10 - contato; 11 - zona de cisalhamento ("falha") contracional.

tectônicas (Suíte Intrusiva Itabuna) completam o quadro litológico do domínio. No conjunto, os litótipos granulíticos desse domínio têm maior basicidade que os situados a oeste, revelada pelos dados petrográficos e litogeoquímicos e corroborada pelos mapas aerogeofísicos e perfis geofísicos terrestres (gravimetria e magnetometria), indicando presença de nível crustal mais inferior e crosta menos espessa. As deformações dúcteis presentes são equivalentes às do domínio anterior, embora a fase tangencial D2 nem sempre esteja preservada, devido à natureza dos litótipos, que apresentam geralmente pequenos contrastes reológicos.

Domínio Ilhéus-Olivença: representa o menor domínio da área, restrito à Folha Itabuna e limitado do domínio anterior através da zona de cisalhamento (falha) do rio Santaninha. É constituído por uma seqüência de rochas gnáissicas granulíticas intermediárias fortemente bandadas, com intercalações metabásicas descontínuas, e interpretada como de natureza dominantemente vulcanogênica (vulcânica vulcanoclástica), com termos plutônicos subordinados (Complexo Ilhéus). As deformações penetrativas regionais estão bem impressas nessas rochas, devido à marcante anisotropia planar dos litótipos.

Capítulo 2
Estratigrafia

por
Adriano Alberto Marques Martins e Reginaldo Alves dos Santos e
Luiz Carlos da Silva (subitens 2.2.1.1, 2.3.1.1., 2.3.2.1 e 2.4.2.1,

2.1 Comentários Gerais

A área abrangida pela Folha Ibicaraí encontra-se inserida no contexto dos terrenos pré-cambrianos da costa atlântica do Estado da Bahia, compostos essencialmente por rochas granulíticas polideformadas e intrusões alcalinas pós-tectônicas. Completam o quadro estratigráfico da área diques máficos de dimensões métricas e coberturas aluvionares.

A análise do conjunto litológico, associada a características estruturais e metamórficas, permitiu a compartimentação da área em três domínios geológicos distintos, separados pelas zonas de cisalhamento (*falhas*) denominadas Ponto do Astério-Ibitupã e Ibicaraí-Coaraci, cujas características gerais foram citadas no capítulo anterior: *Domínio Firmino Alves-Ibitupã, Domínio Rio do Ouro-Almadina* e *Domínio Coaraci-Itabuna*.

Para a elaboração do quadro estratigráfico mostrado na figura II.2.1, agruparam-se em unidades litoestratigráficas os litótipos com características petrogenéticas e litoambientais comuns e que apresentam no campo íntimas relações espaciais, procurando-se evitar a utilização de denominações muito regionais, tais como Complexo Jequié (Cordani, 1973; Sighinolfi et alii, 1981) e Complexo Itabuna (Sighinolfi et alii, 1981), cujas caracterizações são muito genéricas e suas distribuições geográficas não são bem estabelecidas, o que torna difícil demonstrar as correlações estratigráficas ao nível do detalhe do presente trabalho.

O quadro estratigráfico estabelecido mostra seis conjuntos litológicos principais: Complexo Ibicaraí-Buerarema, Complexo Ibicuí, Complexo Almadina, Suíte Intrusiva Rio Paraíso, Suíte Intrusiva Água Sumida e Suíte Intrusiva Itabuna. Os complexos Ibicaraí-Buerarema e Ibicuí constituem a infra-estrutura da crosta inferior, enquanto o Complexo Almadina representa a supra-estrutura.

A reavaliação do acervo geocronológico disponível, adicionada a datações obtidas no presente trabalho, posiciona esses complexos no Arqueano, enquanto às suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida é atribuída a idade proterozóica inferior.

A Suíte Intrusiva Itabuna é referida em trabalhos anteriores como de idade proterozóica superior, o que foi confirmado por datações obtidas no presente trabalho. Essa idade é também considerada aquela de colocação dos diques máficos não-deformados, amplamente distribuídos na área. Estas manifestações plutônicas anorogênicas serão descritas em ítem próprio.

As características das diversas unidades litoestratigráficas e dos litótipos individualizados em cada domínio serão descritas em detalhe ao longo deste capítulo.

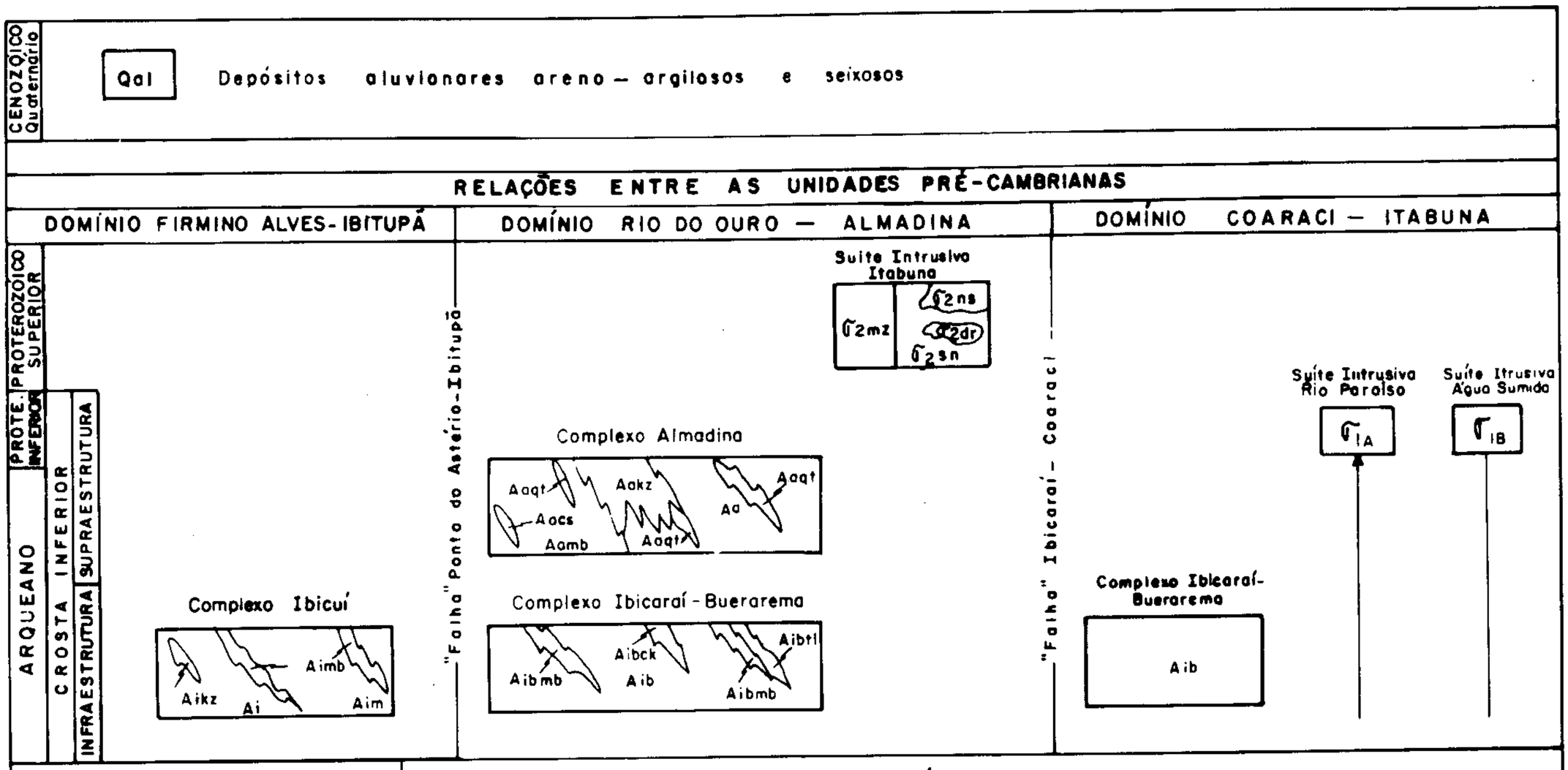
2.2 Domínio Firmino Alves-Ibitupã

O Domínio Firmino Alves-Ibitupã ocupa a parte oeste da Folha Ibicaraí, limitado a leste pela Zona de Cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã, de natureza dúctil e contracional (figura II.1.7). Essa feição tectônica, em realidade, marca a principal frente de empurrão da tectônica tangencial das fases D1/D2, que provocou intensa imbricação dos litótipos do domínio em questão com aqueles outros do Domínio Rio do Ouro-Almadina, contíguo a leste. Isto é observado com nitidez ao longo da estrada Água Doce-Ibicuí, onde os critérios cinemáticos e os efeitos do cisalhamento estão bem evidenciados.

Este domínio corresponde, grosseiramente, à extensão sul da área caracterizada como Banda (ou Domínio) de Ipiaú por Barbosa (1986 e 1989), embora este autor o tenha conceituado de maneira diferente do presente trabalho, como referido anteriormente. Todos os litótipos desse compartimento foram agrupados no aqui denominado Complexo Ibicuí, cujas características serão descritas a seguir.

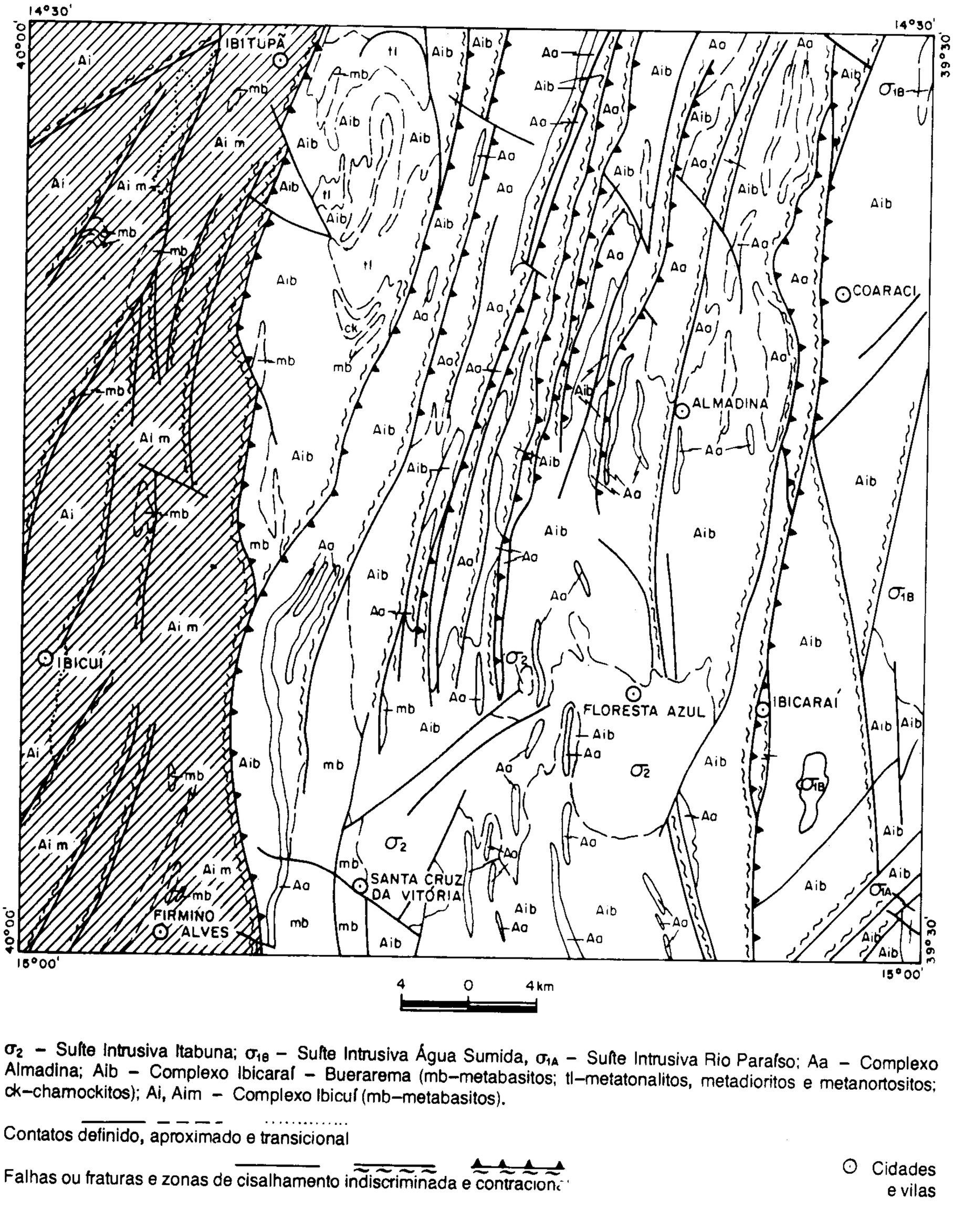
2.2.1 Complexo Ibicuí (Ai)

A área de distribuição do Complexo Ibicuí (figura II.2.2) apresenta duas feições geomorfológicas distintas que, juntamente com outras feições fotogeológicas e, principalmente, com base nas observações de campo e nos dados



UNIDADE	LITÓTIPOS
σ_2 – Suíte Intrusiva Itabuna	Rochas alcalinas, incluindo; sienitos e monzonitos (sn|); sodalita-nefelina-monzosienitos e cancrinita-sodalita-monzodiotisos (ns|); monzodioritos e dioritos (dr); emonzodioritos (mz).
σ_{1B} – Suíte Intrusiva Água Sumido	Granitóides gnáissicos granulitizados de composições intermediárias, incluindo metamonzonitos, metasienitos, metaquartzossienitos, metamonzodioritos e metagabtronoritos.
σ_{1A} – Suíte Intrusiva Rio Paraíso	Granitóides gnáissicos porfiroclásticos granulitizados, de composição monzonitica dominante.
Ao – Complexo Almadina	Rochas dominantemente metassedimentares, granulitizadas, incluindo gnaisses aluminosos (kz), quartzitos (qt), rochas calssilicáticas (cs) e mármores; rochas metabásicas (mb) e gnáissicas tonaliticas associadas.
Aib – Complexo Ibicaraí-Buerarema	Rochas gnáissicas dominantemente ortoderivadas, plutônicas, granulitizadas, de composição geral tonalítica-trondjemítica; intercalações de rochas metabásicas gabronoriticas (mb); metatonalitos, metadioritos e metanortositos (tl); charnocckitos (ck).
Ai – Complexo Ibicuí	Granitóides porfirochlásticos dominantes, granulitizados e extensivamente retrometamorfisados para a fácies anfibolito, identificados como metamonzogranitos, metagranodioritos, metatonalitos, metasienogranitos, metaquartzomonzonitos e metagranitos; freqüentemente ocorrem em elevado estágio de milonitização (m); intercalações de metagabros, metagabronoritos, metaquartzo-dioritos e metadioritos (mb); kinzigitos muito subordinados (kz)

Figura II.2.1 – Quadro estratigráfico da Folha Ibicaraí.



σ_2 – Suíte Intrusiva Itabuna; σ_{1B} – Suíte Intrusiva Água Sumida, σ_{1A} – Suíte Intrusiva Rio Paraíso; Aa – Complexo Almadina; Aib – Complexo Ibicaraí – Buerarema (mb–metabasitos; tl–metatonalitos, metadioritos e metanortositos; ck–charnockitos); Ai, Aim – Complexo Ibicuí (mb–metabasitos).

Contatos definido, aproximado e transicional

Falhas ou fraturas e zonas de cisalhamento indiscriminada e contracional

⊙ Cidades e vilas

Figura II.2.2 – Distribuição geográfica do Complexo Ibicuí, no Domínio Firmino Alves-Ibitupã.

laboratoriais descritos adiante, permitiram a separação em mapa de duas tectonofácies dominantes, designadas de *Ai* e Ai m.

A tectonofácies Ai ocorre na parte mais ocidental da folha e corresponde a um relevo mais acidentado, com serras orientadas e vales profundos em "V" e com drenagem geralmente retilínea e de padrão retangular, e onde se observa uma vegetação relativamente densa, da transição cerrado-mata. A tectonofácies Ai m, por sua vez, ocupa áreas de relevo predominantemente mais rebaixado, ondulado, com pequenos serrotes alinhados e drenagem também retangular, porém mais densa que a anterior, com riachos de leitos aplainados e depósitos de acumulação nas baixadas. Nesta área praticamente não existe cobertura da mata original.

O Complexo Ibicuí apresenta ótimas exposições de rochas sob forma de lajedos ou cortes de estradas, por vezes intemperizados, principalmente ao longo das

estradas Ibicuí-Ibitupã, Ibicuí-Água Doce, Ibicuí-Ponto do Astério e Ibicuí-Iguaí, Ibitupã-Ponto Chique-Palmeirinha-Iguaí (fora da área). Ao longo desses perfis, estão expostas todas as variações litológicas, bem como as principais feições estruturais do complexo.

Apesar de as tectonofácies citadas apresentarem, de uma maneira geral, tipos petrográficos semelhantes, aquela designada como Ai m foi submetida a uma taxa de deformação bem mais alta que a outra, o que está evidenciado pela presença freqüente de rochas miloníticas, devido à maior influência da Zona de Cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã e do evento transcorrente superposto (D_3).

A tectonofácies Ai inclui predominantemente rochas granitóides grosseiras porfiroclásticas, com características porfiríticas originais observadas em escalas meso e microscópica, ou seja, augen-gnaisses. Variedades de granitóides com granulação fina ocorrem englobando aqueles mais grosseiros. De uma maneira geral, estas rochas têm cor cinza-clara (esverdeada ou não) a cinza-escura, determinada pela maior ou menor quantidade de minerais máficos. A foliação é milonítica, e a feição textural mais característica é a presença de porfiroclastos (monominerálicos) e de agregados cristalinos félsicos e máficos.

Os tipos petrográficos incluem metagranodioritos, metamonzogranitos, metatonalitos, metagranitos, metamonzodioritos, metamonzonitos e metassienogranitos, com predominância dos dois primeiros, utilizando-se a classificação de Streckeisen (1976) para as rochas plutônicas (ver tabela II.2.1A). Essas rochas são saturadas em quartzo e apresentam geralmente paragênese hidratada, com hornblenda e biotitas.

Em cerca de 30% das análises petrográficas efetuadas foi detectada a presença de ortopiroxênio e/ou texturas reliquiares (fotomicrografia 1), caracterizando a colocação desses plutonitos sob condições de P, H e PH_2O compatíveis com a fácies granulito, havendo reequilíbrio generalizado para a fácies anfibolito alto. Observa-se hiperstênio deformado por cisalhamento dúctil, sendo substituído por hornblenda e biotita e alterando para bastita. Em praticamente todas as lâminas está presente a hornblenda marrom ou verde-oliva, característica de condições de alta temperatura, além de biotita titanífera.

As paragêneses encontradas são diagnósticas da subfácies hornblenda-hiperstênio (Hyndman, 1972; Miyashiro, 1973), e a presença de alanita em cerca de 75% das amostras analisadas corrobora a possibilidade de estas rochas terem se formado sob altas temperaturas, possívelmente a partir da refusão de crosta siálica antiga.

Intimamente relacionados aos augen-gnaisses grosseiros citados, ocorrem gnaisses de granulação fina, de composição tonalítico-granodiorítica, com texturas predominantemente protomiloníticas, não diferenciados em mapa (foto 1). Nestes, os fenoclastos lenticularizados de plagioclásio original têm granulação média, entre 0,8-2,0mm. A recristalização dos agregados quartzo-feldspáticos na matriz foi acompanhada pela recristalização de biotita marrom-escura de baixo TiO_2 (fácies anfibolito de Miyashiro, 1973), sob a forma de simplectitos com quartzo, ou em palhetas xenomórficas, dispostos segundo a direção do fluxo milonítico. Essas bandas máficas, relativamente descontínuas, deflectam-se ao redor dos clastos. O quartzo, nos estágios mais avançados de milonitização, ocorre discoidal ou em *ribbons*, segundo o fluxo milonítico.

Tabela II.2.1A - Estimativas Modais dos Augen-gnaisses do Complexo Ibicuí - Ai

ROCHAS	SIENO GRANITOS	MONZOGRANITOS						QUARTZO MONZONITOS			QUARTZO MONZODIORITOS	GRANITO	GRANODIORITOS				TONALITOS		
Amostras	RG	RG	MM	RG	RG	RG	RG	MM	MM	RG	MM	RG	RG	MM	MM	MM	RG	RG	RG
Minerais	35	60	122I	26	56	66	68	172C	203	33	202	59A	65	127	170	172B	54	52	55
Plagioclásio	20	58	40	23	25	25	37	35	40	49	58	46	25	45	50	49	48	58	58
K-feldspato	40	10	25	37	23	27	30	42	25	28	10	10	40	18	10	10	20	6	1
Quartzo	17	26	20	28	28	30	20	10	15	15	12	11	25	20	15	20	25	20	22
Ortopiroxênio	TR	-	1	-	TR	TR	TR	-	-	-	2	-	TR	-	5	-	-	-	-
Hornblenda	10	4	9	6	9	5	12	TR	8	-	11	23	8	6	15	13	5	7	2
Biotita	12		3	4	13	9	1	10	12	7	6	7	TR	10	2	7	2	7	16
Opacos	TR	1	1	1	1	2	TR	1	TR	-	1	2	1	TR	2	TR	TR	1	TR
Zircão	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	-	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	-
Esfeno	TR	-	-	-	1	-	-	-	TR	-	-	-	-	1	-	-	TR	1	1
Allanita	TR	-	-	-	TR	TR	-	TR	-	TR	TR	TR	-	TR	TR	-	TR	TR	TR
Apatita	1	TR	1	1	1	TR	TR	1	TR	-	TR	1	1	TR	1	1	TR	TR	TR
Epidoto	-	TR	-	TR	-	-	-	TR	-	1	-	-	-	TR	-	TR	TR	-	-
Sericita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Obs.: TR = TRAÇOS

No âmbito dessa tectonofácies ocorrem freqüentes enclaves e intercalações de rochas básicas gabronoríticas de dimensões muito variadas, algumas das quais são separadas em mapa por área de predominância, com o símbolo Ai mb. Apresentam-se, em escala de afloramento, concordantes com os granitóides porfiroclásticos, por vezes muito estiradas e boudinadas, e serão descritas adiante em conjunto com rochas semelhantes que ocorrem no âmbito da tectonofácies Ai m.

Rochas supracrustais aluminosas associadas a tufos máficos foram observadas em dois locais: na região de Ponto Chique e próximo a Palmeirinha. Essas rochas, cujas relações com os granitóides são obscuras, foram individualizadas em mapa e também serão descritas adiante.

Apesar do aspecto homogêneo que essas rochas granitóides grosseiras geralmente apresentam, sobre elas atuaram pelo menos três fases de deformações dúcteis, gerando fortes anisotropias planares, cujas estruturas resultantes são descritas com maior detalhe no Capítulo 3 - Geologia Estrutural. Figuras de interferência de dobramentos tipo "laço" e "domos e bacias" de Ramsay (1967), por vezes, mostram-se bem preservadas, como no afloramento MM-125 (foto 2), na estrada Ibicuí-Ibitupã.

Indicadores cinemáticos, tais como ribbons de quartzo, porfiroclastos sigmoidais e foliações S-C, são freqüentes nesses litótipos (foto 3). As foliações são miloníticas e dominantemente verticalizadas, com direções em torno de N20° e lineações de estiramento com *rakes* baixos.

A tectonofácies Ai m das rochas granitóides deste complexo, individualizada em mapa, é limitada a oeste por contato transicional com a litofácies Ai, descrita anteriormente, e a leste pela zona de cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã. Seus afloramentos são preferencialmente em lajedos e, por vezes, em cortes. O perfil mais característico situa-se ao longo da estrada Ibicuí-Água Doce, onde se observam todas as variações litológicas e seus contatos transpostos tectonicamente.

Suas rochas têm características similares às da tectonofácies Ai, representando em realidade uma faixa milonítica desta, e onde os gnaisses tonalítico-granodioríticos finos predominam sobre os tipos grosseiros intercalados. Mesoscopicamente, têm cor cinza-clara a cinza-escura, são sempre porfiroclásticas e geralmente apresentam um bandamento milonítico marcado por alternâncias de termos máficos e félsicos. Os tipos petrográficos encontrados nesta tectonofácies são metaquartzo-diorito, metatonalito, metagranodiorito, metagranito e metamonzonito, predominando os termos tonalíticos e granodioríticos, conforme mostrado na tabela II.2.1B. Observam-se também intercalações tectônicas de metatonalitos-trondhjemitos e metagabros, metamorfisados na fácies granulito e relacionados ao Complexo Ibicaraí-Buerarema (Aib) adjacente a leste, que serão tratados oportunamente.

Nesta tectonofácies observou-se com maior freqüência a presença de hiperstênio e texturas reliquiares, identificando a fácies metamórfica granulito, e, também aqui, a coexistência de hiperstênio + diopsídio + hornblenda + biotita + quartzo confirma a reação de hidratação e reequilíbrio na fácies anfibolito alto, com a presença característica de hornblenda marrom, provando o efeito diaftorético generalizado. Localmente, observou-se retrometamorfismo à fácies xisto verde.

A superposição de eventos deformacionais gerou figuras de interferências dos tipos "laço" e "bumerangue" de Ramsay (1967), muito bem preservadas em lajedos à margem esquerda do rio Novo, estrada Ibicuí-Ibitupã, no ponto descrito RG-47 (foto 4).

Ocorrem indicações de lineações de estiramento, com *rakes* de 0° a 85° , marcando rampas laterais e frentes de empurrão, e lineações de baixo *rake*, em planos verticalizados, relacionadas à transcorrência sinistral, conforme orientação de indicadores cinemáticos, tais como sigmóides e foliações conjungadas S-C. Ocorrem também marcadores do alto *strain* a que foram submetidas estas rochas, sob regime de empurrão, gerando faixas de filonitos e ultramilonitos observados ao longo da estrada Ibicuí-Água Doce. Também dobras em bainhas podem ser observadas em diversos locais, notadamente em lajedos no afloramento descrito RG-72, próximo à fazenda Disciplina, na referida estrada (foto 5).

A litofácies Ai mb representa áreas onde dominam rochas metabásicas gabróicas que ocorrem em meio às unidades descritas anteriormente, sendo mais evidente na litofácies Ai m. De um modo geral, apresenta-se como *boudins* orientados e/ou rotacionados pela milonitização. O bandamento observado em afloramento foi gerado sob processos miloníticos, exibindo normalmente dobras intrafoliais transportas e lineações de estiramento de quartzo, contidas no plano do bandamento. As foliações (S_2, S_3) fazem ângulo com o bandamento ou estão paralelizados a ele, são também miloníticas e têm direções dominantes nor-nordeste e mergulhos preferencialmente subverticiais para sudeste.

Mesoscopicamente, essas rochas apresentam cor cinza-escura e granulação média e são foliadas e bandadas, com provável preservação do acamamento ígneo original. Às vezes, mostram aspecto homogêneo. Petrograficamente, são descritas como *metanortositos* e *metagabronori tos*, com paragênese compatível com a fácies granulito (tabela II.2.1C).

Segundo Winkler (1977), a reação esquemática hornblenda + quartzo = ortopiroxênio + clinopiroxênio + plagioclásio + água, por ser contínua, permite que, eventualmente, tanto os reagentes quanto os produtos possam coexistir em equilíbrio. Esta peculiaridade explica as feições de manteamento dos piroxênios, observadas nesses granulitos básicos, inclusive com textura poiquiloblástica nas hornblendas, sem que, a rigor, venham a indicar um evento retrometamórfico. Porém, como já foi caracterizado nas unidades descritas anteriormente, é mais óbvio idealizar-se o reequilíbrio para a fácies anfibolito alto

Tabela II.2.18 - Estimativas modais de rochas miloníticas do Complexo Ibicuí - Ai a

ROCHAS	MONZOGRANITO	GRANITO	GRANODIORITOS			TONALITOS							QUARTZO DIORITOS
Amostras	MM	MM	MM	RG	RG	RG	MM	MM	RG	RG	RG	RG	RG	RG
Minerais	131	201A	117	29A	62	72	88	129	17	22	38A	41	63	21	73(1-2)
Plagioclásio	20	20	30	56	63	65	60	65	55	60	58	65	50	73	75
K-feldspato	33	33	27	12	10	8	-	2	-	-	-	-	1	-	-
Quartzo	40	25	40	25	20	20	22	25	30	25	28	27	30	16	13
Ortopiroxênio	-	-	TR	1	-	-	5	-	2	3	-	-	-	2	8
Clinopiroxênio	-	-	-	-	-	-	2	-	2	1	-	-	-	-	-
Hornblenda	-	10	2	2	-	2	3	-	-	1	1	-	2	3	2
Biotita	TR	10	1	3	7	4	7	4	8	8	12	-	15	6	TR
Sillimanita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opacos	TR	1	TR	-	TR	1	1	1	2	1	1	1	1	-	2
Zircão	TR	TR	TR	TR	TR	TR	-	TR	-	TR	TR	TR	TR	TR	-
Esfeno	-	1	-	-	-	TR	-	TR	-	-	-	1	1	-	-
Allanita	-	TR	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	TR	-	TR	-
Apatita	-	TR	TR	1	TR	TR	TR	1	1	1	TR	TR	TR	TR	TR
Epidoto	7	-	-	-	TR	-	-	-	-	TR	-	TR	-	TR	-
Carbonato	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	TR	-	TR	-
Clorita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-
Sericita	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-

Obs.: TR = TRAÇOS

Tabela II.2.1C - Estimativas modais das rochas metabásicas associadas ao Complexo Ibicuí - Ai mb

ROCHAS	ANFIBOLITOS - GABROS - GABRONORITOS - ANORTOSITOS														
Amostras	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM	RG	RG	RG	RG	RG
Minerais	8	8A	120	118	119	119AI	139	154	158	166	167AI	15A	43	62A	66A	69
Plagioclásio	50	50	78	50	50	58	25	50	50	70	40	50	49	52	45	52
K-feldspato	-	-	1	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Quartzo	5	-	15	5	1	2	4	-	-	14	-	-	3	8	-	-
Ortopiroxênio	30	10	-	-	-	-	-	TR	8	-	8	15	TR	8	3	16*
Clinopiroxênio	8	25	-	20	40	TR	-	34	35	-	12	14	7	14	7	-
Hornblenda	-	15	-	21	3	40	71	-	TR	TR	40	20	40	TR	45	30
Anfibólio	4	-	6	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	18	TR	-
Biotita	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-
Granada	-	-	-	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opacos	3	TR	-	1	1	TR	TR	1	TR	1	TR	1	TR	TR	TR	2
Zircão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-
Apatita	-	-	-	TR	TR	-	-	TR	TR	-	-	-	-	-	-	TR
Espinélio	TR	-	TR	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	TR	TR	TR	-
Carbonato	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Clorita	TR	TR	TR	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-
Sericita	-	-	-	TR	TR	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Obs: * = ORTOPIROXÊNIO + CLINOPIROXÊNIO
TR = TRAÇOS

segundo as mesmas características encontradas nas rochas félsicas das litofácies Ai e Ai m. A estabilidade do par hornblenda-ortopiroxênio é indicativa da subfácies hornblenda-ortopiroxênio granulito (Hyndman, 1972; Miyashiro, 1973; e outros). Essa paragênese relativamente anidra, indica deficiência de fluidos intergranulares (Silva, 1989).

Outra paragênese encontrada nestes granulitos básicos, clinopiroxênio + granada + quartzo + ortopiroxênio + plagioclásio, pode ser utilizada como geobarômetro e indica condições mínimas de 8-10 Kbar de pressão e 700°C de temperatura, embora o uso isolado deste barômetro paragenético seja problemático, visto que poderia significar uma queda local de temperatura à pressão constante (Winkler, 1977). Em todo o caso, a estabilização do par clinopiroxênio-granada em granulitos saturados em quartzo situa a associação no campo dos granulitos de alta pressão de Green & Ringwood (1967) e na série de fácies metamórfica de pressão intermediária de Miyashiro (1973).

As relações temporais destas rochas com os augengnaisses, ainda é controvertida, pois deve ter havido várias gerações de rochas básicas na área. Enquanto algumas apresentam-se aparentemente como antigas intrusões, outras parecem representar relíquias de fusão parcial (crosta primitiva?), como está evidenciado nos afloramentos RG-21, em Ponto do Astério, e RG-47, entre Ibicuí e Ibitupã. Estas rochas devem ter se posicionado antes e/ou durante o paroxismo de alto grau, pois ocorrem conjuntamente deformadas com as litofácies Ai e Ai m.

No afloramento MM-119, situado entre Ponto do Astério e Itaiá, um metagabronorito mostra bandamento decorrente da transposição de acamamento ígneo original e que forma uma ligeira discordância com o bandamento metamórfico de rocha trondhjemítica encaixante, sugerindo que esta última foi colocada posteriormente àquela.

Em muitos afloramentos das litofácies Ai e Ai m, ocorrem corpos básicos, que se apresentam como xenólitos ou *boudins* rotacionados, exibindo bandamento e/ou foliação pretéritos. No ponto descrito MM-139, metagabros com níveis anortosíticos, vários enclaves de rocha ultramáfica grosseira, anfibolizada, mostram acamamentos ígneos dobrados e transpostos.

A litofácies Ai kz compõe-se de rochas vulcanossedimentares metamorfisadas, incluindo dominantemente gnaisses aluminosos, referidos genericamente neste trabalho como kinzigitos, com presença de fundidos anatéticos leucossomáticos com silimanita e granada. Foi representada em mapa, apesar das poucas informações de campo, além de não apresentar feições fotogeológicas que permitissem a inferência mais segura de seus limites.

Ocorrem com mais expressão em lajedos e cortes com rochas intemperizadas, inclusos na litofácies Ai no extremo noroeste da folha e como faixas milonitizadas sem muita expressão, contidas na litofácies Ai m, ao longo da estrada Ibicuí-Água Doce.

Nesta litofácies foram observadas as seguintes associações litológicas: quartzitos à silimanita com gnaisses aluminosos, gnaisses aluminosos com metatufos máficos, ou apenas gnaisses aluminosos (tabela II.2.1D).

Mesoscopicamente, os quartzitos são cinza-rosados, finos, com silimanita nos planos de foliação, enquanto os gnaisses apresentam-se de duas formas: a) cinza-escuros, devido à cor da matriz micácea que impregna a rocha, de grã média, com porfiroblastos de granada com até 1cm, e também nódulos de silimanita e granada, arranjados nos planos de foliação; b) esbranquiçados, com manchas escuras, de grã média, com biotita e granada em aspecto homogêneo; e c) cinza-esverdeados, de grã média, em bandas milimétricas claras e escuras, com porfiroblastos de granada.

Microscopicamente, identificaream-se silimanita-quartzito-miloni tizado, biotita-cordierita-almandina-gnaisse, silimanita- feldspato-gnaisse, biotita-almandina-cordierita-gnaisse, hiperstênio-hornblenda-granada-gnaisse e ortognaisses, estes classificados como metatufos básicos e intermediários.

Nas rochas paraderivadas, observaram-se as seguintes texturas: mosaico poligonal alongado nos quartzitos, granoblástica poligonizada e poiquiloblástica nas granadas e plagioclásios nos gnaisses. Nos metatufos máficos encontrou-se matriz poligonizada de labradorita, quartzo e antofilita, e de labradorita, quartzo e piroxênio, como também textura poiquiloblástica em piroxênio e granada.

Com relação ao metamorfismo, nas referidas rochas encontraram-se paragêneses compatíveis com as condições de fácies granulito, com ou sem mineral índice. Hiperstênio foi encontrado apenas em gnaisse aluminoso, no âmbito de rochas granitóides miloníticas da litofácies Ai m. Quando inclusas na litofácies Ai, as rochas da unidade Ai kz ocorrem com a paragênese silimanita-cordierita-almadina, característica de granoblastitos (Reinhard, 1968; apud Winkler, 1977), que evidencia também a fácies granulito de pressão em torno de 7kbar, devido à presença do par cordierita-almadina (Winkler, 1977).

Curiosamente, nestas rochas aluminosas ocorrem nódulos de agregados de minerais, que mostram sua história metamórfica devido a variações de T e P até o equilíbrio da fácies granulito, partindo da fácies anfibolito. Nestes nódulos observam-se, ao microscópio, coroas aproximadamente concêntricas, mostrando, do núcleo para a periferia, estaurolita esquelética e poiquiloblástica incluindo silimanita, espinélio e opacos; cordierita poiquiloblástica que inclui a estaurolita; cordierita poligonizada; e, na coroa mais externa, almandina e silimanita. Também observou-se a presença de antofilita/gedrita em equilíbrio com cordierita, que, sob determinadas condições, podem permanecer na fácies granulito. Esse ortoanfibólio também ocorre nos metatufos máficos, em paragênese com labradorita, quartzo e granada.

No ponto descrito MM-155, a sul de Palmeirinha, observou-se a presença de gnaisses leucocráticos, portadores de aluminossilicatos, gerados a partir de anatexia dos gnaisses aluminosos (kinzigitos), sob condições da fácies granulito, apresentando ou não ortopiroxênio. Ashworth (1985) apresenta uma síntese sobre este processo de migmatitização sob quaisquer condições metamórficas atuantes, especialmente na fácies granulito. A título de exemplo, a partir da reação biotita + Al2SiO5 + quartzo + albita = K-feldspato + cordierita ± granada + fundido, explica-se a formação do anatexito sem a formação do ortopiroxênio. No âmbito da Folha Ibicaraí, encontraram-se bons exemplos desta anatexia *in situ* em gnaisses aluminosos do Complexo Almadina, o qual será abordado oportunamente.

2.2.1.1 Considerações microestruturais e petrogenéticas

As litofácies Ai e Ai m, principais componentes do Complexo Ibicuí, serão tratadas em conjunto neste item, devido às suas similaridades petrográficas e químicas. Também serão descritas algumas feições observadas na litofácies Ai mb.

A forte deformação regional, registrada tanto na fácies grosseira quanto na fina, através do desenvolvimento de marcante anisotropia planar e linear, foi relacionada principalmente ao episódio deformacional transcorrente D_3. Nesse episódio, no âmbito do Complexo Ibicuí, a fábrica pretérita S_2 foi severamente transposta, gerando uma nova superfície planar (S_3), penetrativa em todas as escalas, associada a uma não menos penetrativa lineação de estiramento L_x.

Tabela II.2.1D - Estimativas modais de rochas da sequência metavulcanossedimentar associada ao Complexo Ibicuí - Ai kz

ROCHAS	QUARTZITO	GNAISSES ALUMINOSOS			METATUFOS	
Amostras / Minerais	MM 160	MM 155	MM 155C	MM 160A	MM 155A	MM 155B
Plagioclásio	2	10	15	10	38	56
K-feldspato	-	-	30	-	-	-
Quartzo	85	20	25	20	15	20
Diopsídio	-	-	-	-	40	-
Antofilita/Gedrita	-	5	-	-	-	20
Clinoanfibólio	-	-	-	-	5	-
Biotita	-	12	10	20	-	TR
Estaurolita	-	TR	-	-	-	-
Silimanita	13	TR	12	TR	-	-
Cordierita	-	25	-	28	-	-
Granada	-	26	1	20	1	3
Opacos	TR	2	-	2	1	1
Zircão	TR	TR	TR	TR	-	TR
Apatita	-	-	-	-	TR	TR
Espinélio	-	TR	-	-	-	-
Rutilo	TR	-	-	-	-	TR
Muscovita	-	-	7	-	-	-
Esfeno	-	-	-	-	TR	-

Obs.: TR = TRAÇOS

A microfábrica mais característica da litofácies Ai, onde dominam os augen-gnaisses grosseiros, é do tipo protomilonítica, com abundantes porfiroclastos lenticularizados de K-feldspatos e plagioclásio, com tamanho médio de 3 a 10mm. A matriz recuperada, com granulação entre 0,2 a 0,4mm, caracteriza-se por apresentar intenso desenvolvimento orientado de biotita em torno de porfiroclastos, proporcionando à fábrica um aspecto anastomosado. Também foram observados alguns porfiroclastos de até 8mm, constituídos por agregados policristalinos, com textura granoblástico-poligonal remanescente do episódio de fácies granulito anterior (D1). A hornblenda verde-escura pode ocorrer eventualmente como porfiroclastos contornados pela foliação milonítica, da mesma forma que microporfiroclastos de alanita primária são circundados por fitas de quartzo que se deflectam em sua volta.

Apesar do aspecto anastomosado, não foi possível a caracterização microscópia da foliação S dos "milonitos S-C" de Berthe et alii (1979) e Lister & Snoke (1984), provavelmente devido ao longo registro deformacional prévio destes gnaisses com mascaramento da referida foliação nas secções observadas. Os porfiroclastos apresentam uma série de evidências de natureza neoblástica, incluindo subgranulação periférica, lenticularização, mirmequitização periférica, pertitização deformacional e fraturas de extensão, dentre outras. Em função destas características e da alta taxa de recuperação da matriz, a designação de *augen-gnaisses* é apropriada para estas rochas (Wise et alii, 1984).

A litofácies Ai m, onde dominam os augen-gnaisses de granulação fina, possui as mesmas características microestruturais já descritas na litofácies Ai, apenas com algumas particularidades no contexto geral. Suas texturas, mais freqüentemente, são protomiloníticas, mas observam-se também variações de texturas granoblásticas elongadas e texturas lenticulares poligonizadas. Nas mais freqüentes, as protomiloníticas, os fenoclastos lenticulares de plagioclásio têm granulação entre 0,8 a 2,0mm e a recristalização dos agregados quartzo-feldspáticos na matriz milonítica foi acompanhada pela geração de biotita marrom-escura e formação de quartzo, sob, a forma discoidal ou de ribbons, orientado segundo a direção do fluxo milonítico. Megacristais, a exemplo do que ocorre na litofácies grosseira, freqüentemente exibem geminação Carlsbad e albita-periclina, indicando o caráter neoblástico para os clastos e sua ortoderivação.

Devido à granulação original relativamente fina, mesmo com pequenas taxas de cominuição/recuperação, esta fácies adquire fábrica similar a rochas vulcânicas. Entretanto, a observação de subgranulação periférica no plagioclásio, texturas *core-and-mantle* no quartzo, além de mirmequitização periférica do K-feldspato, são indicativas de distorções intracristalinas relacionadas à deformação progressiva de um ortognaisse plutônico (Vernon et alii, 1982; Wise et alii, 1984, entre outros).

As rochas citadas foram retrometamorfisadas à fácies anfibolito alto, exibindo ainda a preservação do hiperstênio em algumas lâminas e várias texturas reliquares deste mineral. A *alanita* é um importante acessório menor dos augen-gnaisses, e, em ambos os tipos, constata-se a presença freqüente de hornblenda e biotita, características que, aliadas ao caráter metaluminoso, lhes conferem afinidades com granito do tipo I de Chappel & White (1974).

O padrão de elementos terras-raras sugere uma suíte do tipo não-depletada, comum para as duas litofácies, com peculiaridades comuns dos plutonitos cálcio-alcalinos modernos do tipo I - cordilheirano - de Pitcher (1983). Detalhes sobre o quimismo destas rochas estão no Capítulo 5.

Na litofácies Ai mb encontrou-se, generalizadamente, uma microtextura em mosaico granoblástico poligonal com cristais equidimensionais, sem orientação, gerado sob condições de recristalização térmico-estática (Spry, 1969; Wise et alii, 1984), de alto grau, anterior à geração da textura milonítica do tipo granoblástica alongada, em uma fase granulítica posterior. Estes granulitos básicos podem ser designados de blastomilonitos, segundo critérios de Spry (1969), Sibson (1977) e Takagi (1986).

Essas rochas são caracterizadas quimicamente como de origem toleítica, corroborada pelos padrões comparativos de elementos terras-raras, correspondendo ao padrão toleítico arqueano tipo TH2 de Condie (1981). Este assunto será abordado em detalhe no Capítulo 5 deste relatório.

2.2.1.2 Idade e correlações

As datações Rb/Sr, disponíveis em terrenos presumivelmente relacionados ao Complexo Ibicuí, localizados fora da área cartografada, forneceram idades arquenas. Uma isócrona verdadeira obtida de afloramento próximo a Ipiaú, a norte da Folha Ibicaraí, forneceu idade de 2.761 ± 79m.a. (Mascarenhas & Garcia, 1987), enquanto que na isócrona de referência calculada no presente trabalho, a partir de pontos obtidos do Mapa Geocronológico do Estado da Bahia (Mascarenhas et alii, 1986), obteve-se a idade de 2.722M.a. (ver Capítulo 8).

O Complexo Ibicuí inclui litótipos com características petrográficas e principalmente químicas semelhantes àquelas descritas por Sighinolfi et alii (1981) no âmbito do Complexo de Jequié.

2.3 Domínio Rio do Ouro-Almadina

Este domínio ocupa a parte central da Folha Ibicaraí, limitado do Domínio Firmino Alves-Ibitupã, a oeste, através da Zona de Cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã, e do Domínio Coaraci-Itabuna, a leste, pela Zona de Cisalhamento Ibicaraí-Coaraci (figura II.1.7). A análise cinemática dessas estruturas, de natureza eminentemente

contracional dúctil, associada a interpertações geofísicas, indica que este domínio representa um nível crustal intermediário em relação aos domínios situados a oeste (superior) e a leste (inferior).

O Domínio Rio do Ouro-Almadina corresponde, grosso modo, ao prolongamento para sul da parte leste do Domínio Jequié-Mutuípe, de Barbosa (1986 e 1989) e Barbosa & Fonteilles (1989). Seus litótipos formam dois conjuntos litoestratigráficos bem distintos e com amplas áreas de representação, denominados no presente trabalho de Complexo Ibicaraí-Buerarema e Complexo Almadina, cujas características são detalhadas nos próximos subitens. Ainda no âmbito desse domínio ocorrem expressivas manifestações plutônicas alcalinas integrantes da Suíte Intrusiva Itabuna (tabela II.2.1A). Essas rochas alcalinas serão descritas após os complexos metamórficos, assim como os diques máficos que ocorrem em todos os domínios.

2.3.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema (Aib)

O Complexo Ibicaraí-Buerarema ocupa a maior parte do domínio em foco (figura II.2.3), limitando-se a oeste com o Complexo Ibicuí através da Zona de Cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã, além de estender-se para leste até o litoral, na Folha Itabuna. Apresenta duas feições fotogeológicas distintas, apesar de corresponderem praticamente aos mesmos tipos litológicos.

A primeira feição domina a parte central da Folha Ibicaraí e caracteriza-se por uma textura rugosa, com pequenas serras alinhadas e drenagem dentrítica retangular densa, correspondendo possivelmente à área onde a atuação dos cisalhamentos foi mais marcante. A segunda corresponde a um relevo de serras altas, pequenas cristas alinhadas, com drenagem paralela e retangular.

As exposições de rochas mais importantes estão em cortes de estradas, principalmente ao longo da BA-660 (Almadina-Ibitupã) e da BR-415 (Itabuna-Vitória da Conquista), havendo também bons afloramentos em várias estradas secundárias e em leitos de riachos.

O Complexo Ibicaraí-Buerarema é composto essencialmente por rochas ortoderivadas plutônicas, bandadas, polideformadas e metamorfisadas na fácies granulito. A composição geral é tonalítico- trondhjemítica-granodiorítica (TTG), com termos básicos *gabro-noríticos* intercalados. Os tipos litológicos mostram geralmente cores variando de cinza-clara a cinza-escura, esverdeada a azulada, por vezes com bandas de cor preta. O bandamento tem espessuras submilimétricas até métricas e os afloramentos sempre mostram pelo menos dois tipos litológicos diferentes.

Os termos básicos ocorrem com muita freqüência e, em certos casos, foram cartografados por área de predominância (Ai mb) em relação aos termos félsicos. Às vezes, mostram-se sob forma de *boudins* ou ainda como inclusões, sugerindo tratar-se de xenólitos, talvez relictos da crosta primitiva. Zonas de predomínio de charnockitos (Aib ck) e metatonalitos, metadioritos e metanortositos (Aib tl) foram cartografados na parte noroeste da área.

Localmente, são observados diques de metagabros bandados, foliados, dobrados e metamorfisados na fácies granulito, truncando o bandamento S_1 dos gnaisses TTG, além de corpos intrusivos muito localizados de metassienitos e metagranodioritos.

A associação ortognáissica indiferenciada, cartografada como litofácies Aib, exibe uma bimodalidade devida ao termo félsico tonalito-trondhjemito-granodiorito e ao termo máfico gabronorítico, embora, com relação à distribuição de sílica, esta bimodalidade seja por vezes discreta, devido à presença de composições intermediárias.

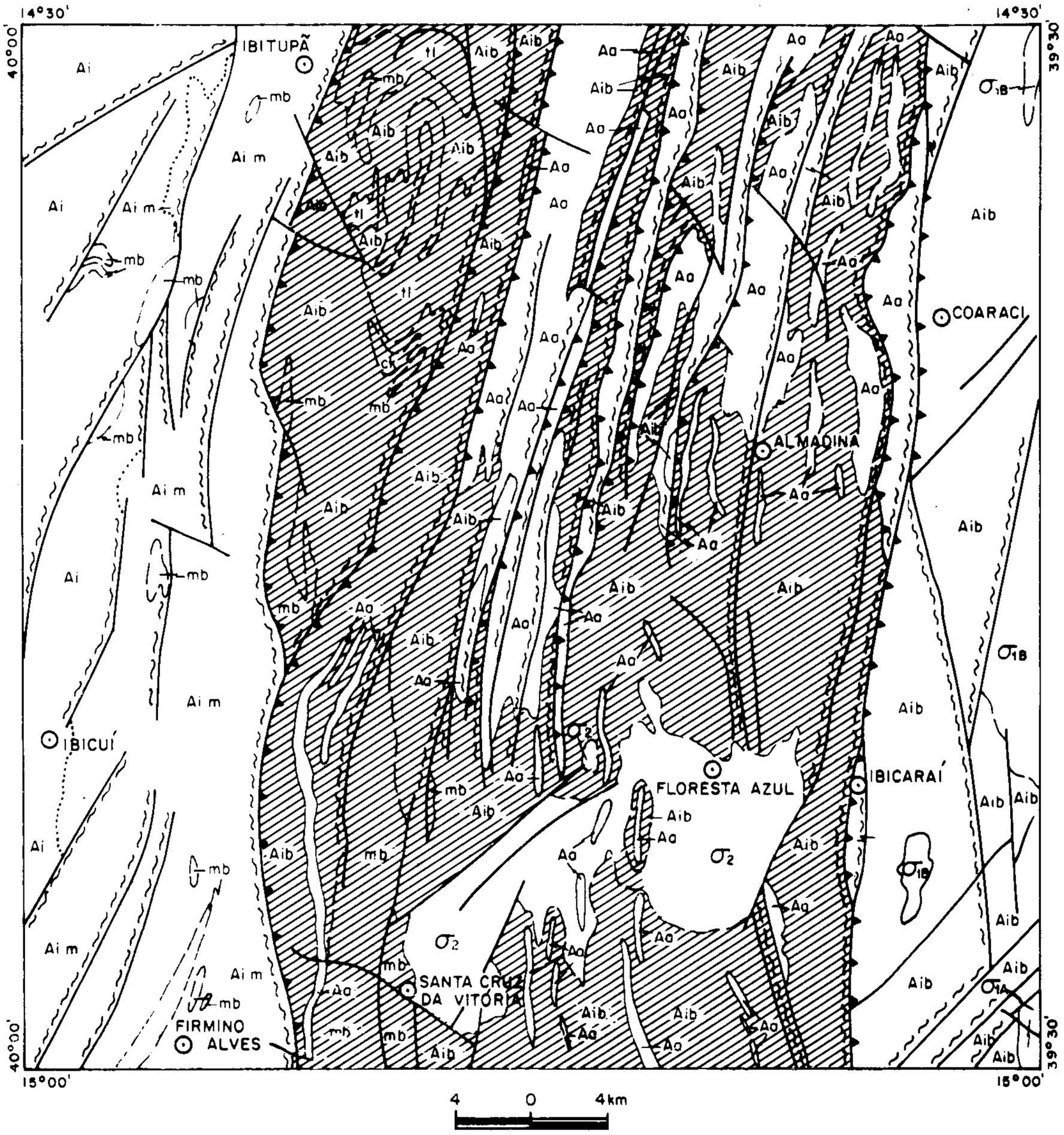
As tabelas II.2.2A, II.2.2B e II.2.2C mostram a grande variedade dos termos petrográficos identificados, de acordo com a classificação de Streckeisen (1976), observando-se que em praticamente todas as análises constatou-se a presença de ortopiroxênio.

A fábrica mais comum nos granulitos félsicos é caracterizada por agregados granoblásticos elongados de prisma de plagioclásio e quartzo, de comprimentos variando de 3,0 a 0,7mm. Esta feição planar é acentuada pela forte disposição orientada dos minerais máficos. O quartzo, devido à sua maior ductibilidade, tende a constituir agregados monocristalinos alongados segundo a direção preferencial de milonitização na rocha. Observaram-se, em algumas lâminas, evidências de retrometamorfismo à fácies anfibolito, comprovada pela presença simplectítica de biotita com quartzo e hornblenda com quartzo, como também pelo manteamento do ortopiroxênio por anfibólio, explicado pelas seguintes reações de hidratação: ortopiroxênio + K-feldspato + água = biotita + quartzo + opacos, e ortopiroxênio + clinopiroxênio + plagioclásio + água = hornblenda + quartzo, havendo casos em que não se vêem mais vestígios do hiperstênio. Também ocorrem a reação *hornblenda + água = biotita + titanita* e outras reações que estariam ligadas ao evento deformacional (D3), cujo discreto desenvolvimento não oblitera a anisotropia planar interior (Silva, 1989).

O retrometamorfismo para a fácies xisto verde é muito localizado, caracterizado em algumas amostras pela bastitização do ortopiroxênio, saussuritização do plagioclásio e substituição da hornblenda de forte pleocroísmo pela hornblenda de pleocroísmo verde-claro de composição actinolítica.

A litofácies Aib mb ocorre distribuída por toda a área do Complexo Ibicaraí-Buerarema, principalmente na faixa central da folha, sendo representada, em mapa, áreas de predominância de suas rochas metabásicas, em relação aos ortognaisses félsicos do complexo e às rochas supracrustais do Complexo Almadina, este, tratado adiante.

Seus afloramentos são em lajedos e cortes de estrada, principalmente na BR-415, no trecho próximo a Santa Cruz da Vitória, no quadrante sudoeste da folha.



σ_2 – Suíte Intrusiva Itabuna; σ_{1B} – Suíte Intrusiva Água Sumida, σ_{1A} – Suíte Intrusiva Rio Paraíso; Aa – Complexo Almadina; Aib – Complexo Ibicaraí – Buerarema (mb–metabasitos; tl–metatonalitos, metadioritos e metanortositos; ck–charnockitos); Ai, Aim – Complexo Ibicuí (mb–metabasitos).

Contatos definido, aproximado e transicional

Falhas ou fraturas e zonas de cisalhamento indiscriminada e contracional

⊙ Cidades e vilas

Figura II.2.3 – Distribuição geográfica do Complexo Ibicaraí-Buerarema no Domínio Rio do Ouro-Almadina.

Tabela II.2.2A - Estimativas modais de granulitos ácidos do Complexo Ibicaraí-Buerarema

ROCHAS	HI-GRANODIORITOS						TRONDHJEMITOS												HI-TONALITOS										
Amostras	MM	MM	MM	MM	RG	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	RG	RG	RG	RG	RG	RG	MM	MM	RG	RG	RG	RG	RG	RG
Minerais	26	32	1008	103	84	33	3	27	47	70	82	115A	144	188	10	156A	160	202D	219A	2A	73	76	76A	147	155	157A	162	167	179A
Plagioclásio	42	35	35	65	62	10	65	72	75	75	75	55	70	60	70	37	69	75	54	69	65	55	45	55	50	60	45	45	55
K-feldspato	23	15	40*	10	8	48**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quartzo	34	43	20	20	25	40	27	25	21	24	20	39	26	32	23	30	25	21	15	20	20	34	30	35	30	26	-	20	25
Ortopiroxênio	1	5	5	1	3	-	7	3	4	1	5	3	4	4	6	5	5	3	25	10	15	1	1	6	18	10	25	13	14
Clinopiroxênio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	TR	-	-	-	-	-	3	15	-	-	-	3	17	-
Hornblenda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-
Anfibólio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Biotita	TR	TR	-	2	1	2	-	TR	TR	TR	-	2	TR	2	1	-	-	TR	5	-	TR	-	-	2	TR	1	-	TR	-
Granada	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Opacos	-	1	TR	TR	1	TR	1	-	TR	TR	TR	1	TR	TR	TR	3	1	1	1	1	TR	3	3	2	2	TR	2	3	1
Zircão	-	TR	TR	TR	TR	-	TR	TR	TR	TR	TR	-	-	TR	-	TR	TR	TR	TR	-	TR	-	-	TR	-	-	-	-	-
Apatita	-	1	TR	TR	-	-	TR	-	-	-	TR	TR	-	TR	-	TR	TR	-	TR	TR	-	TR	-	TR	-	-	-	2	TR
Epidoto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-
Carbonato	TR	-	-	-	-	-	TR	-	TR	-	-	-	TR	TR	TR	-	-	-	-	-	-	TR	TR	-	-	-	-	-	TR
Sericita	TR	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	TR	TR	TR	TR	-	TR

Obs.: * = MESOPERTITA
** = MESOPERTITA + MICROCLINA
HI = HIPERSTÊNIO
TR = TRAÇOS

Tabela II.2.2B - Estimativas modais dos granulitos intermediários do Complexo Ibicaraí - Buerarema

ROCHAS	HI - LEUCO - QUARTZO - DIORITOS												HI - QUARTZO - DIORITOS						
Amostras	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	RG	RG	RG	MM	MM	MM	MM	MM	RG	RG
Minerais	30A	77A	99	107	148	161	176	181	187	187	148B	204	4	55	55A	90B	109	220B	192
Plagioclásio	80	80	70	70	72	78	83	70	75	72	75	80	50	75	55	70	59	65	70
K-feldspato	TR	-	-	7	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quartzo	15	15	12	15	15	10	5	10	15	15	10	10	4	15	5	7	10	8	15
Ortopiroxênio	3	5	2	3	2	10	7	7	9	2	9	5	1	4	24	5	3	25*	7
Clinopiroxênio	-	-	5	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	15	25	-	3
Hornblenda	-	-	TR	-	-	-	-	1	-	-	TR	-	22	-	-	-	TR	-	-
Biotita	-	-	1	3	3	-	-	TR	TR	3	1	TR	20	1	TR	-	TR	-	-
Granada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Opacos	2	TR	TR	1	TR	2	1	2	1	TR	2	2	2	3	15	3	2	2	5
Zircão	TR	-	TR	1	-	-	-	-	TR	-	-	TR	TR	TR	-	-	TR	TR	TR
Apatita	TR	TR	TR	1	TR	TR	1	TR	TR	TR	3	TR	1	2	1	TR	TR	TR	TR
Carbonato	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sericita	-	TR	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	TR	-	-	-

Obs.: * = OTOPIROXÊNIO + CLINOPIROXÊNIO
HI = HIPERSTÊNIO
TR = TRAÇOS

Tabela II.2.2C - Estimativas modais dos granulitos básicos do Complexo Ibicaraí-Buararema

ROCHAS	ANORTOSITOS	NORITORITOS								GABRONORITOS												
Amostras	RG	RG	RG	MM	MM	MM	MM	RG	RG	MM	MM	MM	MM	MM	RG	RG	RG	RG	RG	RG	RG	RG
Minerais	98	108	211B	69A	148A	175	187A	163A	221A	12	14	90	178	196A	9A	82	107	158A	164	191A	206D	209-2	221B
Plagioclásio	80	84	82	45	50	55	50	55	66	60	55	45	45	50	60	33	50	60	55	55	50	59	65
K-feldspato	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quartzo	2	2	8	-	-	-	-	3	-	10	12	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	TR	-
Ortopiroxênio	6	7	8	3	5	5	5	-	TR	14	20	17	24	24	20	10	15	39*	18*	40*	10	10	24
Clinopiroxênio	-	4	-	25	23	35	41	40	26	10	10	15	20	20	8	30	25	-	-	-	25	30	7
Hornblenda	-	-	-	15	20	4	1	-	-	-	-	23	10	5	-	25	4	-	TR	-	10	-	-
Anfibólio	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biotita	1	-	-	-	TR	TR	TR	TR	1	1	-	-	TR	TR	TR	-	-	-	TR	-	-	-	TR
Granada	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	25	-	5	-	-
Opacos	2	1	2	TR	2	1	3	1	7	5	3	TR	1	1	7	2	2	1	2	3	TR	TR	4
Zircão	-	TR	-	-	-	-	-	TR	TR	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR
Apatita	3	TR	TR	-	TR	-	TR	-	TR	TR	TR	-	TR	-	1	TR	-	-	-	-	TR	-	TR
Carbonato	TR	-	-	TR	TR	-	-	TR	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-
Sericita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	TR	-	-	-	-	-

Obs: * = ORTOPIROXÊNIO + CLINOPIROXÊNIO
TR = TRAÇOS

Mesoscopicamente são rochas escuras, de granulação média a grossa, foliadas e bandadas, por vezes porfiroclásticas e com presença freqüente de granada. Em secções delgadas, foram identificadas como hornblenda-gabronoritos, noritos, hiperstênio-gabros e ortopiroxenitos.

Na quase totalidade das rochas metabásicas analisadas petrograficamente, constatou-se a presença de hiperstênio. Foi encontrada também a paragênese cristalizada, pós-milonítica, ortopiroxênio + quartzo + plagioclásio + biotita + granada + hornblenda, representando também condições compatíveis com a fácies granulito. A presença de paragênese hidratada de hornblenda e biotita, geralmente manteando os piroxênios, caracteriza o retrometamorfismo à fácies anfibolito.

Os granulitos básicos apresentam-se deformados conjuntamente com os ortognaisses TTG, embora em alguns afloramentos ocorram metagabros anortosíticos com vestígios de um bandamento pretérito ou acamamento ígneo original, porém menos preservado que nos metabasitos que ocorrem no âmbito do Complexo Ibicuí, já descrito.

Os charnockitos (Aib ck) cartografados situam-se na parte centro-noroeste da folha, correspondendo a uma pequena área com relevo ligeiramente mais alto que o regional. Essas rochas ocorrem indiscriminadamente em outras partes do Complexo Ibicaraí-Buerarema, como bandas intercaladas aos ortognaisses TTG, e podem eventualmente ser confundidas com os gnaisses trondhjemíticos, devido ao pouco teor de máficos, embora observe-se que os trondhjemitos são geralmente mais grossos. Sua forma de ocorrência é em blocos, lajedos e pedreiras.

Os charnockitos têm cor cinza-clara, azulada a esverdeada, além de exibirem freqüentemente cor rosada, devido à alteração. A granulação é fina a média e ocorrem poucos máficos orientados, por vezes concentrando-se em bandas centimétricas, juntamente com minerais félsicos.

Microscopicamente, são rochas faneríticas, caracteristicamente com textura granoblástica poligonal, por vezes lenticular poligonizada, com os minerais máficos orientados segundo a foliação preferencial. Observam-se microbandas de tonalito, intercaladas com os charnockitos, comprovando esta relação inclusive nesta escala. Nota-se também a presença de fenocristais de plagioclásio indicando uma textura porfirítica original. Os feldspatos ocorrem com texturas de exsolução e o plagioclásio é andesina, com estimativa modal média de 26%. Em todas as lâminas observou-se a presença de hiperstênio e, menos comumente, de hornblenda, originada a partir de ortopiroxênio e clinopiroxênio, comprovando o retrometamorfismo para a fácies anfibo lito alto.

A litofácies Aib tl situa-se no quadrante noroeste da folha e é composta por serras em relevo destacado em relação ao regional, exibindo formas dobradas dos traços de superfícies S fotointerpre tadas, sugerindo a presença de estruturas redobradas tipo laço ou megadobra tipo bainha. Trata-se de uma área de predominância e, portanto, o contato com os litótipos circundantes é gradativo e aproximado, apesar do destaque do relevo.

Seus litótipos têm geralmente cor cinza-clara, granulação média, mostrando-se foliados e bandados, por vezes com intercalações de faixas mais ricas em quartzo, bastante estirados, e de faixas centimétricas de rocha leucocrática com muita granada (granitos tipo S).

Em secções delgadas, identificaram-se os seguintes tipos petrográficos, classificados segundo Streckeisen (1976): hiperstênio-granito, hiperstênio-tonalito, leuco-hiperstênio-diorito e hiperstênio-anortosito, nos quais observou-se a presença de paragênese hidratada, com hornblenda de pleocroísmo castanho-escuro associada a biotita. Ocorre hornblenda também nas bordas de cristais de hiperstênio, implicando em um reequilíbrio na fácies anfibolito.

No ponto descrito MM-180, a nordeste de Ibitupã, próximo ao limite norte da área, observaram-se dobras isoclinais com flancos rompidos, bem como várias indicações de dobras em bainha. As foliações mostram direções variáveis e seus mergulhos dominantes variam de 55° a subverticais para sudeste, geralmente com lineação de estiramento mineral de alto *rake*. No ponto descrito RG-14, a este-sudeste de Ibitupã, observa-se um bandamento com intercalações de hiperstênio-granito, hiperstênio-tonalito e faixas leucocráticas com granadas (granitos tipo S), bem como um dique antigo de composição hornblenda-gabronorítica, localmente discordante e dobrado conjunta mente com a encaixante. Neste ponto, através de *boudinage* de foliação, mediu-se também Lx de alto *rake*.

Não foi observada uma microfábrica característica na litofácies Aib tl, constatando-se apenas textura geralmente inequigranular poligonizada, com orientação dos minerais prismáticos e micáceos e também de quartzo estirados segundo o fluxo milonítico.

No contexto do Complexo Ibicaraí-Buerarema estão preservadas importantes evidências da tectônica tangencial de baixo ângulo que afetou a área, observando-se bandamentos com atitudes subverticali zadas sendo truncadas quase que ortogonalmente por foliação milonítica de baixo ângulo, caracterizando frentes de *nappes*. Essas feições planares mostram-se subparalelizadas na maioria dos casos, com mergulhos baixos a moderados, preferencialmente para sudeste. Indicadores cinemáticos, tais como lineações de estiramento, foliações conjungadas S-C e marcadores sigmoidais, indicam transporte tectônica de sudeste para noroeste. Foliações miloníticas relacionadas a transcorrências também foram observadas, geralmente com movimento sinistral.

Do exposto, conclui-se que a assembléia litológica do Complexo Ibicaraí-Buerarema foi palco de intensa deformação, que deixou impresso um forte bandamento e fortes anisotropias planares desenvolvidas sob condições miloníticas, gerando dobras em bainha, notadamente en-

contradas em escala métrica em hiperstênio-tonalito do ponto MM-115, na estrada Ibicuí-Água Doce. Redobramentos tipos laço e bumerangue foram observados em vários outros locais, principalmente na parte noroeste da área.

2.3.1.1 Considerações microestruturais e petrogenéticas

Além da textura granoblástica elongada, característica dos granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema, observou-se também uma fábrica pretérita, relacionada à deformação D_1, onde a granulação é mais grosseira (3-7mm). As texturas são do tipo granoblásticas, as quais, em zonas de baixo *strain*, exibem contatos interfaciais retilíneos, próximos de 120°, possivelmente testemunhas dessa fase de recristalização, sem orientação preferencial. A assembléia recristalizada durante esta deformação (D1) é representada por ortopiroxênio + quartzo + plagioclásio + biotita + hornblenda + k-feldspato.

O segundo, e mais importante, episódio metamórfico-deformacional (D_2) é o responsável pela forte anisotropia exibida a nível regional. Caracteriza-se principalmente por textura granoblástico-elongada, com agregados de prismas de plagioclásio e quartzo de segunda geração (3 a 0,7mm), com minerais máficos acentuando essa feição planar. Nesse estágio, remanescentes da fábrica pretérita, com granulação de 2 a 3mm, ocorrem em quantidades variáveis, imprimindo à rocha discreta bimodalidade granulométrica. Os contatos nítidos e relativamente retilíneos sugerem que o presente estágio representa um episódio com moderada cominuição e forte recristalização sintectônica -, também observada nos granulitos básicos -, resultando em um LS-blastomilonito.

A paragênese do evento deformacional D2 é dada por ortopiroxênio + quartzo + plagioclásio + biotita + granada + hornblenda + feldspato potássico (termos félsicos) e ortopiroxênio + clinopiroxênio + plagioclásio + hornblenda + biotita (termos máficos).

Outra textura característica dessa fase é aqui denominada porfiroclástico-lenticularizada-poligonal, desenvolvida a partir da textura granoblástico-elongada anterior, com subgranulação e início de recuperação; com o avanço das taxas de cominuição, são geradas texturas progressivamente mais heterogêneas, com recuperação poligonizada da matriz, que, por sua vez, é proveniente da cominuição dos minerais, imprimindo nas rochas texturas protolomilonítica, miloníticas e, raramente, ultramiloníticas (com mais de 90% de matriz). Nos estágios mais avançados de milonitização, observa-se desenvolvimento de agregados cristalinos de quartzo constituindo *ribbons*, dando origem à textura *flaser*. Esses *ribbons* contornam mosaicos granoblásticos-poligonais de plagioclásio, além de raros cristais de granada, indicando o caráter pré-tectônico de ambos, em relação à fase D_2. O ortopiroxênio mostra-se geralmente em disposição planar orientada.

A deformação D_3 está representada por paragênese recristalizada na fácies anfibolito (retrometamorfismo), com disposição planar orientada, indicando substituição sintectônica, porém, devido ao seu discreto e localizado desenvolvimento, não chega a obliterar a foliação milonítica implantada na fase anterior (D_2). Desse modo, as paragêneses da fácies granulito permanecem geralmente inalteradas durante a deformação D3 no Complexo Ibicaraí-Buerarema, ao contrário do que ocorre no Complexo Ibicuí, já descrito.

Nos granulitos básicos, a microfábrica mais generalizada caracteriza-se por um mosaico granoblástico-poligonal relacionado à deformação D_1 e por uma forte anisotropia regional com textura granoblástico-elongada.

As análises de microssonda obtidas pelo Projeto Itabuna-Ibicaraí na Folha Itabuna, realizadas por Johildo Barbosa na Université Pierre et Marie Curie, França, utilizando os métodos de Wells (1977 e 1979), indicaram que as temperaturas metamórficas atuantes durante a fácies granulito oscilavam entre 702°C e 864°C, com maior incidência de valores em torno de 850°C. Quanto às pressões de cristalização, os valores variaram de 4,66 a 7,24kbar, com maior concentração de resultados em torno de 5,5kbar.

As características comumente observadas em diversos terrenos granulíticos de idade arqueana permitem caraterizar o Complexo Ibicaraí-Buerarema como uma associação do tipo TTG bimodal ou, mais genericamente, como *gray gneisses* (Barker, 1979; Tarney et alii, 1979; Tarney & Weaver, 1987, entre outros). A ocorrência de trondhjemitos reconhecidos petrograficamente foi o principal elemento a levar a esta generalização. Na verdade, as características meso e microscópicas e alguns parâmetros químicos discutidos a seguir (principalmente no Capítulo 5 - Geoquímica) permitem inferir-se que algumas porções deste complexo possam ter tido uma origem similar à dos terrenos de alto grau do Cráton Norte Atlântico e, especificamente, à dos complexos Lewisian/Fineskesset, Escócia/Leste da Groenlândia, conforme enfoque de Tarney et alii (1979), ou ainda à dos granulitos arqueanos de Enderby Land, na Antártida (Harley & Black, 1987; Sheraton & Black, 1988).

A microfábrica LS, especialmente representada por uma foliação milonítica constatada regionalmente, associada à lineação de estiramento mineral, indica a colocação destas rochas durante um período de intensa movimentação tangencial de baixo ângulo, segundo planos ativos de empurrão. Esta característica estrutural distingue, segundo McGregor (1979), os TTGs arqueanos dos seus homólogos modernos, os quais são colocados diapiricamente.

Na Folha Ibicaraí, os ortognaisses félsicos do Complexo Ibicaraí-Buerarema representam, com relação aos padrões de elementos terras-raras (ETR), uma suíte "*depletada*". A assinatura dos ETRs caracterizada nesta suíte é comumente desenvolvida em líquidos evoluídos a partir da fusão

hidratada de metabasaltos toleíticos em profundidades intermediárias, com resíduo necessariamente enriquecido em hornblenda e granada (Park & Tarney, 1987). Enquanto que a hornblenda explicaria o enriquecimento em európio e empobrecimento em elementos terras-raras pesados (ETRP), nos líquidos mais diferenciados a granada atuaria no sentido de incrementar a depleção dos mesmos. A ausência de anomalia positiva de európio nos gnaisses menos fracionados indica que a hornblenda não foi uma fase importante em equilíbrio com o fundido, na região fonte destes últimos. A presença de água foi necessariamente alta para permitir a fusão da fonte máfica, pois, em condições anidras, o anfibólio é estável até a profundidade de 80km (Sheraton & Collerson, 1988).

Os granulitos básicos apresentam assinatura de elementos terras-raras em padrão horizontalizado a levemente fracionado em relação ao grupo do Ce, refletido em valores de CeN invariavelmente inferiores a 50 vezes esse padrão condrítico. Apresentam valores de európio variáveis, eventualmente com discretas anomalias negativas, e correspondem ao padrão toleítico arqueano tipo TH2 de Condie (1981), o qual exibe acentuada discordância dos padrões cálcio-alcalino e trondhjemítico dos gnaisses intermediários e félsicos da suíte TTG. Antecipa-se aqui a possibilidade de estas rochas noritóides serem interpretadas como relíctos de imbricação tectônica de um pretérito assoalho oceânico (camada 1 - ofiolítica), incorporada contemporaneamente à geração de uma crosta tonalítica continentalizada, conforme preconizado por Park & Tarney (1987) para estes tipos de terreno.

Os charnockitos tiveram origem ígnea plutônica, de colocação sin a tarditectônica tangencial. A presença de paragênese semelhante àquela dos granitos anatéticos do Complexo Almadina, abordados adiante, inclusive com a presença de granada almandina, levanta a possibilidade de essas rochas representarem diferenciados charnockitóides a partir da fusão parcial de paragnaisses aluminosos (kinzigitos).

2.3.1.2 Idade e correlações

As datações Rb/Sr disponíveis na área, obtidas a partir do Mapa Geocronológico do Estado da Bahia (Mascarenhas et alii, 1986) e de seu texto explicativo (Mascarenhas & Garcia, 1987) foram recalculadas no presente trabalho, resultando numa isócrona de referência com idade de 2.360m.a.. Esse valor não é coerente com uma isócrona verdadeira obtida em granulito a leste de Ipiaú, extensão norte da Folha Ibicaraí, extraída dos trabalhos referidos acima, que forneceu idade de 2736 ± 73m.a.. Por outro lado, no presente trabalho foram analisadas, também pelo método Rb/Sr, 7 amostras de hiperstênio-quartzo diorito do afloramento MM-107, localizado a sudocste de Ibitupã, cuja isócrona construída revelou a idade de 2.653m.a. (ver Capítulo 8).

O prolongamento nor-nordeste do segmento do Complexo Ibicaraí-Buerarema descrito acima coincide aproximadamente com a parte leste do Domínio Jequié-Mutuípe, de Barbosa (1986 e 1989) e Barbosa & Fonteilles (1989), caracterizada como uma cobertura vulcanos-sedimentar granulitizada-migmatitizada. Nessa área foram utilizadas denominações muito regionais, tais como Complexo Jequié (Cordani, 1973; Mascarenhas et alii, 1976) e Complexo Itabuna (Sighinolfi et alii, 1981).

2.3.2 Complexo Almadina (Aa)

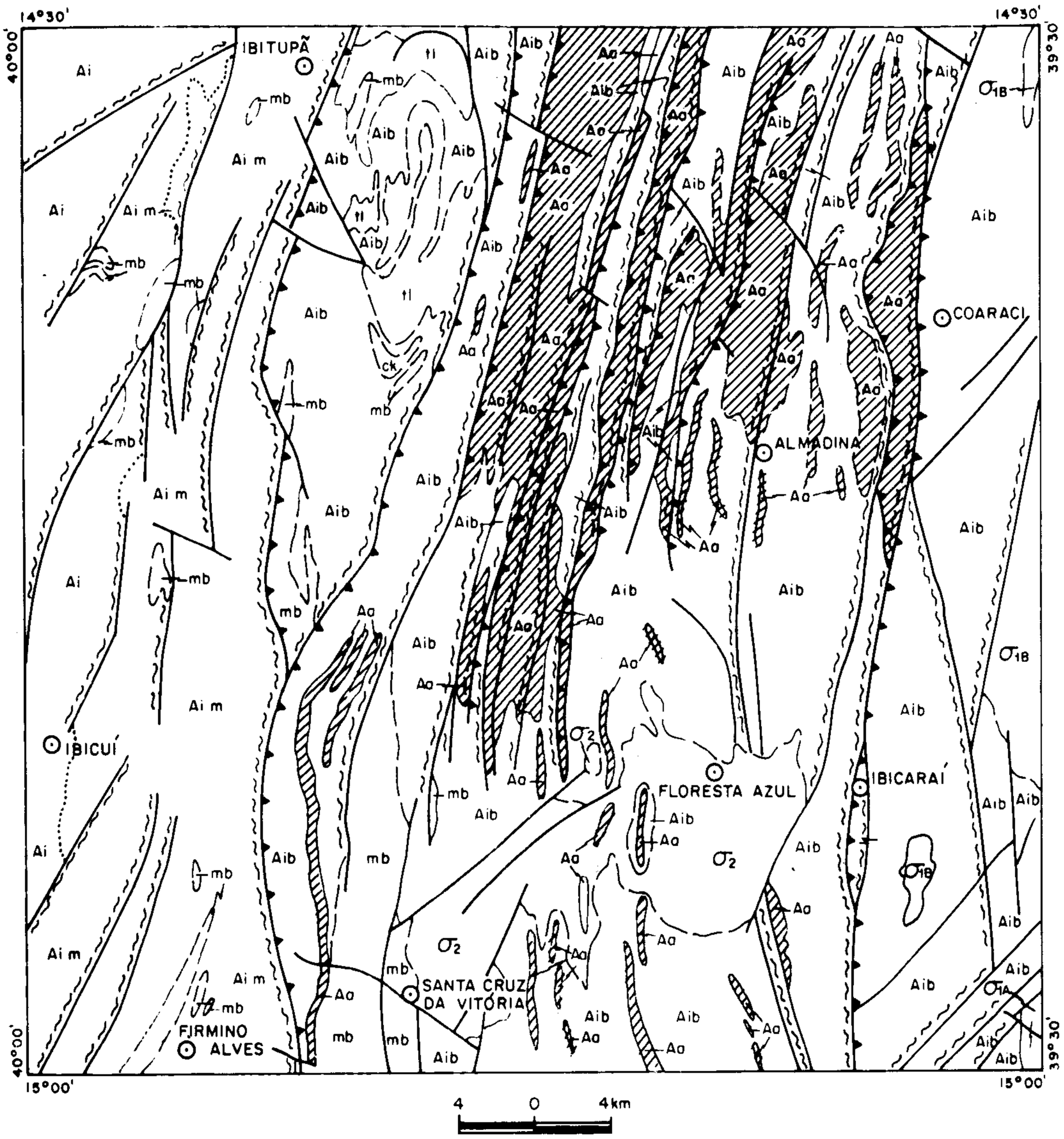
Este complexo tem ampla distribuição no Domínio Rio do Ouro-Almadina (figura II.2.4) e apresenta relevo acidentado, de serras altas orientadas, com drenagem retilínea, bem como relevo menos acidentado, com pequenas cristas orientadas e padrão de drenagem dentrítica a retangular.

Os contatos entre seus litótipos são geralmente bruscos, principalmente com relação às rochas metabásicas intercaladas, talvez originalmente discordantes e posteriormente transpostas tectonicamente. O mesmo ocorre com relação aos ortognaisses do Complexo Ibicaraí-Buerarema, com os quais mostram intenso imbricamento, devido à tectônica tangencial de baixo ângulo que afetou toda a área, mascarando quaisquer vestígios que permitissem estabelecer com segurança a relação temporal entre os dois complexos. Conseqüentemente, a posição relativa proposta no presente trabalho é apenas suspeitada e carece de suporte geocronológico.

Boas exposições de rochas do Complexo Almadina ocorrem ao longo da estrada BA-660, no trecho entre Almadina e o rio Angelim, e em pontos isolados ao longo da BR-415, destacando-se nesta última o afloramento MM-19, sob forma de um grande corte, onde estão expostas suas principais variedades litológicas (figura II.2.5).

O Complexo Almadina é constituído por rochas supracrustais dominantemente metassedimentares, incluindo gnaisses aluminosos (kinzigitos), quartzitos, rochas calciossilicáticas e mármores. Os termos ígneos estão representados por rochas metabásicas gabróides e piroxeníticas, além de intercalações muito subordinadas de metatufos básicos a intermediários nas rochas kinzigíticas. Os tipos petrográficos principais e suas composições modais estimadas são mostrados nas tabelas II.2.3A, II.2.3B e II.2.3C.

Os paragnaisses aluminosos granulíticos, neste trabalho genericamente nomeados de kinzigitos (Aa kz), têm apreciável área de exposição, constituindo o litótipo dominante do Complexo Almadina. Mostram duas feições geomorfológicas distintas: a primeira, representada por relevo de serras alinhadas, escarpadas, mais comuns nos arredores de Almadina; e a segunda, caracterizada por relevo menos acidentado, colinoso, dominante entre a serra Pelada e o rio do Ouro.



σ_2 – Sufte Intrusiva Itabuna; σ_{1B} – Sufte Intrusiva Água Sumida, σ_{1A} – Sufte Intrusiva Rio Paraíso; Aa – Complexo Almadina; Aib – Complexo Ibicaraí – Buerarema (mb–metabasitos; tl–metatonalitos, metadioritos e metanortositos; ck–chamockitos); Ai, Aim – Complexo Ibicuí (mb–metabasitos).

Contatos definido, aproximado e transicional

Falhas ou fraturas e zonas de cisalhamento indiscriminada e contracional

⊙ Cidades e vilas

Figura II.2.4 – Distribuição do Complexo Almadina, no Domínio Rio do Ouro-Almadina.

Estas rochas são caracteristicamente gnaisses à silimanita, biotita e granada, bandados, mostrando variados estágios de anatexia parcial. Uma pedreira abandonada próxima da fazenda Vencedora (afloramento MM-208) é um típico afloramento destas rochas, onde estão bem individualizados o mesossoma, o melanossoma e o leucossoma. Expressivas áreas onde dominam os mobilizados anatéticos situam-se entre Almadina e Coaraci.

Mesoscopicamente, o melanossoma é de cor preta, com manchas rosadas das granadas, granulação grosseira, ocorrendo em forma de lentes estiradas e bolsões, contendo ortopiroxênio, biotita vermelha e silimanita, além das granadas. O mesossoma tem cor cinza, por vezes com manchas rosadas de granadas, e bandamento fino de intercalações de leucossoma e melanossoma, sempre mostrando-se milonitizado. O leucossoma geralmente é de cor cinza-clara, também com manchas rosadas de granadas, alguma biotita e, por vezes, silimanita. A granulação é média, com aspecto homogêneo, ocorrendo localmente foliado, bandado e milonitizado.

Observaram-se várias gerações destes fundidos anatéticos, como venulações cortando toda a rocha.

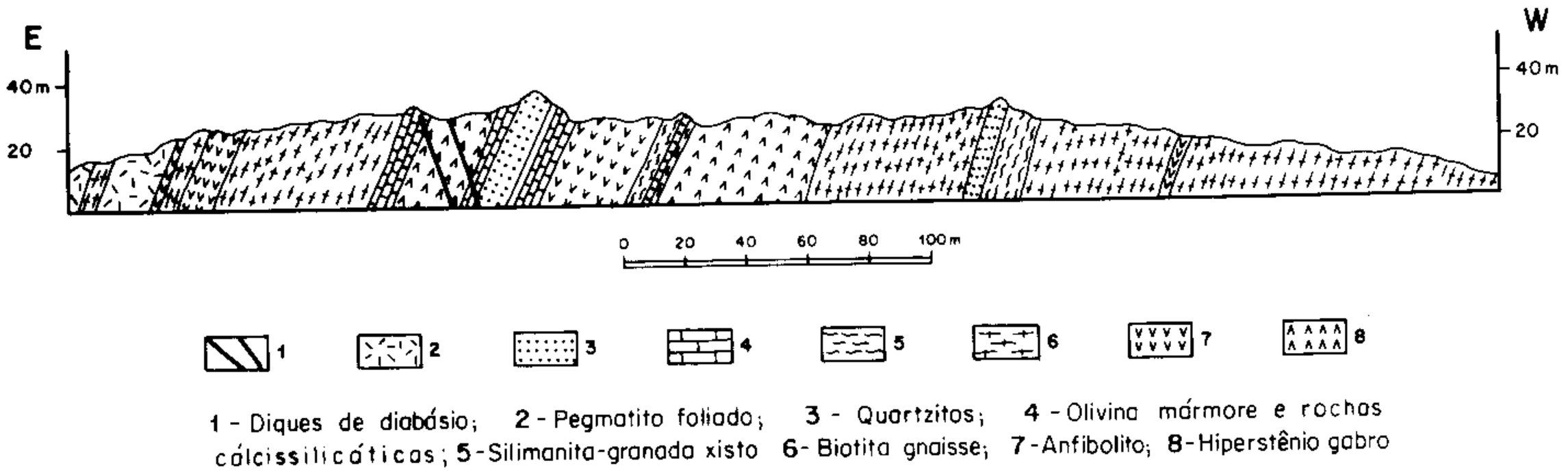


Figura II.2.5 – Detalhe do afloramento MM-19, corte da rodovia BR-415, próximo à fazenda Boa Esperança, a NW de Santa Cruz da Vitória, representativo dos litótipos do Complexo Almadina.

Também encontraram-se em outros locais boas exposições destes "granitos S" como, por exemplo, na serra Pelada, onde estão intrudidos nos ortognaisses do Complexo Ibicaraí-Buerarema (foto 6).

Microscopicamente, o melanossoma é classificado como ortopiroxenito, contendo granada almadina, silimanita, biotita e opacos, além de safirina riniforme nas bordas do hiperstênio, em contato com granadas (fotomicrografia 2). O quartzo, quando presente, é intersticial. O mesossoma é microbandado, com bandas leucocráticas de quartzo com inclusões de rutilo, plagioclásio e mesopertita, e bandas melanocráticas com hiperstênio poiquiloblástico, contendo rutilo e silimanita, ocorrendo também hiperstênio mirmequítico, intercrescido com safirina. Completam a composição cordierita, granada e biotita. O leucossoma é geralmente gnáissico ao microscópio, com percentuais variáveis de microclina e plagioclásio, gerando tipos petrográficos tonalíticos e charnockíticos, sempre com aluminossilicatos. A tabela II.2.3A exibe as estimativas modais destas rochas.

Foram observados *leitos* de *metatufos básicos a inter*mediários, com granulação fina e espessuras decimétricas, inclusive nos locais onde os gnaisses aluminosos mostram elevada taxa de fundidos anatéticos. Outras intercalações de rochas metabásicas foram constatadas, podendo representar antigas soleiras ou diques, ou ainda mistura tectônica de termos básicos do Complexo Ibicaraí-Buerarema.

Em relação ao metamorfismo, estas rochas estão na zona regional do hiperstênio, sendo este mineral detectado na maioria das rochas analisadas. Quando isto não ocorre, as paragêneses silimanita + plagioclásio + granada e plagioclásio + granada + diapsídio caracterizam o metamorfismo da fácies granulito de média pressão de Miyashiro (1973).

A paragênese representativa da associação melanossomática dada por ortopiroxênio + silimanita + granada + quartzo + safirina constitui um excelente indicador metamórfico para os granulitos supracrustais. A presença de safirina (cuja identificação microscópica na área é devida à Profª Maria Tereza Teixeira da Rocha, da UFBa), constitui-se na quarta ocorrência já registrada desse mineral na Bahia e no sexto registro brasileiro. Em termos petrológicos, essa ocorrência, importante por si mesma, adquire contornos maiores devido a sua identificação em paragênese saturada com quartzo, de registro raríssimo na literatura internacional e que no Brasil só foi constatada no Complexo Anápolis-Itauçu, no sudeste de Goiás, região de Goiânia (Silva, 1988).

Os quartzitos (Aa qz) são freqüentes nas exposições do Complexo Almadina, muitas vezes não mapeáveis na escala do presente trabalho. Possuem feições fotográficas marcantes, na forma de cristas alinhadas nor-nordeste/sul-sudoeste, e cuja resistência à erosão propiciou a preservação de outras rochas supracrustais a eles associadas.

Ao longo da rodovia BA-660, entre Almadina e o rio do Ouro, estão suas exposições mais expressivas, como aquela do ponto RG-11, onde se observam quartzitos miloníticos intemperizados. Em vários outros locais, como ao longo da rodovia BR-415, os quartzitos apresentam-se também intemperizados, com cor avermelhada, devido a impregnações de material argiloso proveniente da alteração de minerais ferromagnesianos. São comuns cavidades com feldspatos alterados para caolim.

Quando menos intemperizados, os quartzitos mostram diopsídio e plagioclásio na composição, como se observa na tabela II.2.3. Não foram constatadas quaisquer feições primárias, devido à intensa milonitização e à recristalização decorrente do grau metamórfico alto. As paragêneses

Tabela II.2.3A - Estimativas modais de rochas da sequência metanovulcanossedimentar do Complexo Almadina - Aib kz

LITOLOGIAS	GNAISSES ALUKINOSOS																	
Amostras	KM	KM	KK	KM	KK	KK	KM	KK	KM	KK	KK	KK	KK	RG	RG	RG	RG	RG
Minerais	19A	25A	25B	25C	31B	38	48	50	95A	179	206	208	211	90B	125-1	125-2	161B	203C
Plagioclásio	-	75	70	70	2	15	TR	30	65	5	7	5	8	67	10	15	-	-
K-feldspato	-	-	-	-	83**	50**	53	10	-	13	55	32*	29*	-	50**	65**	-	75
Quartzo	7	21	30	14	15	20	40	37	20	15	20	18	45	20	36	18	30	20
Ortopiroxênio	-	TR	-	12	-	-	3	-	-	-	4	16	2	-	1	2	-	-
Clinopiroxênio	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clino anfibolio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-
Biotita	82	TR	-	TR	-	10	2	10	8	5	7	7	4	3	-	-	-	-
Granada	-	4	TR	1	TR	5	13	-	7	55	7	10	10	10	-	-	45	5
Cordierita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-
Safirina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-
Sillimanita	10	-	-	-	-	-	2	-	-	7	-	7	-	-	-	-	-	-
Opacos	1	TR	TR	2	-	TR	TR	-	TR	TR	TR	TR	TR	TR	1	TR	10	TR
Zircão	TR	TR	-	TR	-	TR	-	TR	TR	-	TR	TR	TR	TR	TR	TR	-	TR
Esfeno	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rutilo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	TR	TR	-	-	-	-	-
Apatita	-	-	-	1	-	-	-	TR	TR	TR	-	-	-	-	TR	TR	-	-
Carbonato	-	-	-	-	-	-	TR	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorita	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sericita	-	-	TR	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Obs.: * = K-FELDSPATO + MESOPERTITA
** = MESOPERTITA
TR = TRAÇOS

Tabela II.2.3B - Estimativas modais de rochas da seqüência metavulcanossedimentar do Complexo Almadina - Aa cs, Aa qt

ROCHAS	MÁRMORES	CÁLCIO-SILICÁTICAS													QUARTZITOS						
Amostras	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	RG	RG	RG	RG	MM	MM	MM	MM	MM	RG	RG
Minerais	19	135A	11	45C	135	136	136B	142A	162	162A	109B	109C	133D	206C	5A	198	95	135B	162B	133F	215A
Plagioclásio	-	-	15	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	4	7
K-feldspato	-	-	-	-	-	15	-	-	-	7	-	-	-	-	4	-	-	10	-	TR	5
Quartzo	-	-	-	-	1	-	-	5	TR	3	55	-	-	-	76	98	99	90	80	73	73
Ortopiroxênio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Clinopiroxênio	15	40	80	95	52	78	95	85	45	89	45	84	100	30	20	-	-	-	20	23	-
Hornblenda	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clinoanfibolio	-	-	4	-	20	-	5	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tremolita	3	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Biotita	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flogopita	7	-	1	-	-	4	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Olivina	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	25	-	-	-	-	-	-	-
Sillimanita	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escapolita	TR	-	-	-	-	3	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opacos	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	1	-	-	-	-	TR	1	-	TR	-	-	-
Zircão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	TR	TR	TR	-	-	-
Esfeno	-	TR	-	-	2	-	-	TR	TR	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Epidoto	-	-	TR	-	25	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carbonato	67	30	-	-	TR	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Sericita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*	1	TR	-	-	-

Obs.: * = MUSCOVITA
TR = TRAÇOS

Tabela II.2.3C - Estimativas modais de rochas básicas associadas ao Complexo Almadina - Aa mb

ROCHAS	DIORITO / ANORTOSITO / PIROXENITO / GABRO									
Amostras	MM	MM	MM	MM	MM	RG	RG	RG	RG	RG
Minerais	31A	32A	45	142	143	90D	92B	133C	137	219B
Plagioclásio	70	87	55	3	35	77	-	35	45	66
K-feldspato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Quartzo	5	1	-	7	-	12	-	3	-	12
Ortopiroxênio	15	7	5	60	20	-	65	-	-	15
Clinopiroxênio	-	-	17	TR	15	7	20	55	42	-
Hornblenda	-	-	2	-	30	-	15	-	4	-
Biotita	TR	-	-	-	-	TR	-	-	-	-
Granada	-	-	20	-	-	-	-	-	8	-
Opacos	9	TR	1	30	TR	3	-	5	1	1
Zircão	TR	-	-	-	-	TR	-	-	-	-
Esfeno	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-
Apatita	1	5	-	-	-	TR	-	TR	TR	1
Epidoto	-	-	-	-	-	TR	-	1	-	-

Obs.: TR = TRAÇOS

análogas àquelas observadas nas rochas calciossilicáticas, inclusive com ortopiroxênio localmente com granada, e sua íntima relação espacial com os demais litótipos do Complexo Almadina, permitem incluir estas rochas na fácies granulito.

Esses sedimentos primitivos devem ter-se formado à custa de material terrígeno com fortes contribuições de precipitação química de sílica amorfa (*chert*), em ambiente marinho plataformal.

As rochas calciossilicáticas (Aa cs) ocorrem geralmente em contato com mármores e rochas quartzíticas e, na maioria dos afloramentos, intercaladas também com metagabros e metapiroxenitos (figura II.2.5). Em muitos locais, suas áreas de exposição não são passíveis de representação cartográfica na escala do presente trabalho.

Essas rochas apresentam cor verde a cinza-clara, com tonalidades mais escuras quando não intemperizadas. A granulação é média a grosseira e a textura tem aspecto maciço ou, eventualmente, mostra um fino bandamento. Na maioria das vezes, foram classificadas como diopsiditos, contendo principalmente feldspatos, anfibólios, micas e granadas, como se observa na tabela II.2.3. A microtextura é geralmente em mosaico inequigranular ou poligonizada estirada, devido a deformações dúcteis.

Apesar de não conterem hiperstênio, as paragêneses diopsídio + plagioclásio + quartzo e diopsídio + granada + plagioclásio são decorrentes da reação contínua: hiperstênio + plagioclásio = diopsídio + granada + quartzo, o que permite enquadrá-las em condições de metamorfismo de alto grau (Winkler, 1977).

Observa-se a presença de tremolita manteando o diopsídio, caracterizando processo diaftorético para a fácies anfibolito e de epidoto e clorita, indicando retrometamorfismo para a fácies xisto verde.

Os mármores ocorrem subordinadamente em relação às demais rochas supracrustais, como dimenção não cartografáveis. Duas exposições representativas situam-se em cortes da rodovia BR-415, onde estas rochas mostram-se em contato com rochas calciossilicáticas e quartizíticas (figura II.2.5). São cinza-claros, com manchas ou bandas cinza-esverdeadas devido a concentrações de minerais máficos. A granulação é media a grosseira, com textura em mosaico inequigranular e contatos curvos. São identificados como diopsídio-mármore e calcita-escapolita-diopsídio-mármore, por vezes com presença de olivina.

Apesar da ausência do mineral índice do metamorfismo da fácies granulito, algumas indicações sugerem que os mármores atingiram este grau metomórfico. A paragênese diopsídio - forsterita - calcita é estável sob condições de P = 5kbar e T 700°C, com $PCO_2 > PH_20$, de acordo com o diagrama isobárico experimental de Metz (1973, apud Winkler, 1977). Por outro lado, a presença de escapolita em rochas carbonáticas silicosas também indica condições metamórficas de grau médio a forte, segundo Winkler (1977). A constatação de hiperstênio em outros litótipos do Complexo Almadina corrobora estas observações, enquanto a presença de tremolita originada a partir de diopsídio indica retrometamorfismo para a fácies anfibolito.

As rochas metabásicas (Aa mb), associadas aos litótipos do Complexo Almadina, são representadas por dioritos, anortositos, piroxenitos e gabros, metamorfisados na fácies granulito, com evidências também de retrometamorfismo à fácies anfibolito e cujas estimativas modais estão na tabela II.2.3C. Essas rochas têm características macro e microscópicas similares áquelas dos granulitos básicos intercalados nos complexos já descritos.

Sua estruturação é concordante com o estilo de dobramentos regionais e as foliações impressas assumem atitudes verticais a sub-horizontais, com vergência para SE.

Segundo as observações petrogenéticas/geoquímicas (ver Capítulo 5), as rochas metabásicas deste complexo também assumem correlações com toleítos arqueanos, podendo representar antigas soleiras e derrames fissurais ao tempo de colocação dos sedimentos em antigas bacias e/ou imbricamentos tectônicos dos metabasitos toleíticos do Complexo Ibicaraí-Buerarema.

2.3.2.1 Considerações microestruturais e petrogenéticas

Os gnaisses aluminosos (kingizitos) merecem um estudo petrográfico mais acurado, pois trata-se do litótipo que melhor representa as rochas supracrustais do Complexo Almadina. Mostram texturas granoblásticas eventualmente poligonizadas, talvez relacionadas ao evento D_1. A granulação média situa-se entre 0,2 e 0,5m, e o quartzo e feldspato canstituem o arcabouço granoblástoco poligonal, enquanto biotita titanífera, silimanita e grafita exibem discreta orientação. Granada exibe formas espiraladas, sugerindo caráter sintectônico. Entretando, as texturas melhor desenvolvidas nessas rochas são dos tipos granoblástico-elongadas e granonematoblásctica, sintectônicas ao evento D_2. Aqui, os componentes félsicos (quartzo e feldspato) exibem formas alongadas, paralelas à disposição planar (S_2) de biotita titanífera, silimanita e grafita, ocorrendo também prismas idioblásticos de ortopiroxenio, Granada ocorre também como cristais pré-tectônicos contornados pela foliação S_2 e comumento exibindo sombras de pressão, com recristalização estática de quartzo e biotita.

Mesmo após cessada essa deformção, as condições de temperatura operantes permaneceram suficientemente elevadas, conforme deduz-se pelo desenvolvimento poiquiloblástico de granada englobando fases previamente recristalizadas segundo a folição S_2 (textura em peneira). Após o estabelecimento dessa fábrica planar dominante, ocorreu, de maneira generalizada, uma obliteração dessa estrutura, devido à "segregação" de um componente *leucossomático* de composição leucogranitóide granatífera e/ou hiperstênica, e outro componente *melanossomático*, de composição fêmica.

Os leucossomas exibem evidências de caráter magmático, intrusivo, truncando as estruturas regionais, também evidentes a nível microestrutural. Mostram texturas protomiloníticas incipientes e indicam condições de fusão pós-tectônicas em relação ao evento D_2 e pré-tectônicas em relação a um dicreto episódio superposto (D_3).

Os melanossomas apresentam fábrica lepdoblástica acentuada, além de depleção na mineralogia quartzo-felddpática. A biotita titanífera ocorre em grandes palhetas subidioblásticas, eventualmente englobando cristais de ortopiroxenio e silimanita. Esta ocorre sob a forma de prismas idiomas idioblásticos, alinhados segundo a orientação geral ou como feixes simplectíticos no interior do ortopiroxênio.

A presença, nestas rochas, da associação safirina + quartzo, de estabilidade muito restrita, no intervalo da fácies granulito, indicaria pressões superiores a 8Kbar, além de $PH_20 <$ Ptotal (Winkler, 1977).

Por outro lado, a associação, numa mesma amostra, de ortopiroxênio + silimanita + quartzo é indicativa de pressões maiores que 10 Kbar, enquanto que a associação completa ortopiroxênio + silimanita + quartzo + safirina é característica de temperaturas e pressões extremas no intervalo da fácies granulito (Hensen & Green 1973; apud Winkler, 1977). As evidências texturas de substituição do ortopiroxênio por safirina e silimanita, em presença de granada, poderiam indicar uma reação de tipo silimanita + ortopiroxênio = safirina + granda + quartzo, diagnóstico de condições mínimas de pressões acima de 6Kbar e temperaturas maiores que 850°C (Arima & Barnett, 1984). Para a ocorrência de safirina em paragênese subsaturada de granulitos de Salvador, Stormer (1973, *apud* Fujimori, 1985) obteve intervalos barométricos de 5 a 8Kbar e temperaturas de 1000°C. Finalmente, para Harley

& Black (1987), as paragêneses safirina + quartzo ou ortopiroxênio + silimanita, registradas em granulitos da Antártida, são indicativas de temperaturas mínimas em torno de 950°C.

O caráter reacional, simplextítico (exsolução), da saririna com ortopiroxênio, silimanita e granada, indica um desequilíbrio na paragênese, com provável saída de SiO2 destes últimos minerais para a formação da safirina, sugerido alta temperatura. Todas estas observações as condições de P e T devem ser tomadas com cautela, conforme chama o trabalho de Fujimori (1985).

Observa-se aqui que, com o incremento de alta temperatura, principalmente, que propiciou a geração da safirina, pela dessilicificação de minerais como silimanita, granada e ortopiroxênio, a cordierita deve ter sido parcialmente consumida nesta reação, uma vez que ela ocorre apenas como restos no melanossma (textura mirmequítica).

Na literatura nacional são raras as descrisções de processos de fusão parcial sob condições de P, T e H_2O da fácies granulito, originando anatexistos charnockitóides. Inúmeros trabalhos experimentais desenvolvidos nos últimos anos têm chamado atenção para a importância dos anatexistos granulíticos. Nesse sentido, apenas a título de ilustração, vale citar Grant (1985): "silimanita, cordierita, granada e ortopiroxênio, são fases amplamente distribuídas nos migmatitos pelíticos, onde ocorre fusão parcial". Do ponto de vista experimental, o trabalho de Grant (1985) constitui-se na mais completa síntese sobre os processos de migmatização sob quaisquer condições metamórficas operantes, especialmente no intervalo da fácies granulito.

2.3.2.2 Idade e correlações

O Complexo Almadina não dispõe de datações radiométricas. Entretanto, neossomas charnockíticas de rochas granulíticas supracrustais da região de Jequié foram datados por Wilson (1987, *apud* Barbosa, 1989) pelos métodos Pb/Pb e Rb/Sr, encontrando-se idades de 1.970 136M.a. e 2.085 222M.a., respectivamente. Entretanto, idades Sm/Nd dessas mesmas rochas alcançaram 2.9 e 2.6G.a., indicando que seus protólitos devem ser mais antigos (Barbosa, 1989).

As seqüências supracrustais do Complexo Almadina são litologiacamente semelhantes àquelas do Complexo Ipirá, aflorantes na parte centro-norte oriental da Bahia e cartografadas recentemente na folha Pintadas, através do Projeto Gavião-Serrinha do PLGB (Melo, 1990).

2.4 Domínio Coaraci-Itabuna

Este domínio ocupa a parte oriental da folha Ibicaraí, limitando a oeste pela Zona de Cisalhamento Ibicaraí-Coaraci, e prolonga-se para leste além dos limites da área, na folha Itabuna, onde tem maior representatividade (figura II.1.7). Corresponde aproximadamente à extenção sul da parte oeste do Domínio da Costa Atlântica, de Barbosa (1986 e 1989).

O patrimônio litológico desse compartimento na folha Ibicaraí é representado por dois conjuntos distindos| o primero, caracterizado como Complexo Ibicaraí-Buerarema, também presente no Domínio Rio do Ouro-Almadina, descrito anteriormente; e o segundo, composto por antigas manifestações plutônicas, aqui nomeadas de Suíte Intrusiva Rio Paraíso e Suíte Intrusiva Água Sunida (tabela II.2.1). As características principais dessas unidades são descritas a seguir.

2.4.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema (Aib)

Este complexo foi descrito em caracterizado com detalhe no subintem 2.3.1 deste capítulo, e neste domínio serão feitas apenas algumas observações adicionais.

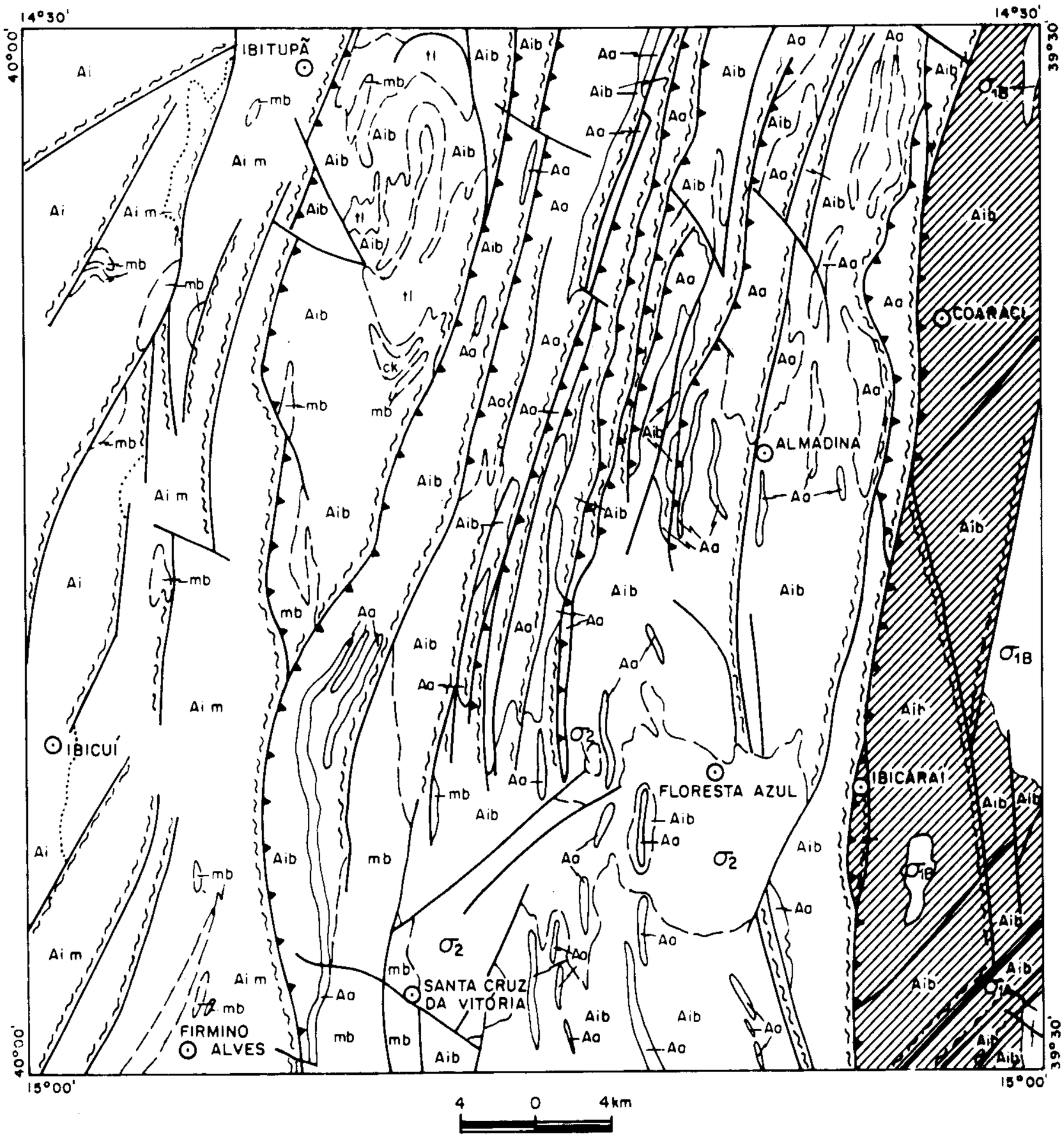
É constituído por um relevo acidentado na sua maior porte do domínio Coaraci-Itabuna, com serras alinhadas nor-nordeste/su-sudoeste, tornando-se colinoso na parte sudeste da área. Seus afloramentos ocorrem sob a forma de lajedos e blocos deslocados, nas meias-enconstas, e em cortes, nas rodocias BR-415 e BA-262. Sua área de distribuição está mostrada na figura II.2.6.

Os litótipos encontrados são os mesmos ortognaisses cinzentos de composição tonalitico-trondhjemítico-granodiorítica descritos anteriormente no Domínio Rio do Ouro-Almadina, com termos básicos gabronoríticos intercalados. As vareidades petrográficas identificadas estão mostradas na tabela II.2.4, notando-se a presença de hiperstênio praticamente em todas elas.

No âmbito do Complexo Ibicaraí-Buerarema, são encontrados gnaisses aluminosos, em dimensões não mapeáveis na escala de trabalho adotada. Duas dessas exposições localizan-se a sul e sudeste de Ibicaraí, com indícios de grafita neste último local. Ocorre também no extremo nordeste da área, tratando-se possivelmente de leucossoma da anatexia parcial de kinzigitos (grantio S).

Os ortognaisses cinzentos mostram bandamento de direção NNE com mergulhos variando de 20° a 55° para leste, e por vezes subverticalizados. Esse bandamento, como já referido anteriormente, é milonítico, devido à tectônica tangencial de baixo ângulo. Apenas muito localmente, observam-se indicadores cinemáticos dessa deformação, como em afloramento no perímetro urbano de Coaraci, onde há sugestões de dobras em bainha com mergulho forte. As lineações de estiramento neste domínio mostram geralmente baixo *rake* e são indicativas de regime transcorrente (D_3), o qual mascara os eventos precedentes.

As considerações microestruturais referidas na descrição deste complexo no Domínio Rio do Ouro-Almadina tembém são válidas para esta área. Quando à



σ_2 – Suíte Intrusiva Itabuna; σ_{1B} – Suíte Intrusiva Água Sumida, σ_{1A} – Suíte Intrusiva Rio Paraíso; Aa – Complexo Almadina; Aib – Complexo Ibicaraí – Buerarema (mb–metabasitos; tl–metatonalitos, metadioritos e metanortositos; ck–charnockitos); Ai, Aim – Complexo Ibicuí (mb–metabasitos).

Contatos definido, aproximado e transicional

Falhas ou fraturas e zonas de cisalhamento indiscriminada e contracional

⊙ Cidades e vilas

Figura II.2.6 – Distribuição geográfica do Complexo Ibicaraí-Buerarema no Domínio Coaraci-Itabuna.

Tabela II.2.4 - Estimativas modais de rochas do Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci - Itabuna

ROCHAS	*	HIPERSTÊNIO TONALITO							HI-DIORITO	ANOR-ITOSITO	GABRO NORITO				
Amostras	RG	MM	RG	RG	RG	RG	RG	RG	MM	MM	RG	RG	MM	RG	RG	RG
Minerais	183I	16	144B	146I	170	171I	181A	193	17	74A	150C	194	80	145B	181B	194A
Plagioclásio	65	57	60	55	50	65	65	60**	80	75	65	83	64	60	60	50
K-feldspato	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-
Quartzo	30	15	27	35	15	20	20	20	04	-	07	15	05	03	07	02
Hiperstênio	04	15	10	05	-	12	13	12	09	01	28	02	05	25	15	40
Diopsídio	-	10	-	-	34***	-	-	-	06	23	-	-	25	05	13	05
Biotita	-	-	-	-	-	TR	-	02	-	TR	-	TR	-	-	-	-
Opacos	01	03	03	05	01	02	02	04	TR	01	TR	TR	01	07	05	03
Apatita	TR	-	-	-	-	-	TR	02	01	TR	TR	TR	-	-	TR	TR
Zircão	TR	-	-	-	-	-	TR	TR	TR	-	-	TR	-	-	-	-
Epidoto	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcita	TR	-	-	TR	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	TR	-	-

Obs.: * = TRONDJEMITO
** = MESOPERTITA + PLAGIOCLÁSIO
*** = DIOPSÍDIO + HIPERSTÊNIO
TR = TRAÇOS

composição dos litótipos, observa-se que a basicidade dos mesmos aumenta, sugerindo tratar-se nível crustal mais inferior em relação aos domínios descritos anteriormente. Isto também é indicado nos perfis gravimétricos e magnetométricos efetuados (Capítulo 4 - Geofísica).

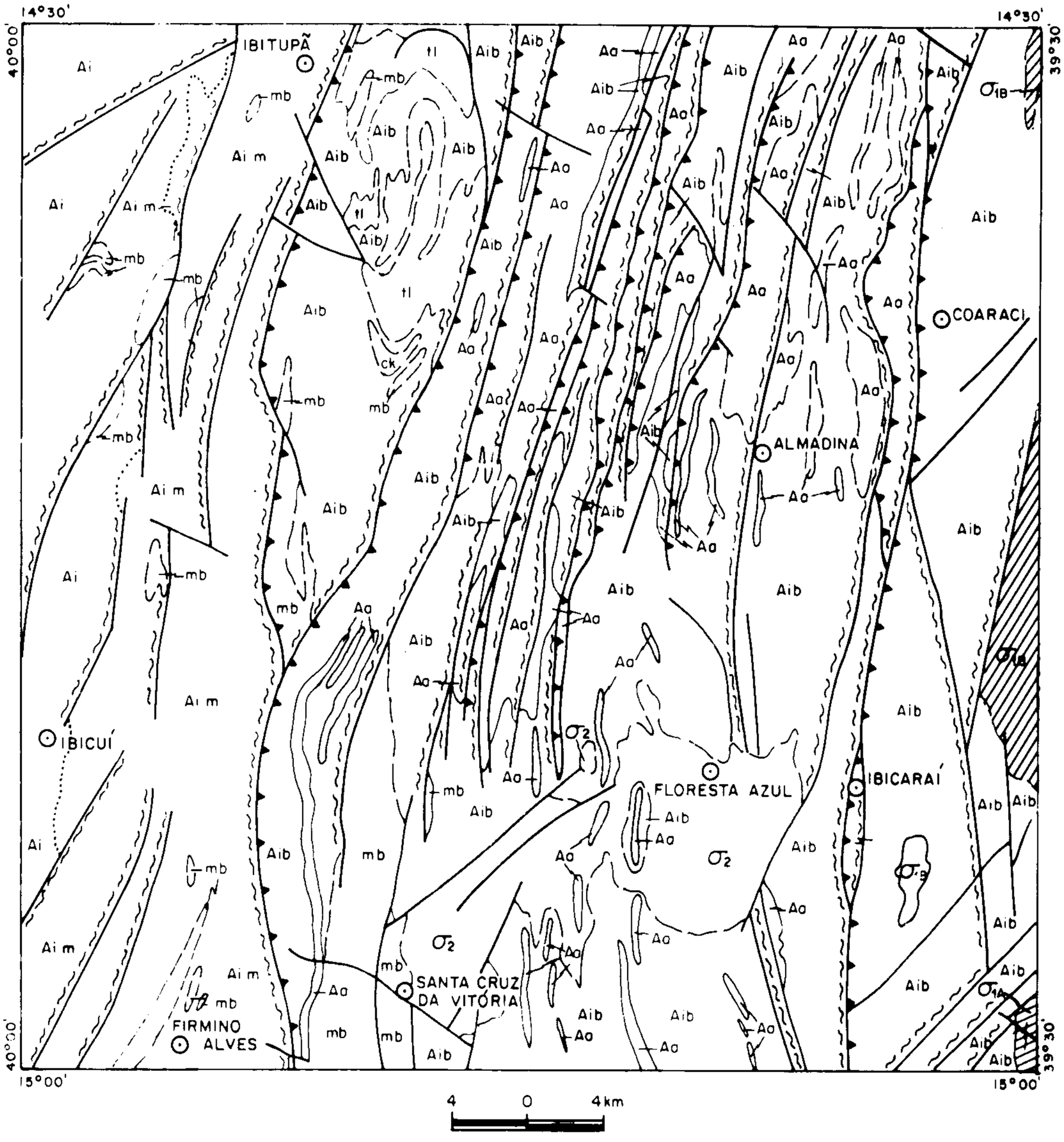
2.4.1.1 Idade e correlações

Determinações de idade Rb/Sr efetuadas em granulitos na região de Ubaitaba, a nordeste da área, obtidas a partir do Mapa Geocronológico do Estado da Bahia (Mascarenhas et alii, 1986) e do seu texto explicativo (Mascarenhas & Garcia, 1987), foram recalculadas no presente trabalho, obtendo-se uma isócrona de referência com idade de 2.680M.a. (ver Capítulo 8).

Os terrenos granulíticos situados no prolongamento nordeste são conhecidos genericamente como Complexo Jequié (Cordani, 1973; Mascarenhas et alii, 1976) ou Complexo Itabuna (Sighinolfi et alii, 1981).

2.4.2 Suítes Intrusivas Rio Paraíso (δ1A) e Água Sumida (δ1B)

Estas suítes granitóides plutônicas ocorrem na parte leste do domínio (figura II.2.7), prolongando-se para a folha Itabuna, onde têm melhor representatividade. Constituem os relevos mais proeminentes da área, com feições expressivas que recebem denominações locais, como serra dos Mutuns, serra do Palmeirinha e serra da Água Sumida, esta última já na folha adjacente Itabuna.



σ_2 – Suíte Intrusiva Itabuna; σ_{1B} – Suíte Intrusiva Água Sumida, σ_{1A} – Suíte Intrusiva Rio Paraíso; Aa – Complexo Almadina; Aib – Complexo Ibicaraí – Buerarema (mb–metabasitos; tl–metatonalitos, metadioritos e metanortositos; ck–charnockitos); Ai, Aim – Complexo Ibicuí (mb–metabasitos).

Contatos definido, aproximado e transicional

Falhas ou fraturas e zonas de cisalhamento indiscriminada e contracional

⊙ Cidades e vilas

Figura II.2.7 – Distribuição geográfica das suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida, no Domínio Coaraci-Itabuna.

Os contatos destas suítes estão mascarados por efeitos de transposição tectônica. Apenas o corpo situado a sudeste de Ibicaraí mostra algumas sugestões do caráter intrusivo, com as foliações/bandamentos dos otognaisses encaixantes do Complexo Ibicaraí-Buerarema contornando-o, devido a uma possível colocação dômica destas rochas charnockíticas da Suíte Intrusiva Água Sumida.

Os melhores afloramentos das rochas destas suítes situam-se em cortes da BR-262, na folha Itabuna, e na BR-415, na folha Ibicaraí.

A Suíte intrusiva Rio Paraíso tem área de ocorrência muito restrita na folha Ibicaraí, situada no seu canto sudeste. Neste local aflora ortognaisses de cor cinza-clara, grosseiro, porfiroclástico, com foliação milonítica bem desenvolvida e classificada como hiperstênio monzonito. A foliação tem direção NNE e mergulhos moderados para leste. Localmente, observam-se profiroclastos sigmoidais, indicando movimento transcorrente dextral.

A Suíte Intrusiva Água Sumida é bem mais expressiva na área, com seus litótipos exibindo cor cinza, granulação

média, aspecto homogênio e foliado. Localmente, observa-se um sutil bandamento, talvez relacionado à ortognaissificação de borda ou simplesmente um acamamento ígneo preservado. Os tipos petrográficos identificados foram hiperstênio-quartzossienito, hiperstênio-sienito, charnockto e hiperstênio diorito.

2.4.2.1 Considerações microestruturais e petrogenéticas

As rochas granitóides destas suítes mostram, ao microscópio, texturas em mosaico inequigranular, granoblástica elongada e porfiroclástica com matriz poligonizada. Por vezes, o quartzo mostra-se muito estirado, em *ribbons*. A granulação é média a grosseira (2 a 6mm), com foliação marcada por arranjo planar preferencial de prismas elongados de quartzo e feldspato, além de minerais fêmicos. Mostra todas as gradações entre as texturas granoblástico-elongadas e texturas porfiroclásticas, com abundante matriz poligonal fina (0,2mm), desemvolvida a partir de subgranulação e recuperação dos porfiroclastos.

A paragênese característica encontrada é representada por quartzo + plagioclásio + mesopertita + ortopiroxênio + clinopiroxênio ± hornblenda ± biotita, indicativa de recristalização na fácies granulito.

A microfábrica indica origem magmática plutônica, com presença de mesopertitas cálcicas tanto na matriz quanto sob a forma de porfiroclastos, indicando condições de cristalização subsaturada (anidra) e P e T altas (Harley & Black, 1987). Na mineralogia recristalizada, recuperada após o evento milonítico, observa-se a presença de hornblenda, sugerindo tratar-se de granitóides tipo I (Chappell & White, 1974).

As suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida devem ter sido geradas durante um mesmo evento tectono-magmático, constituindo uma série monzonítica. A colocação desse plutonismo foi efetuada em regime distensivo, tardi a pós-tectônica tangencial. Maiores detalhes no Capítulo 5 - Geoquímica.

2.4.2.2 Idade e correlações

Análises geocronológicas pelo método Rb/Sr, em amostra de metassienito coletadas na folha Itabuna, na serra da Água Sumida (afloramento JB-87), complementadas pelo valor médio das relações isotrópicas Sr97/Sr86 = 0, 7047 e Rb87/Sr86 = 0, 509 para a terra como um todo (*Bulk Earth*), proporcionaram a obtenção de uma idade de 2.325 ± 19m.a. (Ro = 0,7018) e MSWD = 5,42414) para a Suíte Intrusiva Água Sumida (ver Capítulo 8). Por outro lado, Moobarth et alii (*apud* Barbosa, 1989) obtiveram idades Sm/Nd de 2.400 130m.a. em rochas shoshoníticas aparentemente correlacionáveis à Suíte Intrusiva Água Sumida, localizada a norte da área do presnte trabalho.

2.5 Rochas Intrusivas do Proterozóico Superior

2.5.1 Suíte Intrusiva Itabuna ($\sigma 2$)

A designação Suíte intrusiva Itabuna é devida a Lima et alii (1981), que a ultilizaram para nomear as rochas plutônicas alcalinas do sul da Bahia. Expressivo maciços representativos desta suíre ocorrem na parte sul da folha Ibicaraí, entre as cidades de Ibicaraí e Santa Cruz da Vitória (figura II.2.8). Geralmente, é constituída de um relevo que se destaca na área, sob a forma de serras de topo arredondado e, menos comumente, de terrenos colinosos. Pequenos morrotes arredondados caracterizam ocorrências isoladas, como aquela situada a norte de Floresta Azul.

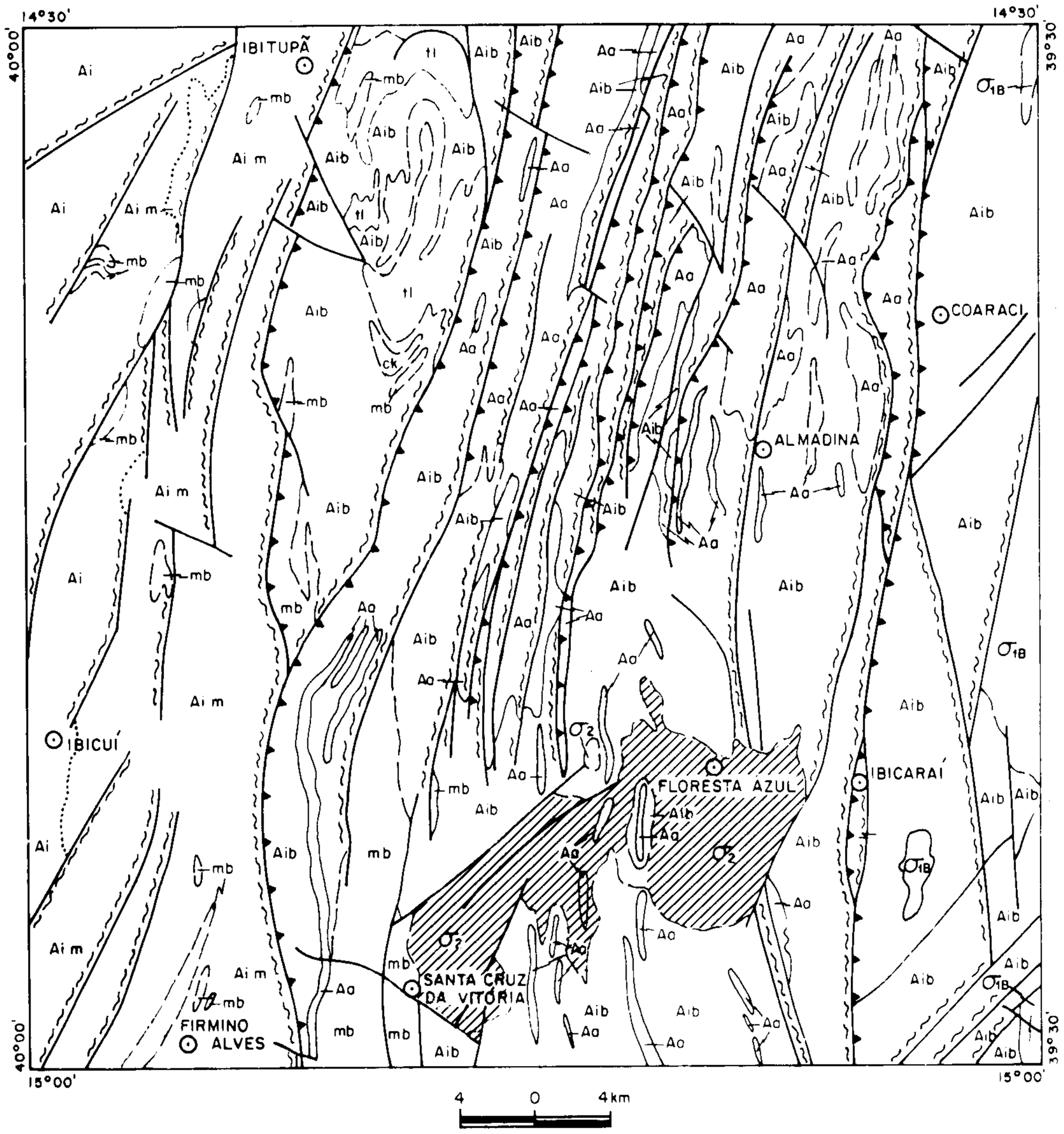
Os contatos com as rochas granulíticas encaixantes são bruscos, observando-se localmente apófises, ortognaissificação de borda e, menos comumente, processos de fenitização. Próximo a Floresta Azul, ocorrem abundantes enclaves máficos deoríticos, de formas subangulosas e subarredondadas (foto 10). Reação térmicas de contato foram observadas em rochas supracrustais do Complexo Almadina, na rodovia BR-415.

As suas rochas aforam sob forma de blocos, lajedos ou pedreiras, ou ainda em cortes da estrada BR-415, neste último caso apresentando-se geralmente intemperizadas, com cores variando de cinza-clara a cinza-escura, rósea e localmente azulada, granulação média,com diferenciações locais mais finas e porfiríticas e, por vezes, pegmatóides. Geralmente, são isotrópicas, com alguma orientação de fluxo magmático e foliação imposta pela compressão (cisalhamento puro) durante a colocação.

As principais varidades composicionais dessas rochas foram tentativamente cartografadas por área de predominância e classificadas, segundo Strecheisen (1976), como: sienitos, quartzossienitos e monzonitos (sn); sodalita-nefelina, monzossienitos e cancrinita-sodalitamonzodioritos ((sn); monzodioritos e dioritos (dr); e monzodioritos (mz). Estas e outras variedades petrográficas e as respectivas composições modais estão apresentadas na tabela II.2.5.

As ocorrências de rochas alcalinas insaturadas com feldspatóides foram constatadas apenas nas proximidades de Santa Cruz da Vitódia, as quais são explotadaspara fins de revestimento, devido à sua cor azul, muito decorativa.

A presença de enclaves máficos é muito freqüente nessas rochas, principalmente nos arredores de Floresta Azul, como referido anteriormente. Esses enclaves têm textura ígnea semelhante às demais rochas da suíte, mostrando-se por vezes porfiríticos. Apresentam dimensões milimétricas a decimétricas e estão orientadas segundo o fluxo magmático (foto 10). As partes onde há uma maior concentração desses enclaves devem corresponder a zonas de alimentação do magma e sugerem uma mistura de dois magmas, intrusionados e cristalizados subsincronicamente (Marre, 1973).



σ_2 – Suíte Intrusiva Itabuna; σ_{1B} – Suíte Intrusiva Água Sumida, σ_{1A} – Suíte Intrusiva Rio Paraíso; Aa – Complexo Almadina; Aib – Complexo Ibicaraí – Buerarema (mb–metabasitos; tl–metatonalitos, metadioritos e metanortositos; ck–charnockitos); Ai, Aim – Complexo Ibicuí (mb–metabasitos).

Contatos definido, aproximado e transicional

Falhas ou fraturas e zonas de cisalhamento indiscriminada e contracional

⊙ Cidades e vilas

Figura II.2.8 – Distribuição geográfica da Suíte Intrusiva Itabuna, no Domínio Rio do Ouro-Almadina.

A Suíte intrusiva Itabuna, que inclui também numerosos corpos alcalinos situados a nordetes e sudoeste da folha Ibicaraí, tem sua distrivuição regional controlada em grande parte pela Zona de Cisalhamento de Itabuna (Silva Filho et alii, 1974), de natureza frágil-dúctil.

O caráter alcalino desta suíte é atestado pelo índice de alcalinidade versus conteúdo de sílica (Wright, 1969), e suas rochas são classificadas como miascíticas, de acordo com o indice agpaítico dado pela relação $(Na_20 + K_2O)/Al_2O_3 < 1$. Maiores detalhes sobre o quimismo destas rochas são apresentados no Capítulo 5 - Geoquímica.

2.5.1.1 Idade e correlações

Quatro amostras de sodalita-nefelina monzossienito, procedentes de uma pedreira situada nas proximidades de Santa Cruz da Vitória, foram submetidas, no presente trabalho, a estudo radiométrico Rb/Sr em rochas tatal, por diluição isotópica, resultando na confecção da isócrona mostrada na figura II.2.9, cujos dados analíticos estão plotados na tabela II.8.1. A idade obtida foi de 573 ± 32, 9m.a., com razão inicial 0,7039, relativamente próxima daquelas obtidas por Neves et alii (1980) e Lima et alii (1981)

Tabela II.2.5 - Estimativa modais de rochas da Suíte Intrusiva Itabuna

ROCHAS	QTZO TRAQUITO	QTZO LATITO	MONZO DIORITO	MONZO SIENITO	QTZO SIENITO					SIENITO	QTZO MONZONITO						MONZODIORITOS				QTZO DIORITO	DIORITO GABRO			
Amostras	MK	RG	KK	KK	KK	MK	MK	RG	RG	RG	RG	RG	RG	RG	RG	RG	KK	KK	RG	RG	RG	KK	RG	RG	RG	RG
Minerais	134	103A	6A	68	7	2	5	40	98	5	104	3E	105	106	165	1A	13	81A	95	96	1	4A	80	818	114
Plagioclásio	20	46	40	-	-	19	25	10	15	15	28	25	32	30	35	55	-	65	71	73	55	50	15	65	86
K-feldspato	70	35	22	65*	40**	60	60	70	67	80	65	45	50	41	45	7	74*	11	8	10	-	5	-	TR	-
Quartzo	7	10	-	-	-	10	10	15	14	-	-	15	5	8	13	8	-	2	2	4	5	7	1	-	-
Nefelina	-	-	15	20	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sodalita	-	-	8	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hornòlenda	-	7	-	-	-	6	-	1	2	TR	5	10	10	17	3	15	20	13	10	5	25	15	70	25	5
Clinoanfibolio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biotita	-	2	3	15	8	4	4	3	-	5	1	3	2	3	4	11	4	7	6	6	14	20	5	7	8
Opacos	3	TR	5	TR	TR	1	TR	1	1	TR	TR	2	1	TR	TR	1	-	1	1	TR	TR	1	-	2	1
Esfeno	-	-	TR	TR	-	-	-	TR	-	-	-	TR	-	-	-	2	1	-	TR	1	1	2	-	TR	-
Zircão	-	-	-	-	-	TR	TR	TR	-	TR	TR	TR	-	TR	TR	TR	-	TR	TR	-	-	-	-	-	-
Apatita	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	TR	TR	TR	TR	TR	1	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR
Cancrinita	-	-	7	TR	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muscovita	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epidoto	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	-	TR	-	-	-	-	TR	1	-	-	TR	-	-	-	-
Allanita	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TR	-	-	TR	-	-	-	-	-	-	-	-
Carbonato	-	-	-	-	-	TR	-	TR	-	TR	-	-	-	-	-	-	TR	-	TR	TR	-	1	TR	-	-

Obs.: * = PG + MC
** = MESOPERTITA
TR = TRACOS

para as rochas alcalinas do sul da Bahia e por eles consideradas como a época da formação dos maciços sieníticos, ao intervalo de tempo do Ciclo Brasiliano.

Esta suíte pode ser correlacionda aos granitóides alcalinos tipo Água Branca (Silva Filho et alii, 1977) e tipo Serra do Catu (Santos & Dalton de Souza, 1989) que ocorrem na região limítrofe entre os estados de Alagoas, Sergipe e Bahia, bem como a várias outras manifestações alcalinas do nordeste do Brasil, também rellacionadas ao Ciclo Brasiliano.

2.5.2 Diques máficos

Sistemas de diques máficos constituem uma característica marcante dos terrenos de alto grau do centro-leste da Bahia, distribuindo-se de forma aleatória e com maior incidência nas regiões mais próximas da Costa Atlântica.

Na Folha Ibicaraí, essas manifestações magmáticas fissurais têm espessuras geralmente métricas, intrusivas nas rochas pré-cambrianas da área, inclusive nas rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna. São melhor expostas em cortes das estradas BA-660 e BR-415, e foram representadas em mapa aquelas mais expressivas. Contatos com bordas resfriadas são observados localmente.

São rochas de cor cinza-escura a preta, granulação fina a média, às vezes porfiríticas ou amigdaloidais, com fenocristais de hornoblenda e feldspatos. São classificadas como andesitos pórfiros, diabásios e gabros.

Na folha Itabuna, os diques são mais abundantes, tendo sido observadas várias gerações dos mesmos, num mesmo afloramento. Dentre as feições estruturais observadas, merece destaque a ocorrência de xenólitos dos ortognaisses granulíticos encaixantes; em alguns diques, pode-se observar a evolução da liveração do magma e inferir-se o sentido do fluxo magmático.

Esses diques apresentam filiação coma séria alcalina saturada, ao contrário daqueles estudados por Oliveira et alii (1985), de natureza toleítica, situados no litoral de Ilhéus-Olivença.

Datações efetuadas por Kneedler (1988) em diques de diabásio situados no litoral de Ilhéus forneceram idades de 1.013 46m.a. e 1.105 63m.a., analisados pelo método Ar/Ar em biotitas, através de estudo do efeito térmico das intrusões nas encaixantes. Anteriormente, Couto et alii (1983) obtiveram idades K/Ar com valores entre 1.200 e 800m.a.. Isto sugere a existência de diques em épocas distintas, o que poderá ser constatado através de um programa geocronológico sistemático.

2.6. Depósitos aluvionares (Qal)

Os depósitos aluvionares são pouco expressivos, representados pelos sedimentos nas planícies de inundação dos principais rios, principalmente os do Salgado, no trecho entre Floresta Azul e Ibicaraí, e do rio Novo, nos arredores e a sul de Ibitupã e a norte de Ibicuí. São sedimentos inconsolidados, mal selecionados, contendo seixos, areias e material argiloso, predominando a fração areia, por vezes rudimentarmente explorada para uso na construção civil, como se observa nos arredores de Floresta Azul.

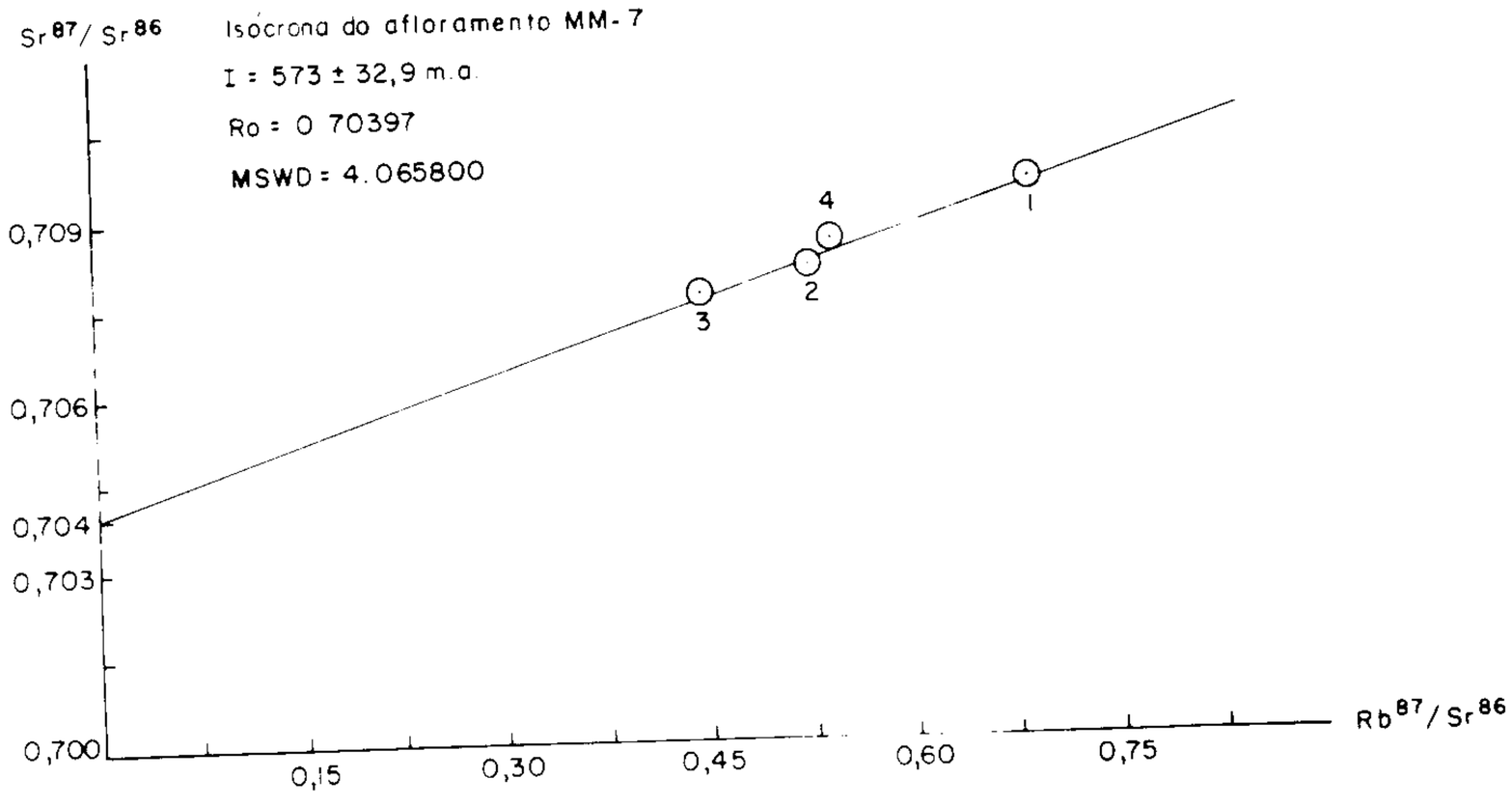


Figura II.2.9 – Isócrona verdadeira de sodalita-nefelina-sienito da Suíte Intrusiva Itabuna. Afloramento em pedreira no maciço de Santa Cruz da Vitória.

Capítulo 3
Geologia Estrutural

por
Reginaldo Alves dos Santos

3.1 Comentários gerais

A área abrangida pela Folha Ibicaraí foi afetada por deformações eminentemente dúcteis, com amplos processos de milonitização, transposição e imbricação tectônica, respondendo por suas feições estruturais mais proeminentes. Esses processos, inerentes a cinturões gnáissicos précambrianos, cujas raízes, formadas em níveis inferiores da crosta continental, estão hoje expostas e cujo metamorfismo atingiu as condições de P, T e PH2O compatíveis com a fácies granulito, mascararam quase que por completo as estruturas primárias ígneas e sedimentares dos litótipos, dificultando sobremaneira a reconstituição litoestratigráfica e a identificação dos protólitos. A estratigrafia da área torna-se, como pode-se depreender de capítulos anteriores, essencialmente de natureza tectônica.

São também feições estruturais características dessa área as variações das taxas de deformação finita e as modificações freqüentes de orientação dos indicadores cinemáticos, bem como da orientação e do estilo das dobras menores, certamente em função de contrastes de competência, diferenças de anisotropia planar/geometria de anteparos (rampas), presença de enclaves, etc.

A análise acurada dos afloramentos da área, principalmente aqueles situados ao longo das estradas Almadina-Ibitupã, Ibicuí-Ibitupã e dos acessos principais à vila Água Doce, permitiu concluir, com o suporte de análise microestrutural, que a região foi afetada por três fases de deformações dúcteis penetrativas (D_1, D_2 e D_3) e por uma quarta fase muito localizada (D_4), de natureza frágil a frágil-dúctil.

A fábrica planar resultante da deformação D_1 é caracterizada por um bandamento gnáissico (S_1), cujas atitudes se confundem, na maioria das vezes, com as das foliação milonítica S_2, resultante da tectônica tangencial de baixo ângulo da deformação D_2. Ambas as deformações foram desenvolvidas em condições metamórficas da fácies granulito, progressivamente, produzindo padrões de interferência de dobramentos tipos laço e bumerangue (Ramsay, 1967).

A deformação D_3 é resultante de transcorrências geralmente reaproveitando planos pretéritos da tectônica tangencial. Esta deformação caracteriza-se pela geração de superfícies miloníticas S_3, quase sempre subverticalizadas, e de direção nor-nordeste/ su-sudoeste, onde estão impressas lineações de estiramento de baixo *rake*. Não se descarta a hipótese de que estruturas planares e lineares aqui atribuídas à deformação D_3 sejam, pelo menos em parte, relacionadas às fases anteriores, representando apenas um incremento das deformações D_1 + D_2 (rampas laterais). À deformação D_3 estão relacionadas paragêneses de metamorfismo da fácies anfibolito, reequilibrando, parcialmente, a mineralogia de fácies granulito anterior. Também relacionadas a essa fase ocorreram falhamentos e fraturamentos transversais à tectônica transcorrente, com orientações em torno de E-W, não imprimindo uma anisotropia planar penetrativa. Originaram-se por distensão, devido ao relaxamento que se verificou após cessada a tectônica transcorrente.

A deformação D_4 tem registro muito restrito na Folha Ibicaraí, representada por cisalhamento transcorrente eminentemente frágil-dúctil de direção NE-SW, limitando-se ao canto sudeste da área.

A identificação em campo e a análise conjunta de numerosos critérios cinemáticos, tais como lineações de estiramento, orientação de dobras em bainha, assimetria e rotação de porfiroclastos, assimetria de dobras, planos S e C, etc., permitiram a caracterização de grande número de zonas de cisalhamento dúcteis contracionais, oblíquas e transcorrentes. Aquelas traçadas em mapa representam apenas os alinhamentos mais proeminentes ao longo das referidas zonas. Esses critérios ensejaram a interpretação dos principais deslocamentos de massa (transportes tectônicos) mostrados na figura II.3.1, a qual, analisada em conjunto com a figura II.3.2, evidencia um sistema de *nappes* dirigidas de sudeste para noroeste, com variações de direção das escamas de empurrão, e rampas laterais, oblíquas e frontais.

Duas das principais zonas de cisalhamento (falhas) foram interpretadas como limites dos domínios geológicos caracterizados em capítulos anteriores e nomeados Firmino Alves-Ibitupã, Rio do Ouro-Almadina e Coaraci-Itabuna. A Zona de Cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã representa a mais proeminente delas, reflete o

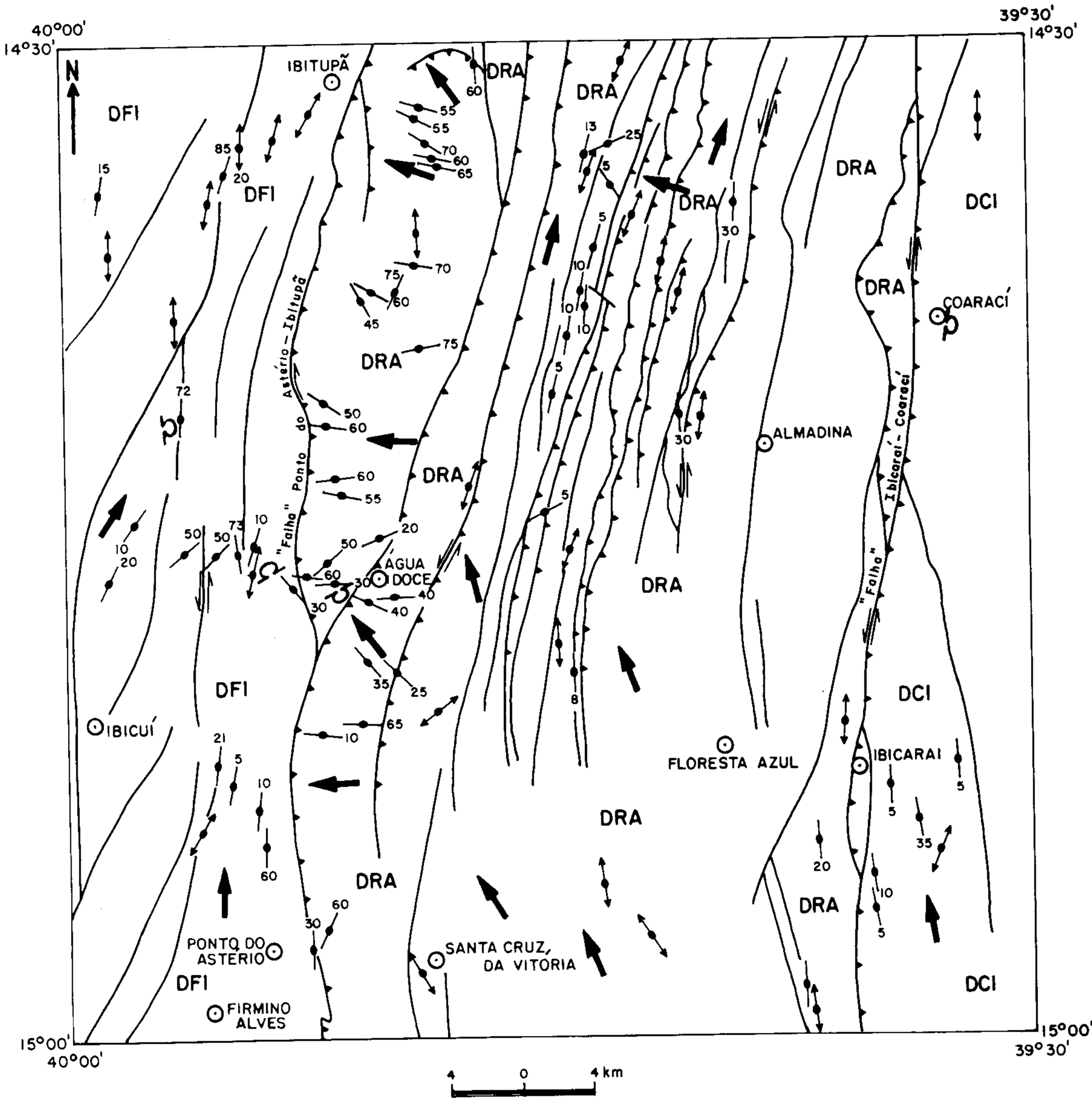
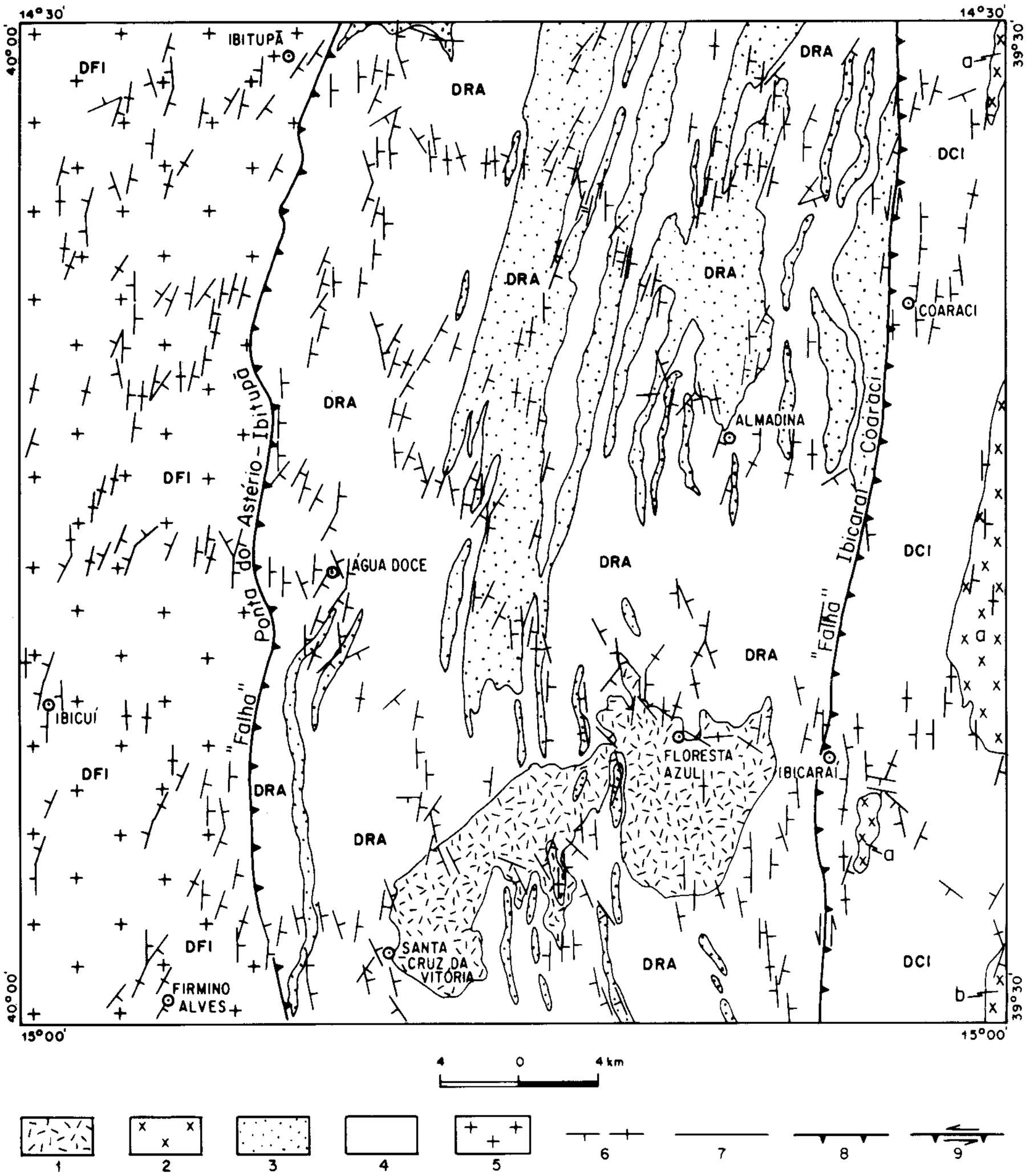


Figura II.3.1 – Principais traços de zonas de cisalhamento dúctil da Folha Ibicaraí e orientação dos transportes tectônicos.



1 - Suite Intrusiva Itabuna; 2 - suites intrusivas Água Sumida (a) e Rio Paraíso (b); 3 - Complexo Almadina; 4 - Complexo Ibicaraí - Buerarema; 5 - Complexo Ibicuí; 6 - foliações inclinada e vertical; 7 - contato indiscriminado; 8 e 9 - zonas de cisalhamento limites dos domínios geológicos: DFI (Domínio Firmino Alves - Ibitupã), DRA (Domínio Rio do Ouro – Almadina) e DCI (Domínio Coaraci - Itabuna).

Figura II.3.2 – Mapa de foliações e geologia simplificada da Folha Ibicaraí.

principal *front* de empurrões e é em sua zona de influência onde estão melhor expostos os indicadores cinemáticos da deformação da área. Estes podem ser observados em numerosos afloramentos ao longo da estrada Água Doce-Ibicuí e a norte de Água Doce, onde está bem caracterizado o intenso imbricamento tectônico de litótipos situados a oeste e leste da referida zona de cisalhamento (complexos Ibicuí e Ibicaraí-Buerarema, respectivamente).

Os blocos diagramas da figura II.3.3 mostram a concepção da estruturação da área, destacando os domínios geológicos, que representam diferentes níveis crustais justapostos, e seus principais agrupamentos litológicos. Nesse arranjo tridimensional, procura-se mostrar uma das feições estruturais mais características da área, representada pela intensa imbricação de litótipos orto e paraderivados, resultante da tectônica tangencial de baixo ângulo, o que é corroborado pelo modelamento de perfis gravimétricos regionais (ver Capítulo 4 - Geofísica).

Embora as fases de deformação regionais referidas anteriormente estejam impressas em todos os domínios, cada um desses compartimentos apresenta várias feições estruturais próprias, algumas já citadas ao longo do texto referente à estratigrafia (Capítulo II).

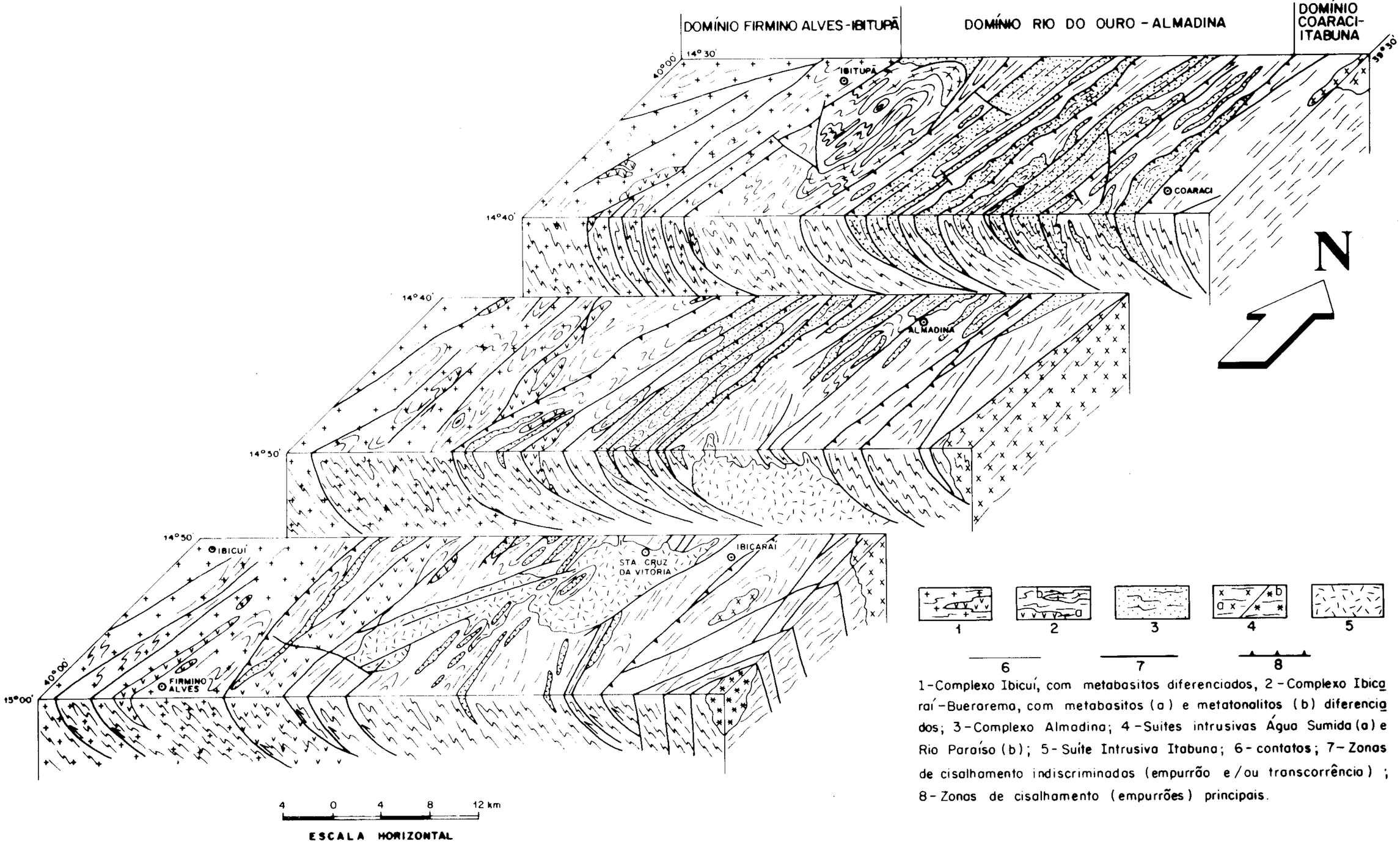


Figura II.3.3 – Blocos diagramas abrangendo a área total da Folha Ibicaraí, mostrando os domínios geológicos, os grupamentos litológicos e as princiapais feições estruturais.

3.2 Domínio Firmino Alves-Ibitupã

Este domínio é ocupado pelo Complexo Ibicuí, constituído essencialmente por *augen-gnaisses* grosseiros e finos, resultantes da deformação de rochas granitóides porfiríticas. Essas rochas, juntamente com intercalações de rochas metabásicas gabróides e ocorrências muito restritas de rochas supracrustais, foram agrupadas e cartografadas em duas tectonofácies distintas, em função da menor ou maior taxa de deformação resultante dos processos de cisalhamento dúctil (Ai e Ai m, respectivamente).

A tectonofácies Ai, situada na parte oeste do domínio, apresenta uma dominância de augen-gnaisses grosseiros, preservando melhor o caráter porfirítico dos granitóides precursores, como se observa muito claramente em afloramentos nos arredores de Ibicuí e do povoado Palmeirinha, bem como em vários pontos da estrada Ibicuí-Ibitupã. Evidências petrográficas da menor taxa de deformação também são freqüentes, tais como geminação *Carlsbad* remanescente.

Os pórfiros deformados apresentam-se geralmente simétricos, mas, em várias exposições, mostram-se sigmoidais e rotacionados, como em afloramentos no acesso principal a Água Doce, a partir de Ibicuí (figura II.3.4). Nesses casos, identificam deslocamentos transcorren tes predominantemente sinistrais, relacionados à deformação D3. Os dobramentos menores relacionados às deformações são menos visíveis nesses litótipos, devido ao caráter mais homogêneo dessas rochas. Os dobramentos maiores são apenas sugeridos por formas de fotolineamentos.

Um afloramento expressivo de *augen*-gnaisses grosseiros e finos (MM-125), na estrada Ibicuí-Ibitupã, mostra uma importante feição estrutural não observada em outros locais. São formas circulares ou elípticas muito regulares, análogas ao padrão de interferência de dobramentos tipo domos e bacias (Ramsay, 1967) (figura II.3.5 e foto 2). Essas formas devem ter sido originadas a partir da interferência local de dobramentos provocados por um conjugado de zonas de cisalhamento verticalizadas sinistral e dextral.

Figura II.3.5 – Figuras de interferência tipo domos e bacias e cisalhamentos transcorrentes sinistrais superimpostos. Detalhe, em planta, do afloramento MM-125, estrada Ibicuí-Ibitupã.

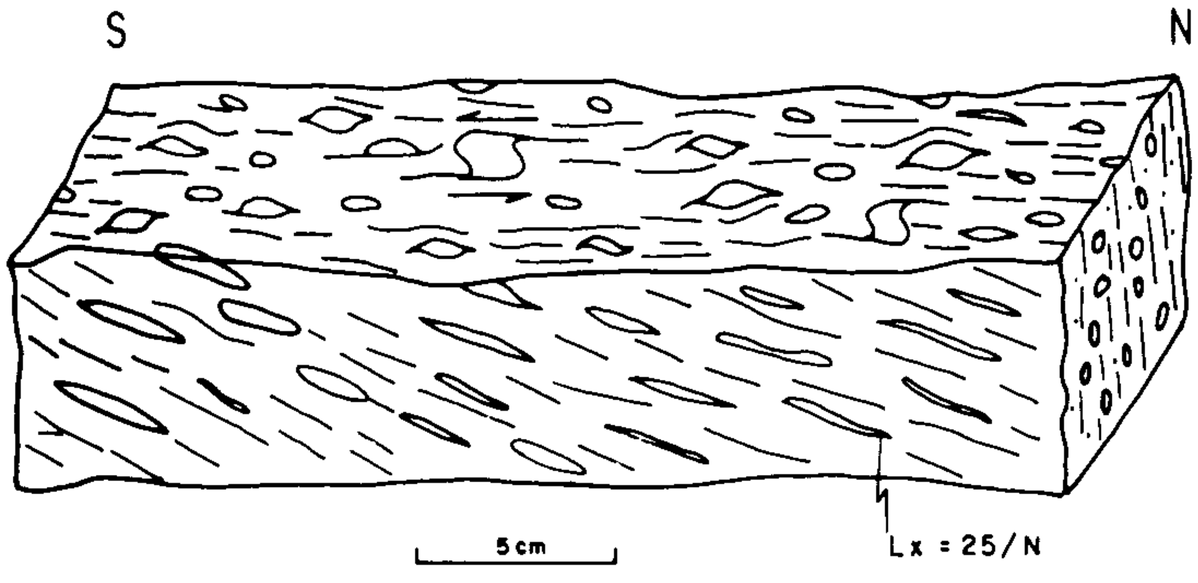


Figura II.3.4 –Critérios cinemáticos da tectônica transcorrente D_3 observados em augen-gnaisses do Complexo Ibicuí, rodovia BA-130, entre Itaiá e Ibicuí (afloramento RG-28).

A deformação D_3 (transcorrências NNE-SSW) está mais impressa nessa tectonofácies que nas demais, indicada pela grande incidência de foliações miloníticas verticalizadas, onde estão impressas lineações de estiramento de baixo *rake* (figuras II.3.1 e II.3.2).

A tectonofácies Ai m ocupa o restante do domínio e constitui-se naquela onde a transposição e a cominuição resultantes do cisalhamento, com altas taxas de deformação, provocaram intensa milonitização nas rochas granitóides do Complexo Ibicuí, mascarando quase que por completo o caráter porfirítico original desses litótipos. À medida que se aproximam da Zona de Cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã, as rochas transformam-se gradativamente em gnaisses bandados, onde as bandas leucocráticas foram formadas, em parte, pelo estiramento de megacristais de feldspatos e, em parte, pela segregação metamórfica de material quartzo-feldspático, durante o cisalhamento (foto 4). Afloramentos característicos dessas feições estruturais situam-se a oeste de Água Doce, na estrada para Ibicuí, e a su-sudoeste de Ibitupã.

Nesta tectonofácies estão bem impressos os elementos indicadores cinemáticos das tectônicas tangenciais e transcorrentes, representados, principalmente, por lineações minerais de estiramento, relacionadas às deformações D_2 e D_3, e dobras em bainha, relacionadas à deformação D_2. Nas proximidades da fazenda Disciplina, a oeste de Água Doce, um ortognaisse porfiroclástico exibe dobras em bainha da fase tangencial D_2, redobradas pela deformação transcorrente D_3 (foto 6). Outros exemplos de dobras em bainha são encontrados em afloramentos na estrada Ibicuí-Ibitupã, a sul de Palmeirinha, e outras dobras do mesmo tipo são sugeridas através de fotolineamentos. Minidobras são freqüentes nessa tectonofácies, geralmente isoclinais ou apertadas, muitas vezes com flancos rompidos e relacionadas principalmente à deformação D_3. As superfícies axiais são subverticais e os eixos têm caimentos fracos a moderados, mais freqüentemente para norte e nor-nordeste. Redobramentos D_1/D_2 tipos laço e bumerangue são observados em afloramentos no rio Novo, entre Ibicuí e Ibitupã, próximo ao acesso para Palmeirinha (foto 5).

As intercalações descontínuas de rochas metabásicas gabróides nos ortognaisses félsicos das tectonofácies Ai e Aim não mostram relações temporais claras, podendo, em parte, tratar-se de diques antigos transpostos ou testemu-nhas de manto litosférico ou crosta básica, primitivos. Esta última suposição é calcada em alguns afloramentos, onde as rochas félsicas parecem truncar um bandamento (provável acamamento ígneo) de rocha metagabronorítica. Isto é observado com alguma nitidez no afloramento MM-119, localizado entre Ponto do Astério e Itaiá.

O Domínio Firmino Alves-Ibitupã, apesar de estar envolvido na mesma tectônica de *nappes* que afetou os demais, funcionou como um anteparo para as frentes de empurrão situadas a leste, no Domínio Rio do Ouro-Almadina (figuras II.3.1 e II.3.3).

3.3 Domínio Rio do Ouro-Almadina

A presença, neste domínio, de grande diversidade de tipos litológicos propiciou um melhor registro das deformações regionais, devido às abundantes evidências de contrastes de competência e anisotropias planares. Ortognaisses granulíticos de composição geral tonalítico-trondhjemítico-granodiorítica com intercalações de granulitos básicos são os principais constituintes do Complexo Ibicaraí-Buerarema, enquanto rochas supracrustais representadas por gnaisses aluminosos, mármores, quartzitos, rochas calciossilicáticas e metabasitos constituem o Complexo Almadina.

Na parte oeste deste domínio, principalmente nas proximidades de Água Doce e a norte dessa localidade, ocorrem as melhores estruturas diagnósticas da deformação tangencial de baixo ângulo. Nessa região, ao longo da área de influência da Zona de Cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã, há uma grande incidência de foliações miloníticas S_2, mergulhando para leste com ângulos baixos a moderados (figura II.3.2), onde estão impressas lineações de estiramento de *rake* forte (figura II.3.1). Esses dados, associados a orientações de dobras em bainha e a outros indicadores cinemáticos, permitiram caracterizar essa zona de cisalhamento como a principal frente de empurrão, o que está evidenciado também no modelamento de perfis gravimétricos (ver Capítulo IV - Geofísica).

Ótimos exemplos de dobras em bainha são observados próximo a Água Doce, sendo mais características no afloramento MM-115 (figura II.3.6). Dobras desse tipo são também sugeridas, em maior escala, por linhas de formas estruturais fotointerpretadas, a maior delas situada a sudeste de Ibitupã (figura II.3.3). Foliações miloníticas S_2 com baixo ângulo e até suborizontais, truncando o bandamento S_1 de ortognaisses granulíticos félsicos, são observadas a noroeste de Almadina e também estão registradas em rochas quartzíticas. Nessa mesma região, ocorrem superposições de foliações miloníticas subverticais, com freqüentes lineações de estiramento de *rake* baixo a suborizontal, indicativas das transcorrências D_3 de direção su-sudoeste/nor-nordeste, além de ondulações transversais localizadas, relacionadas à época de relaxamento subseqüente à fase D_3. Essas ondulações não mostram penetratividade regional e, localmente, desenvolvem clivagem de fratura.

O afloramento RG-14, localizado a sudeste de Ibitupã, mostra uma feição estrutural raramente observável na área, onde um ortognaisse granulítico félsico tem seu bandamento S_1 truncado por diques básicos granulitizados que constituem com dobras isoclinais a apertadas, relacionadas à fase D_2 (figura II.3.7). Nessa mesma região, observam-se bons exemplos de dobramentos relacionados a esta deformação (figura II.3.8).

Na parte norte do domínio são muito freqüentes minidobras isoclinais a apertadas, por vezes de estilo "ponta de faca", também relacionadas à fase D_2, com atitude dos seus eixos variando muito e freqüentemente paralelos às lineações de estiramento. Algumas dessas dobras podem ter sido rotacionadas, em zonas de maior *strain*, pela fase D_3.

Outra feição estrutural do Domínio Rio do Ouro-Almadina é a presença de tectônica frágil representada por um sistema de fratura orientado em torno de noroeste-sudeste e leste-oeste, que parece ter exercido controle na colocação das rochas alcalinas pós-tectônicas da Suíte Intrusiva Itabuna.

Os litótipos componentes da Suíte Intrusiva Itabuna mostram-se, de um modo geral, isotrópicos, mas com freqüente gnaissificação de borda, com achatamento de fenocristais de feldspato e de enclaves máficos. Isto pode ser observado em afloramentos nas proximidades e a oeste de Floresta Azul, na rodovia BR-415 (foto 10).

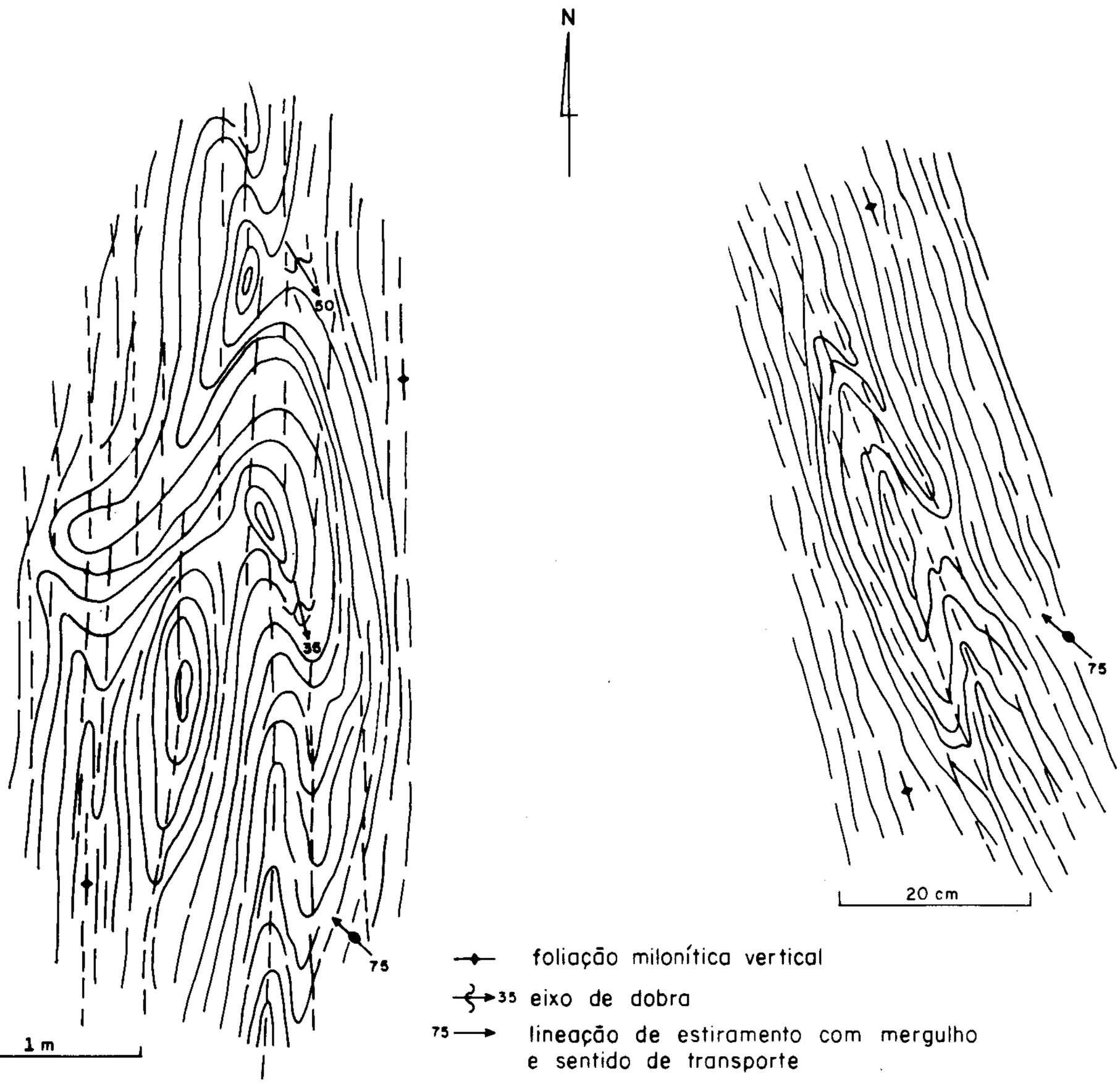


Figura II.3.6 – Detalhes, em planta, do afloramento MM-115 de ortognaisses hiperstênico do Complexo Ibicaraí-Buerarema, mostrando dobras em bainha relacionadas à deformação tangencial D_2. Estrada Água Doce-Ibicuí.

A análise do sentido dos transportes tectônicos, no âmbito deste domínio (figura II.3.1), indica movimentos tangenciais inicialmente dirigidos de sudeste para noroeste, na porção sul do domínio, com a parte leste do Domínio Firmino Alves-Ibitupã funcionando como um anteparo, e a falha Ponto do Astério-Ibitupã, como uma rampa oblíqua. Na parte centro-norte, esse deslocamento inflete para nor-nordeste, caracterizando um corredor de transcorrência sinistral (rampa lateral). Já na região entre Água Doce e Ibitupã, os indicadores cinemáticos caracterizam movimentos de massa dirigidos de leste para oeste.

3.4 Domínio Coaraci-Itabuna

Ocupa a parte leste da área, constituindo-se no compartimento onde existe uma maior homogeneidade dos litótipos componentes, representados por ortognaisses tonalítico-trondhjemítico- granodioríticos e metabasitos gabróicos do Complexo Ibicaraí-Buerarema e ortognaisses de composição geral monzonítica das suítes intrusivas Água Sumida e Rio Paraíso, todos metamorfisados na fácies granulítica.

A Zona de Cisalhamento Ibicaraí-Coaraci, limite deste domínio com aquele situado a oeste, anteriormente descrito, apresenta poucos indicadores cinemáticos que caracterizem sua natureza. Entretanto, na parte sul do domínio, próximo a Ibicaraí, as lineações de estiramento indicam movimento oblíquo dirigido de su-sudeste para nor-noroeste, com um maior componente de transcorrência sinistral. O traço muito retilíneo dessa zona de cisalhamento dúctil e os planos miloníticos associados, freqüentemente subverticalizados, com algumas lineações de estiramento de baixo *rake*, induzem à interpretação de

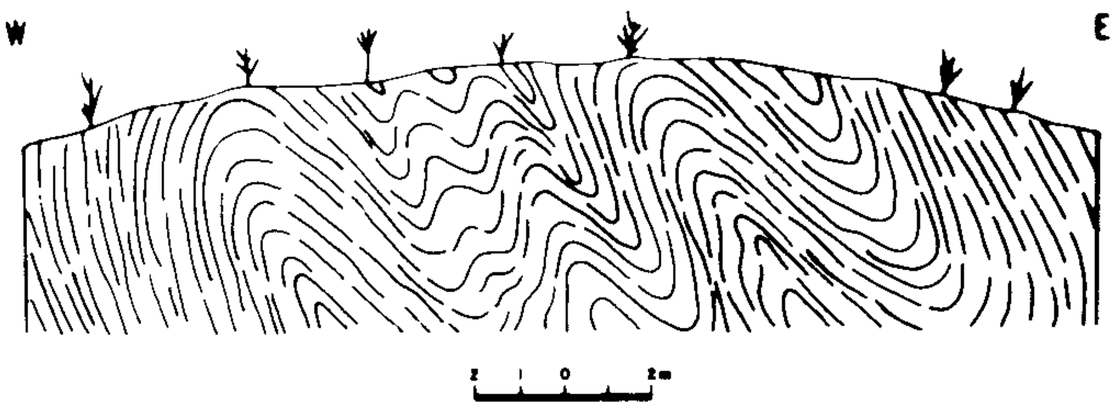


Figura II.3.8 – Estilo de dobramentos relacionados à deformação tangencial D_2, com eixos suborinzontais e lineações de estiramento de **rake** forte, em granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema. Estrada Almadina-Ibitupã (afloramento MM-108).

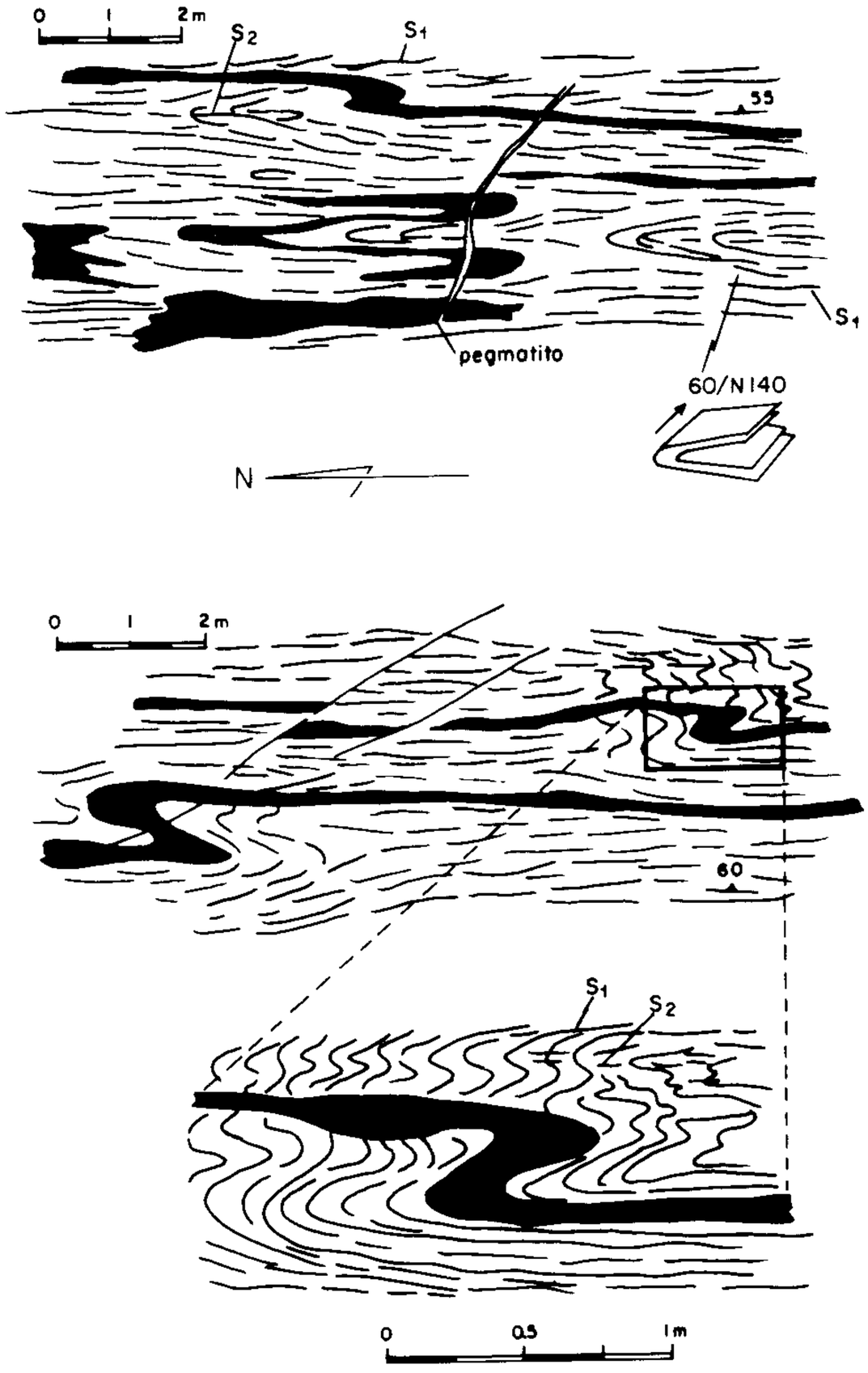


Figura II.3.7 – Diques de metagabronirito truncando bandamento S_1 de hiperstênio-tonalito-gnaisse e dobrados pela deformação D_2. Detalhe, em planta, do aflormanto RG-14, na estrada Almadina-Ibitupã.

uma rampa lateral da fase D_2, certamente retomada por transcorrências, durante a fase D_3.

No perímetro urbano de Coaraci, a leste da referida zona de cisalhamento, formas elípticas foram observadas em ortognaisses hiperstênicos bandados, podendo representar "olhos" de dobras em bainha relacionadas à tectônica tangencial D_1/D_2 (figura II.3.1), embora outros critérios diagnósticos não tenham sido observados. Ainda nessa região, foram constatadas foliações miloníticas com mergulhos de valores baixos a moderados para leste, também relacionadas à deformação tangencial D_2.

A Suíte Intrusiva Rio Paraíso, com representação muito restrita em área, no extremo sudeste da folha, é constituída de rochas de granulação grosseira, porfiroclásticas, com pórfiros exibindo assimetria local indicativa de movimento transcorrente dextral, enquanto que os litótipos da Suíte Intrusiva Água Sumida são de granulação mais fina, muito homogêneos, sem o bandamento caracterís tico da deformação D_1, notando-se apenas uma foliação milonítica de direção NS e mergulhos de valores fortes a moderados. Essas suítes devem ter sido posicionadas tardideformação tangencial D_2 a sindeformação transcorrente D_3, em regime distensivo.

Na extremidade sudeste do domínio em apreço, observa-se zona de cisalhamento frágil-dúctil, com direção nordeste-sudoeste, mostrando em mapa formas sigmoidais dos lineamentos estruturais, indicativas de movimento tanscorrente dextral. Esta zona, que pode ser caracterizada como uma deformação D_4, tem grande expressão a leste da área (Zona de Cisalhamento de Itabuna, Silva Filho et alii, 1974), controlando o posicionamento de manifestações magmáticas alcalinas relacionadas à Suíte Intrusiva Itabuna, do Proterozóico Superior, localizadas na folha adjacente a leste (Itabuna). Nessa parte, também exerce controle na formação do *rifte* da Bacia do Rio Almada, devido a reativações ocorridas no Cretáceo Inferior. Outras fraturas com essa mesma orientação ocorrem ao longo do domínio, certamente relacionadas ao referido cisalhamento.

Finalmente, merece citação a presença muito freqüente de diques de diabásio e gabro e, menos comumente, de composição andesítica, não-deformados com espessuras métricas, intrusivos indistintamente em todas as unidades pré-cambrianas da área. Ocorrem preenchendo fraturas com diversas orientações, embora note-se uma maior incidência daquelas com direções em torno de este-nordeste/oeste-sudoeste, principalmente na parte sudeste da folha (Domínio Coaraci-Itabuna).

Capítulo 4
Geofísica

por
Raimundo Antonio Dias Gomes

4.1 Sistemática adotada

A sistemática estabelecida para a geofísica, na Folha Ibicaraí, foi fundamentada nas diretrizes fixadas pelo Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB), compreendendo três fases de execução que configuram um aprofundamento gradativo na interpretação dos dados. A primeira fase foi dirigida para a interpretação qualitativa dos mapas aerogeofísicos de magnetometria e radiometria, na escala de 1:100.000, e gravimétricos, na escala de 1:250.000, disponíveis, correlacionando-a com os dados geológicos existentes, visando contribuir para o enriquecimento do mapa fotogeológico e selecionar áreas com feições distintas para verificação de campo, durante o mapeamento geológico. Nessa etapa, foi definida a localização dos perfis de geofísica terrestre, cujo levantamento faz parte da segunda fase.

A proposição do levantamento desses perfis destinou-se à obtenção de dados referentes às litologias de superfície e subsuperfície e às estruturas da área. Os perfis geofísicos terrestres visaram, portanto:

a. contribuir na definição e mapeamento de unidades litológicas (cintilometria e magnetometria); e

b. auxiliar na caracterização das estruturas e da compartimentação tectônica da área, bem como determinar parâmetros como largura, profundidade do topo, mergulho, etc., de corpos geológicos (gravimetria e magnetometria).

A segunda fase contempla, além do levantamento dos perfis terrestres, a seleção e obtenção de perfis sobre anomalias aeromagnetométricas de interesse do mapeamento geológico e dos estudos de previsão metalogenética. Ainda nessa fase, foram utilizados *softwares* em microcomputadores para o modelamento automático de anomalias gravimétricas e magnetométricas, com a inferência de modelos de corpos geológicos, aproximados matematicamente, na busca de subsídios para a definição estrutural da área.

Na terceira fase, foram gerados mapas com temas especiais, resultantes da aplicação de operadores específicos nos dados aeromagnetométricos, bem como de mapas de canal de contagem total e de razões gamaespectrométricas.

Nessa fase, os mapas magnetométricos processados possibilitaram:

a. extrair informações referentes às feições e estruturas do embasamento magnético, ou seja, sobre os elementos geológicos mais profundos, nem sempre refletidos na superfície (mapa de continuação para cima); e

b. extrair informações referentes às feições magnéticas mais superficiais, possibilitando a definição de lineamentos e zonas magnéticas relacionadas às estruturas e corpos geológicos aflorantes ou rasos (mapa da primeira derivada vertical reduzida ao pólo).

A análise dos mapas gamaespectrométricos de contagem total e das razões de urânio/tório, urânio/potássio e tório/potássio possibilitou o delineamento de litótipos em função da acidez das rochas.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos geofísicos, os resultados obtidos nas interpretações foram discutidos com os geólogos executores do mapeamento geológico, procurando-se alcançar um nível elevado de integração.

Os trabalhos de geofísica desenvolvidos na Folha Ibicaraí fizeram parte de um estudo integrado, envolvendo também a Folha Itabuna (Projeto Itabuna-Ibicaraí), razão pela qual também serão feitas referências aos dados e resultados obtidos nesta folha.

4.2 Dados utilizados

4.2.1 Aerogeofísica

Os dados utilizados foram obtidos pelo Projeto Itaberaba-Belmonte (DNPM-CPRM-ENCAL; Canha, 1977), realizado com linhas de vôo de direção norte-sul, espaçadas de 1km, e altura constante de 150m sobre o terreno.

O aerolevantamento consistiu na aquisição de dados magnéticos (1 canal) e gamaespectrométricos (4 canais), com intervalo de amostragem de 2 segundos. Os dados foram gravados sob a forma digital, sendo a aquisição dos dados gamaespectrométricos definida dentro das bandas de energia abaixo indicadas:

Potássio (potássio 40) = 1,36 a 1,56 Mev
Urânio (bismuto 214) = 1,66 a 1,86 Mev
Tório (tálio 208) = 2,42 a 2,82 Mev
Contagem total = 0,64 a 2,82 Mev

O sistema de detecção gamaespectrométrico utilizou cristais de iodeto de sódio ativado a tálio (NaI (T)), com um volume de 1018 polegadas cúbicas. O tratamento dos dados gamaespectrométricos consistiu na redução do *background* atmosférico (todos os canais), na correção do efeito Compton (canais de urânio e de potássio) e na correção altimétrica (todos os canais), para 150m. O tratamento aplicado aos dados magnetométricos constou da correção da variação diurna do campo geomagnético e do nivelamento magnético dos perfis.

A variação diurna do campo geomagnético foi obtida mediante o registro contínuo do campo, em estação fixa no solo. Os produtos finais foram apresentados sob a forma de mapas de contorno da intensidade de campo magnético total e radiométrico de contagem total, na escala 1:100.000, com intervalo de contorno de 10nT e 20cp2s, respectivamente.

No presente trabalho, estes mapas foram reprocessados e gerados os mapas magnéticos de continuação para cima (1000m) e da primeira derivada vertical reduzida ao pólo, com intervalos de contorno de 10nT e 0.02nT/m, respectivamente, bem como os mapas radiométricos das razões U/Th, U/K e Th/K.

4.2.2 Geofísica terrestre

Os perfis geofísicos terrestres nas folhas Ibicaraí e Itabuna, envolvendo os métodos gravimétrico, magnetométrico e cintilométrico, são mostrados na figura II.4.1. Adicionalmente, foi obtido um perfil gravimétrico regional (perfil AA' da referida figura), a partir do mapa Bouguer, na escala 1:250.000, da Folha Ilhéus (SD.24-Y-B), elaborado pelo Projeto Levantamento Gravimétrico do Estado da Bahia (Gomes & Motta, 1980). Os perfis gravimétricos foram levantados pelo Observatório Nacional, através do Convênio CPRM/CNPq-ON, com medições das variações da gravidade efetuadas com gravímetro Lacoste-Romberg (geodésico), em estações espaçadas de 500m e amarradas à Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira (Observatório Nacional, 1986). Nesses perfis foi realizado o nivelamento geométrico, utilizando-se níveis de precisão Wild.

Os valores Bouguer simples foram calculados conforme a seguinte fórmula (Dobrin, 1960):

Vb = AB + Gobs - Gt
AB = (Correção de ar livre-Correção Bouguer)
Gobs = Gravidade observada
Gt = Gravidade teórica

Os perfis gravimétricos foram realizados para se auxiliar o entendimento da compartimentação tectônica da crosta na área, formada por blocos que sofrem grandes variações de espessura. Os valores das anomalias Bouguer correspondentes a estas variações são tão grandes que as correções de terreno a serem aplicadas tornam-se insignificantes, razão porque foram desprezadas. Existem despesas consideráveis com mão-de-obra e processamento envolvidas nestas correções.

Os dados magnetométricos foram obtidos com magnetômetros de campo total, modelos G-806 e G-816 da Geonics Ltd., e as medidas foram efetuadas a cada 250m. Os dados magnéticos foram corrigidos da variação diurna e suavizados para eliminar os efeitos de magnetização superficial e de outros campos magnéticos de pequeno comprimento de onda, que mostravam comportamento semelhante aos campos, devido a ruídos dos quais era impossível se distinguirem.

Os dados cintilométricos foram obtidos com cintilômetros SAPHIMO SRAT SPP2 e as medidas foram efetuadas a cada 250m.

4.2.2.1 Interpretação dos perfis

4.2.2.1.1 Perfis gravimétricos

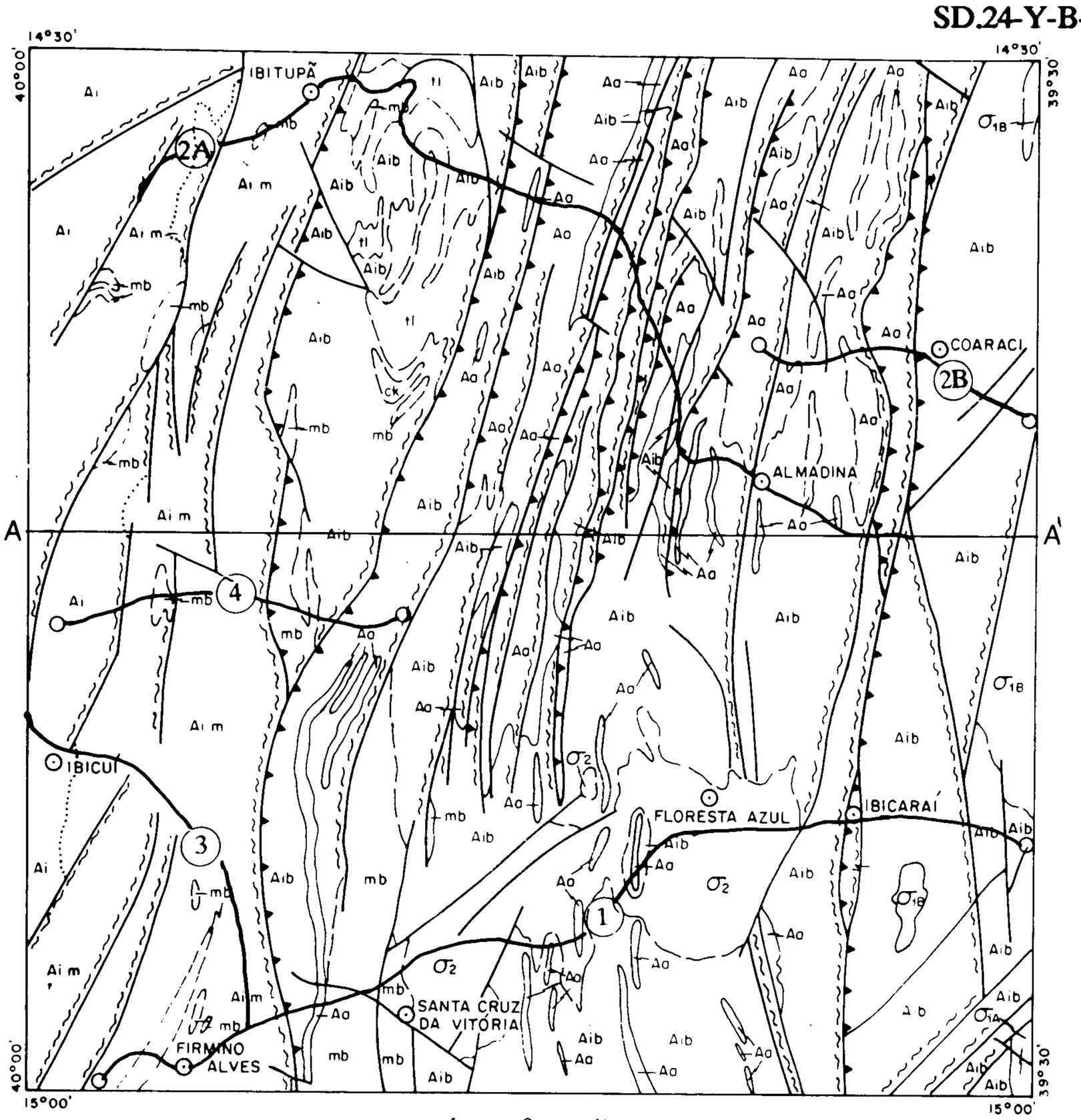
O modelamento gravimétrico foi efetuado através de *software* específico que emprega o algoritmo de Talwani (Talwani & Heirtzler, 1964), que faz parte do pacote de programas da PGW (Patterson, Grant & Watson) adquirido pelo DNPM em 1985.

Para o modelamento destes perfis, foram feitas medidas da densidade dos diversos litótipos que ocorrem nas áreas cobertas pelas folhas Ibicaraí e Itabuna. As densidades obtidas para as amostras colhidas ao longo dos perfis e em pontos considerados estratégicos foram:

Metagabro alterado . . . . . 2,81g/cm^3
Meta-hiperstênio-gabro . . . . 3,04 a 3,14g/cm^3
Meta-hornblenda-gabro . . . . . 2,82g/cm^3
Metabasalto . . . . . 3,13g/cm^3
Diabásio . . . . . 2,74g/cm^3
Metadiorito . . . . . 2,73 a 2,90g/cm^3
Sienito . . . . . 2,74 a 2,89g/cm^3
Gnaisse félsico . . . . . 2,64g/cm^3
Biotita-gnaisse diorítico . . . . . 2,82g/cm^3
Meta-hiperstênio tonalito . . . 2,64 a 2,84g/cm^3
Metandesito . . . . . 2,73g/cm^3
Metanorito gnáissico . . . . . 2,87g/cm^3

No modelamento dos perfis AA', 1 e 2 (figura II.4.1), as densidades calculadas para os corpos modelados foram obtidas considerando-se que a média da crosta, nessa área, é 2,77g/cm^3, calculada a partir de amostras de laboratório. Portanto, os contrastes de densidade estão referidos ao regional adotado no perfil.

Os cortes de modelamento e os cortes geológicos esquemáticos correspondentes evidenciam a tectônica tangencial de baixo ângulo, com imbricação de litótipos e colocação lado a lado de níveis crustais diferentes, o que configura a principal feição estrutural da área.

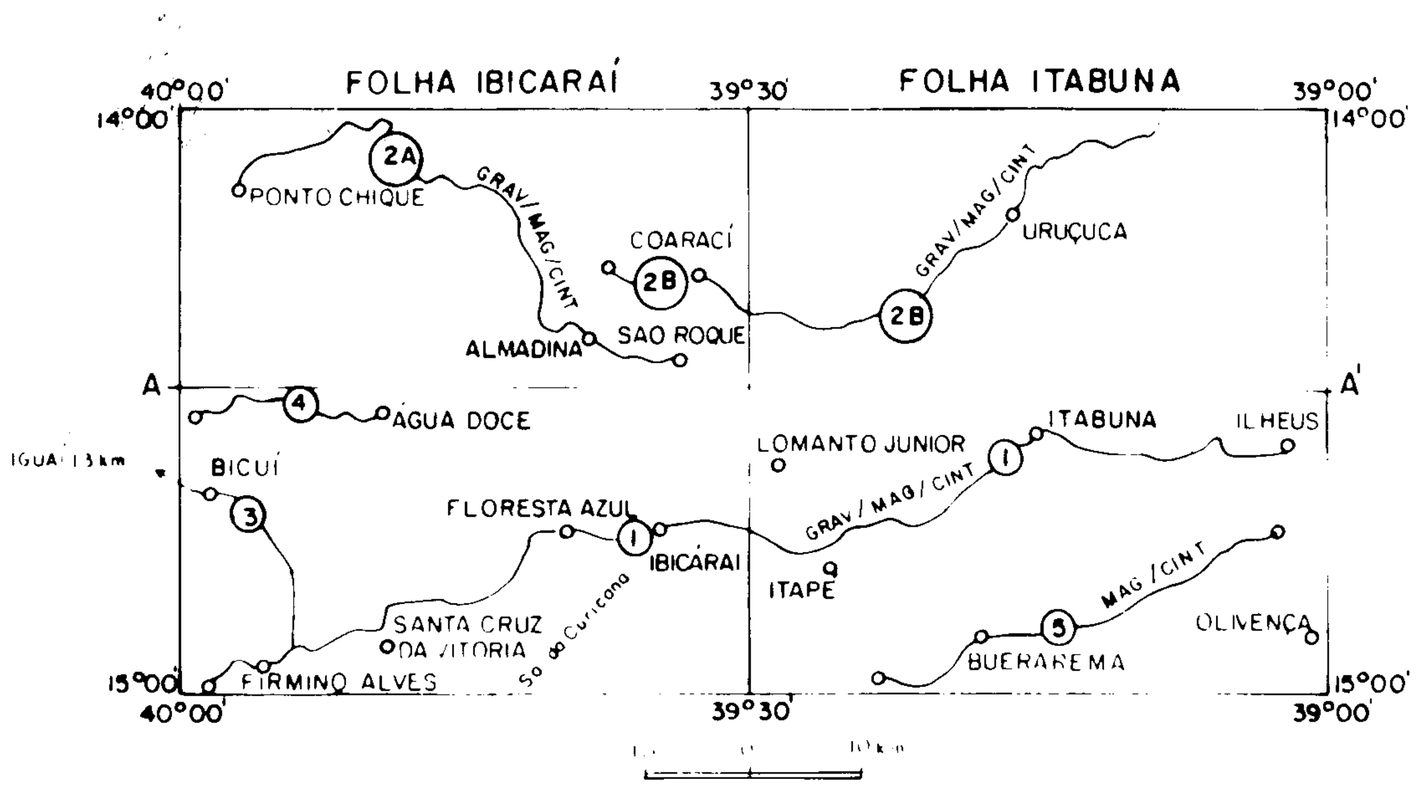


σ_2 – Sufte Intrusiva Itabuna; σ_{1B} – Sufte Intrusiva Água Sumida, σ_{1A} – Sufte Intrusiva Rio Paraíso; Aa – Complexo Almadina; Aib – Complexo Ibicaraí – Buerarema (mb–metabasitos; tl–metatonalitos, metadioritos e metanortositos; ck–chamockitos); Ai, Aim – Complexo Ibicuí (mb–metabasitos).

Contatos definido, aproximado e transicional

Falhas ou fraturas e zonas de cisalhamento indiscriminada e contracional

⊙ Cidades e vilas



GRAV–Levantamento Gravimétrico
MAG– Levantamento Magnetométrico
CINT– Levantamento Cintilométrico

② Perfil Geofísico

⊙ Localidade

Figura II.4.1 – Localização dos perfis geofísicos terrestres.

Perfil AA'

O perfil AA' (figura II.4.1), obtido do mapa Bouguer da Folha Ilhéus, tem extensão de 141km e direção W-E e se caracteriza por apresentar uma grande depressão gravimétrica, localmente, com alternância de altos e baixos Bouguer (figura II.4.2).

.O perfil mostra um gradiente lateral gravimétrico ascendente para leste, alcançando a altura da estação 375, próximo ao litoral, amplitude em torno de 120mgal, que caracteriza uma descontinuidade crustal, com conseqüente adelgaçamento da crosta continental em direção à plataforma continental. Em torno da estação 280, observa-se um grande espessamento crustal, com mudança brusca do gradiente lateral gravimétrico, ascendente para leste, refletindo a presença da Zona de Cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã, principal frente de nappes da região, que marca o limite entre os domínios Firmino Alves-Ibitupã e Rio do Ouro-Almadina, o primeiro funcionando como anteparo (figura II.1.7).

A tabela II.4.1 foi obtida através do estudo do perfil modelado e serve para melhor compreensão e visualização da estruturação crustal da área abrangida pelas folhas Ibicaraí e Itabuna.

Perfil 1

Com 107km de extensão e direção azimutal variando de 60 a 90, o *perfil 1* atravessa totalmente as folhas Ibicaraí e Itabuna (figura II.4.1). A primeira estação está localizada 5km a oeste da cidade de Firmino Alves, e a estação 107, no extremo leste do perfil, na entrada da cidade de Ilhéus (figura II.4.3).

O perfil mostra, a exemplo do anterior, um gradiente lateral ascendente para leste. Entre a estação 0 e a estação 48, o gradiente é de 0,50mgal/km, porém, a partir da estação 48, até o final do perfil (estação 107), o gradiente passa para 1,50mgal/km, indicando um pronunciado adelgaçamento da crosta, em direção à costa.

O perfil foi modelado com apoio dos mapas geológicos das folhas Itabuna e Ibicaraí, bem como de dados obtidos através da interpretação dos mapas magnetométricos e radiométricos da área. A figura II.4.3 mostra o corte geológico esquemático, com as unidades litoestratigráficas correspondentes aos corpos modelados. Os corpos 1 e 2, localizados na Folha Ibicaraí, estão bem evidenciados em mapa geológico e na interpretação do mapa da primeira derivada vertical reduzida ao pólo, como corpos básicos magnéticos, que a gravimetria caracteriza como altos Bouguer, de contraste de densidade igual a 0,05g/cm^3. Estes corpos estão encaixados no corpo 4, caracterizado como um baixo Bouguer e por contraste de densidade igual a -0,01g/cm^3, que corresponde aos gnaisses ortoderivados do Complexo Ibicuí, predominantemente de composição granodiorítica, tonalítica e monzogranítica. O corpo 3, de contraste de densidade igual a 0,03g/cm^3, é representativo de um corpo de composição básica, corroborado pelo mapeamento geológico. O corpo 7 tem contraste de densidade igual a -0,05g/cm^3, que provoca um baixo Bouguer e corresponde a um corpo ácido. O forte gradiente no flanco nordeste da anomalia parece indicar falhamento ou contato por intrusão. Os corpos 5 e 6, não-aflorantes e com contrastes de densidades de 0,02g/cm^3 e 0,03g/cm^3, respectivamente, são representativos da crosta inferior.

O corpo 8 corresponde a uma depressão gravimétrica provocada por um contraste de densidade igual a -0,01g/cm^3 e correlaciona-se com os ortognaisses granulíticos do Complexo Ibicaraí-Buerarema.

Os corpos 4 e 8 têm um lado como interface e contrastes de densidades de -0,01g/cm^3 e 0,05g/cm^3, respectivamente. O corpo 9, de contraste de densidade igual a -0,01g/cm^3, mostra correspondência com rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna. O corpo 10, de contraste de densidade igual a 0,03g/cm^3, caracteriza-se por um alto Bouguer, cujo centro fica próximo à cidade de Floresta Azul, na Folha Ibicaraí, e correlaciona-se com uma *nappe* de rochas granulíticas de composição básica a intermediária do Complexo Ibicaraí-Buerarema. O corpo 11, de contraste de densidade igual a -0,05g/cm^3, representa também rochas sieníticas da Suíte Intrusiva Itabuna. Tem correspondência com o baixo Bouguer que aparece entre as estações 40 e 48 (extremidade oeste do corpo sienítico de Floresta Azul). O elevado conjunto de densidade é devido ao corpo II (Suíte Intrusiva Itabuna) e está em contato com o corpo 10, de alta densidade.

O corpo 12, de contraste de densidade igual a -0,03g/cm3, é representado no perfil gravimétrico por uma suave depressão que caracteriza rochas granulíticas do Complexo Ibicaraí-Buerarema. Entre as estações 58 e 89, na Folha Itabuna, foi modelado o corpo 16, de contraste de densidade igual a -0,02g/cm3, que provoca uma depressão gravimétrica, devido aos granulitos de composição essencialmente intermediária, pertencentes aos Complexos São José e Ibicaraí-Buerarema.

O perfil mostra que os corpos 13 e 14, de contrastes de densidades iguais a -0,01g/cm^3, produzem dois pequenos baixos gravimétricos, que refletem a presença de rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna. O mapa da figura II.4.19, obtido através da interpretação do mapa radiométrico de contagem total, revelou a correspondência desse corpo com a unidade radiométrica R5ct. A partir da estação 84km, depois do corpo 13, o perfil mostra um forte gradiente ascendente para leste, indicando, nessa parte, uma crosta delgada.

O corpo 17 aparece como uma *nappe* constituída de rochas granulíticas do Complexo Ilhéus, cavalgando as rochas de fácies anfibolito da Unidade Rio Japu (corpo 15), caracterizando uma inversão metamórfica. O contato entre essas unidades é marcado pela Zona de Cisalhamento do Rio Santaninha, limite entre os domínios Coaraci-Itabuna, a oeste, e Ilhéus-Olivença, a leste (figura II.1.7).

O modelamento do perfil sugere que as rochas alcalinas

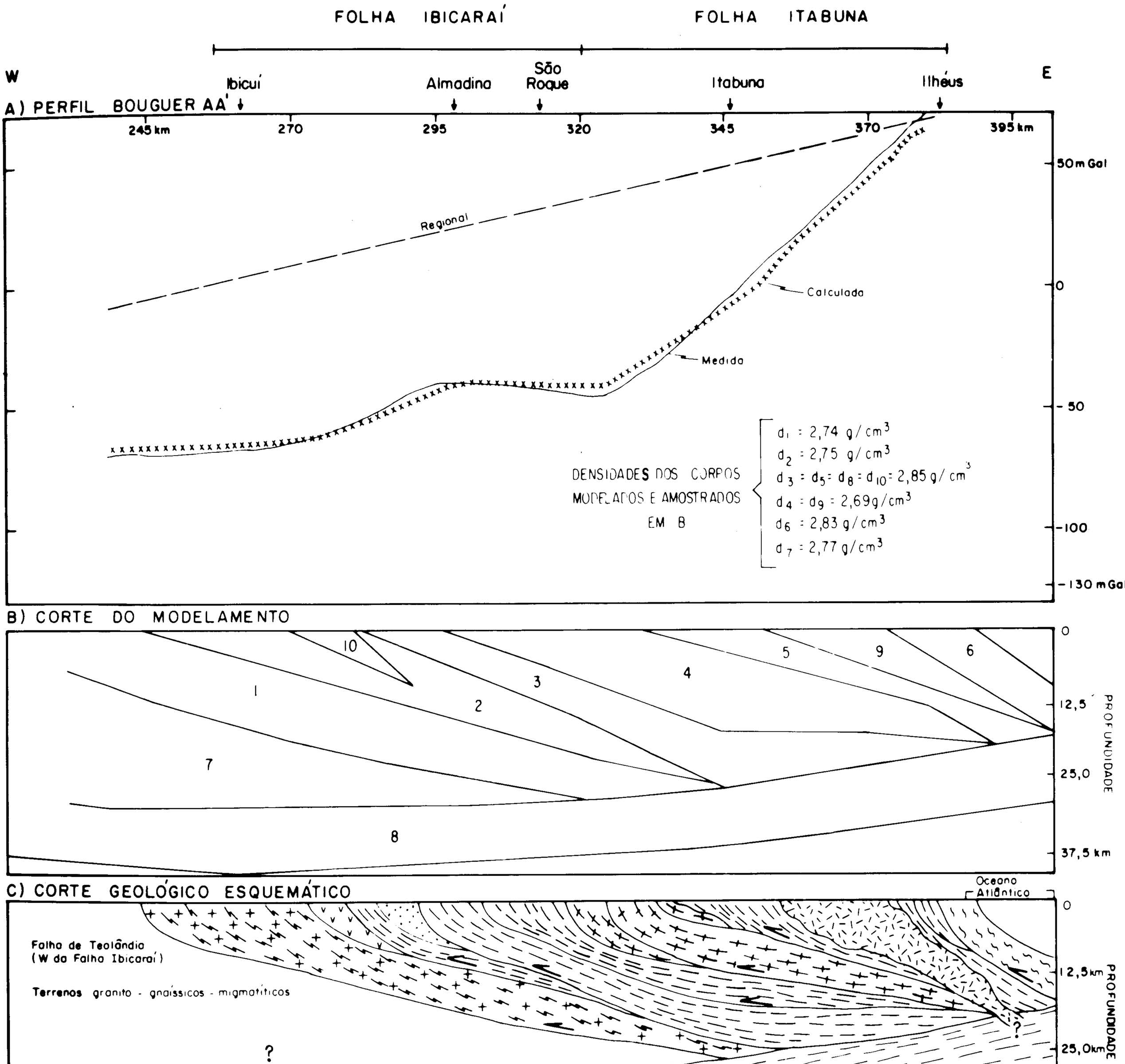


Figura II.4.2 – Perfil gravimétrico AA'

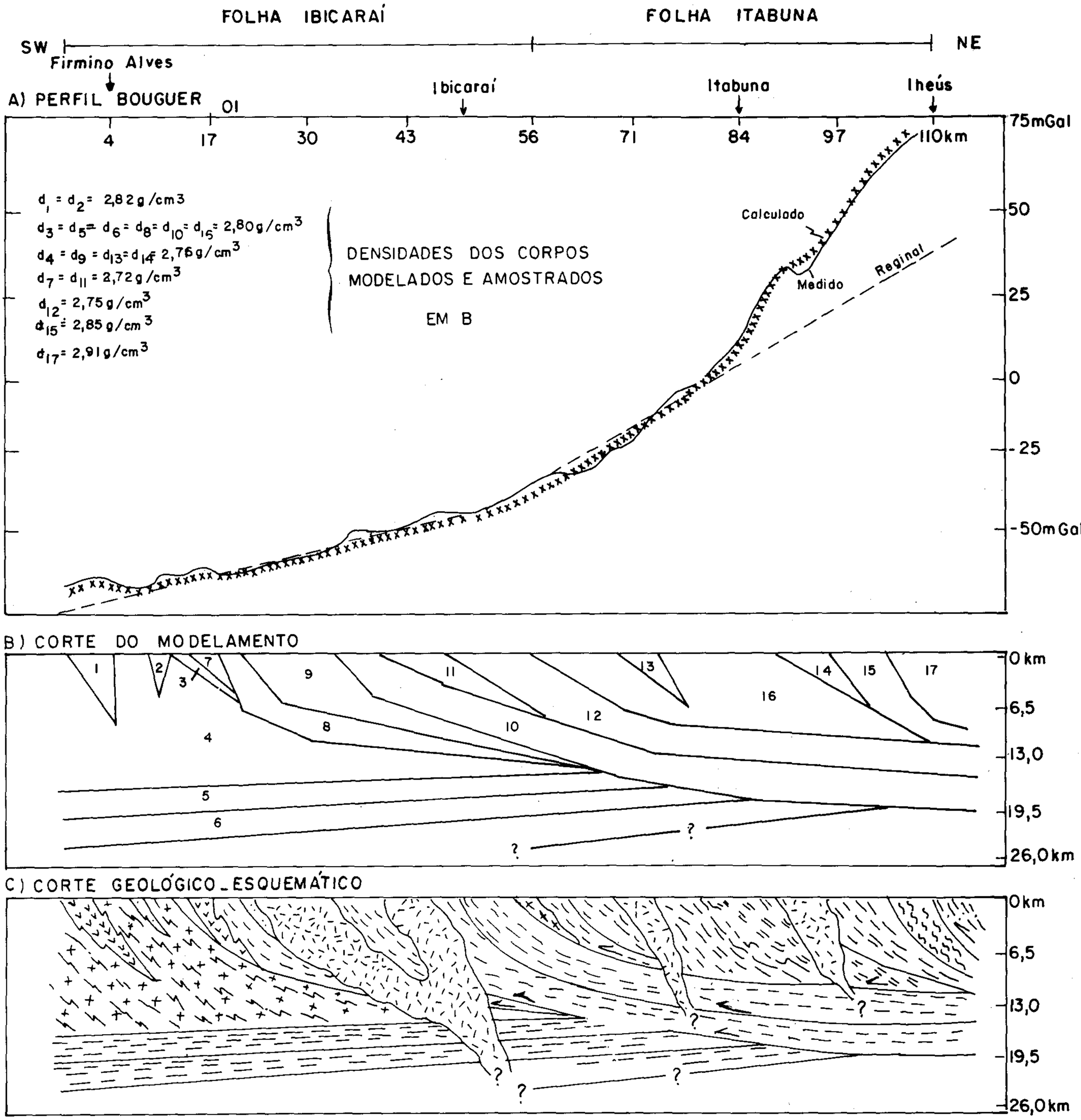


Figura II.4.3 – Perfil gravimétrico I.

TABELA II.4.1 - PERFIL GRAVIMÉTRICO AA' - EXTENSÃO: 141KM - DIREÇÃO AZIMUTAL: 90 .

CENTRO DO CORPO (ESTAÇÃO)	CORPOS MODELADOS	PROF. MÉDIA EM KM		LITOLOGIAS E/OU UNIDADES CORRESPONDENTES	DENSIDADES MÉDIAS ASSOCIADAS g/cm3	FEIÇÃO GRAVIMÉTRICA ASSOCIADA	INTERPRETAÇÃO
		TOPO	BASE				
245	1	aflorante	29	Terrenos granito-gnáissicos-migmatíticos	2.74	-	Crosta Intermediária
280	2	aflorante	27	Complexo Ibiruí e rochas metabásicas	2.75	Baixo	Espessamento Crustal
350	3	aflorante	27	Complexo Ibicaraí-Buerarema	2.85	Alto	Crosta Inferior
350	4	aflorante	19	Granitóides da Suíte Intrusiva Água Sumida	2.69	Baixo	Intrusivo
360	5	aflorante	19	Complexo Ibicaraí-Buerarema	2.85	-	Crosta Intermediária
405	6	aflorante	18	Unidade Rio Japu	2.83	Alto	Crosta Intermediária
250	7	aflorante	31	Terrenos granito-gnáissicos-migmatíticos	2.77	Baixo	
sub-horizontal	8	17	37	Rochas da Crosta Inferior	2.85	-	Espessamento Crustal
375	9	aflorante	17	Sienitos da Suíte Intrusiva Itabuna	2.69	-	Intrusivo
350	10	aflorante	9	Complexo Ibicaraí-Buerarema	2.85	-	Crosta Inferior

da Suíte Intrusiva Itabuna foram intrudidas em uma fase distensiva (pós-colisão) e estão encaixadas em zonas de fraqueza (descontinui dades crustais).

A tabela II.4.2 foi obtida através do estudo do perfil modelado e serve para melhor compreensão e visualização da estruturação crustal dessa parte do Estado da Bahia, abrangida pelas folhas de Ibicaraí e Itabuna.

Perfil 2 (Composição dos perfis 2A e 2B)

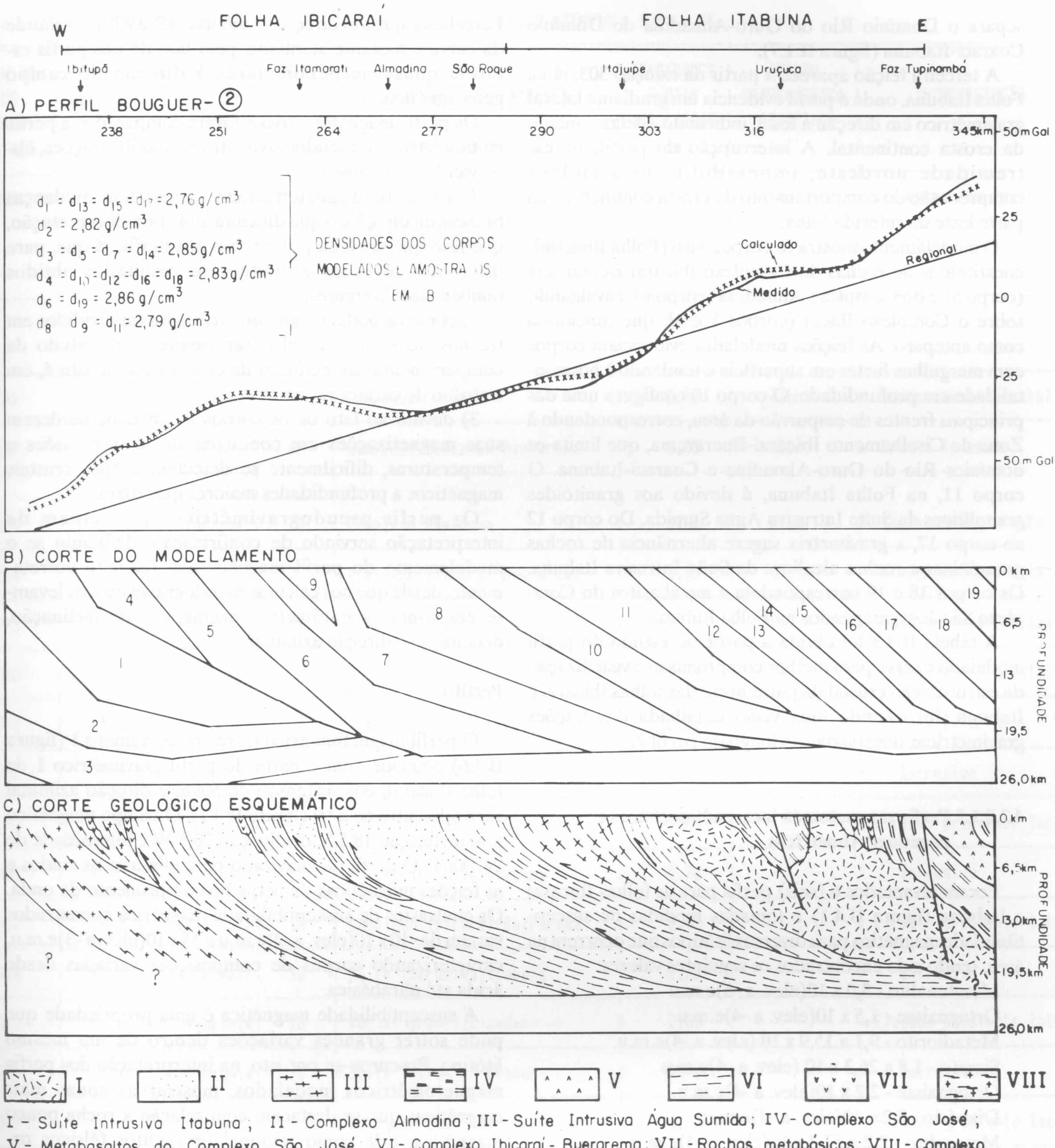
Com 113km de extensão, o perfil gravimétrico atravessa a metade norte das folhas Itabuna e Ibicaraí (figura II.4.1). O perfil foi dividido em dois trechos: o primeiro (2A), com 51km de extensão e direção azimutal média 120° , localiza-se totalmente na Folha de Ibicaraí (figura II.4.4), com a primeira estação situada a 30,5km a oeste da cidade de Ibitupã e a última na localidade de São Roque. O segundo (2B), com 62km de extensão e direção azimutal geral 45° , tem aproximadamente 12km na Folha de Ibicaraí e continua na Folha Itabuna até um ponto situado a nordeste da fazenda Tupinambá, 20km a nordeste de Uruçuca

O perfil apresenta um forte gradiente lateral gravimétrico ascendente para leste (1,20mgal/km), evidenciando descontinuidade da crosta.

Três grandes feições gravimétricas são mostradas. A primeira, representada por um alto gravimétrico na parte oeste do perfil, com amplitude de 30mgal, que parece indicar elevação de blocos densos na crosta continental, em virtude de uma zona de colisão de placas. Essa feição reflete a presença da principal frente de *nappes* da área, marcada pela Zona de Cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã, que também separa os domínios Firmino Alves-Ibitupã e Rio do Ouro-Almadina (figura II.1.7). A segunda feição, um baixo gravimétrico, situada entre a fazenda Itamarati (Folha Ibicaraí) e 6km a leste de Itajuípe (Folha Itabuna), sugere espessamento crustal entre Almadina e São Roque. Representa outra frente de empurrão, marcada pela Zona de Cisalhamento Ibicaraí-Coaraci, que

Tabela II.4.2 - Perfil Gravimétrico: Nº 01 - Extensão: 107km - Direção Azimutal: 70 .

CENTRO DO CORPO (ESTAÇÃO)	CORPOS MODELADOS	PROF. MÉDIA EM KM		LITOLOGIAS E/OU UNIDADES CORRESPONDENTES	DENSIDADES MÉDIAS ASSOCIADAS (g/cm3)	FEIÇÃO GRAVIMETRICA ASSOCIADA	INTERPRETAÇÃO
		TOPO	BASE				
3	1	aflorante	7	Rochas Metabasicas	2.82	Alto	Corpo intrusivo (?)
11	2	aflorante	4	Rochas Metabasicas	2.82	Alto	Corpo intrusivo (?)
17	3	aflorante	6	Complexo Ibicarai-Buerarema Interc. c/ corpos básicos	2.80	Alto	Crosta Inferior
10	4	aflorante	16	Complexo Ibicuí	2.76	Baixo	Espessamento crustal
32	5	19	17	Rochas da Crosta inferior	2.80		Espessamento crustal
35	6	23	21	Rochas da Crosta Inferior	2.80		Espessamento crustal
20.5	7	aflorante	4	Granitóides	2.72	Baixo	
23	8	aflorante	11	Complexo Ibicaraí-Buerarema	2.76	Baixo	Provável zona de descontinuidade crustal
30	9	aflorante	10	Sienitos da Suíte Intrusiva Itabuna	2.76	Baixo de pequena amplitude	Corpo Intrusivo
38	10	aflorante	17	Complexo Ibicaraí-Buerarema	2.80		Provável zona de descontinuidade crustal.
46	11	aflorante	7	Sienitos da Suíte Intrusiva Itabuna	2.72	Baixo	Corpo Intrusivo
53	12	aflorante	10	Complexo Ibicaraí Buerarema	2.75		Provável zona de descontinuidade crustal.
71.5	13	aflorante	5	Sienitos da Suíte Intrusiva Itabuna	2.76	Baixo	Corpo intrusivo
93	14	aflorante	5	Sienitos da Suíte Intrusiva Itabuna	2.76	Baixo	Corpo intrusivo
100	15	aflorante	9	Complexo Ibicaraí-Buerarema e Rochas da Unidade Rio Japu	2.85	Alto	*Nappe* de rochas granulíticas da crosta inferior
80	16	aflorante	7.5	Complexo São José	2.75		Zona de descontinuidade crustal.
??	17	aflorante	7	Complexo Ilhéus	2.91	Alto	*Nappe* com inversão metamórfica



I - Suíte Intrusiva Itabuna; II - Complexo Almadina; III - Suíte Intrusiva Água Sumida; IV - Complexo São José; V - Metabasaltos do Complexo São José; VI - Complexo Ibicaraí - Buerarema; VII - Rochas metabásicas; VIII - Complexo Ibicuí.

Figura II.4.4 – Perfil gravimétrico 2 (composição dos perfis 2A e 2B).

separa o Domínio Rio do Ouro-Almadina do Domínio Coaraci-Itabuna (figura II.1.7).

A terceira feição aparece a partir da estação 303, já na Folha Itabuna, onde o perfil evidencia um gradiente lateral gravimétrico em direção a leste, indicando adelgaçamento da crosta continental. A interrupção do perfil, na extremidade nordeste, impossibilita uma melhor compreensão do comportamento da crosta continental, na parte leste da referida folha.

O modelamento mostra os corpos 5 e 6 (Folha Ibicaraí), constituídos de rochas do Complexo Ibicaraí-Buerarema (corpo 5) e do Complexo Almadina (corpo 6), cavalgando sobre o Complexo Ibicuí (corpos 1 e 4), que funcionou como anteparo. As feições modeladas evidenciam corpos com mergulhos fortes em superfície e tendendo à horizontalidade em profundidade. O corpo 10 configura uma das principais frentes de empurrão da área, correspondendo à Zona de Cisalhamento Ibicaraí-Buerarema, que limita os domínios Rio do Ouro-Almadina e Coaraci-Itabuna. O corpo 11, na Folha Itabuna, é devido aos granitóides granulíticos da Suíte Intrusiva Água Sumida. Do corpo 12 ao corpo 17, a gravimetria sugere alternância de rochas granulíticas e rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna. Os corpos 18 e 19 correspondem a metabasitos do Complexo São José, mapeados na Folha Itabuna.

A tabela II.4.3 foi obtida a partir do estudo do perfil modelado e serve para melhor compreensão e visualização da estruturação crustal da parte norte das folhas Ibicaraí e Itabuna, fornecendo uma visão detalhada das feições gravimétricas observadas ao longo do perfil 2.

4.2.2.1.2 Perfis magnetométricos, radiométricos e pseudogravimétricos

Foram levantados 6 (seis) perfis para as folhas Ibicaraí e Itabuna (figura II.4.1) e tomadas medidas de susceptibilidade magnética para diversos litótipos que ocorrem na área, tendo sido encontrados os seguintes valores:

Metatonalito - 3,0 x 10(elev. a -5)e.m.u
Ortognaisse - 1,5 x 10(elev. a -4)e.m.u
Metadiorito - 9,1 a 15,9 x 10 (elev. a -4)e.m.u
Sienito - 1,8 a 26,3 x 10 (elev. a -4)e.m.u
Ortognaisse - 2,2 x 10(elev. a -4)e.m.u
Diabásio - 7,2 x 10(elev. a -4)e.m.u
Metagabro - 2,2 a 57,3 x 10(elev. a -4)e.m.u
Metabasalto - 30,0 x 10(elev. a -4)e.m.u

Para a interpretação semiquantitativa dos perfis magnetométricos, definiram-se, a partir dos parâmetros magnéticos da área, alguns modelos simplificados de feições geológicas, e determinou-se, através de *software* de modelamento, a forma teórica das anomalias resultantes provocadas por esses modelos (figuras II.4.5A e II.4.5B).

Os diversos modelos apresentados mostram o comportamento do campo magnético terrestre, para as direções azimutais de 0°, 45°, 90°, e 135°, e as respostas obtidas. Percebe-se que nas direções azimutais 45° e 90° a amplitude da curva é bastante atenuada, pelo fato de dos perfis estarem quase perpendiculares à direção do campo geomagnético.

Os perfis magnetométricos foram comparados a perfis cintilométricos e pseudogravimétricos, nas ilustrações, observando-se o seguinte:

1) os perfis magnetométricos apresentam mudanças bruscas de direção, o que dificulta a própria interpretação, que teve que ser feita por trechos dos perfis, já que, para diferentes direções azimutais, os resultados obtidos também são diferentes;

2) como os perfis magnetométricos foram divididos em trechos, não foi possível o seu emprego no estudo da compartimentação tectônica da crosta na área, isto é, em trabalho de caráter regional; e

3) devido ao fato de os corpos magnéticos perderem suas magnetizações em condições de altas pressões e temperaturas, dificilmente se detectam corpos crustais magnéticos a profundidades maiores que 20km.

Os perfis pseudogravimétricos participam da interpretação servindo de confirmação, definindo se o modelamento do perfil magnéti- tico foi feito corretamente, desde que nos cálculos pseudogravimétricos levam-se em conta os parâmetros magnéticos de inclinação, declinação e direção azimutal.

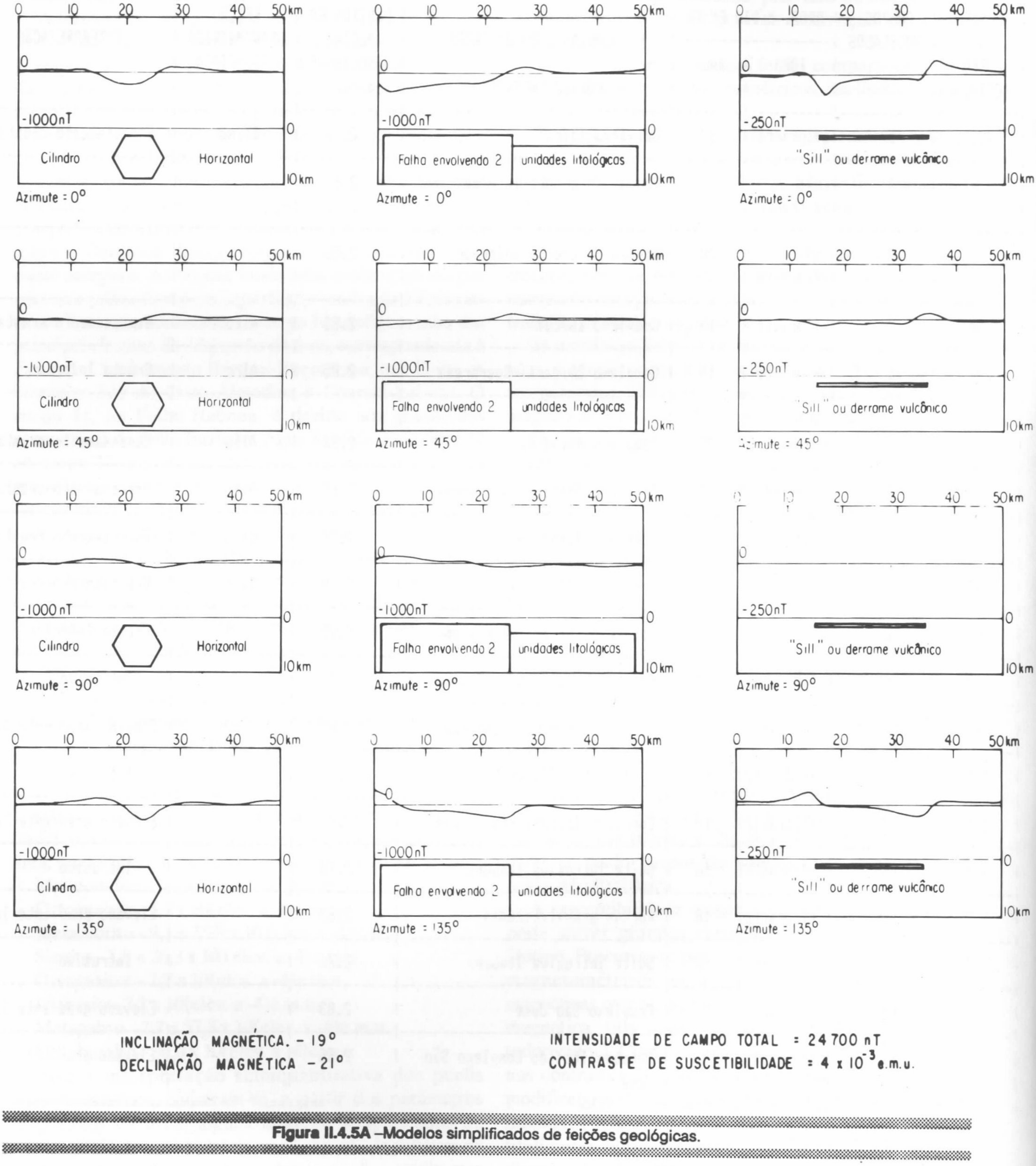
Perfil 1

O perfil magnetométrico terrestre de número 1 (figura II.4.6) coincide com a parte do perfil gravimétrico 1 da folha Ibicaraí, com extensão de 50km e direção azimutal variando entre 60 a 90 (figura II.4.1). O campo magnético tem inclinação 18,5 S, declinação 20,5 W e intensidade de 24700nT. O perfil foi suavizado para eliminar os ruídos e as feições magnéticas de pequeno comprimento de onda. Os contrastes de susceptibilidade magnética encontrados variam de -10 x 10(elev. a -2)e.m.u a 35 x 10(elev. a -3)e.m.u, caracterizando corpos de composições variadas desde ácida até ultrabásica.

A susceptibilidade magnética é uma propriedade que pode sofrer grandes variações dentro de um mesmo litótipo. Procurou-se por isto, na interpretação dos perfis magnetométricos modelados, mostrar as zonas mais magnéticas que se destacam com relação à rocha pouco magnética, tida como regional (granulitos félsicos ortoderivados). Como o perfil mostra constantes mudanças nos contrastes de susceptibilidade magnética e também modificações de direção, dividiu-se o mesmo em quatro trechos. É necessário, no entanto, esclarecer que as susceptibilidades obtidas contêm restrições, desde que nas direções de 60° a 90° as amplitudes aparecem atenuadas e, para se obter um bom ajustamento da curva de campo, os contrastes de susceptibilidade empregados têm que ser exagerados, não representando, assim, os mais próximos da realidade.

Tabela II.4.3 - PERFIL GRAVIMÉTRICO: Nº 2 - EXTENSÃO: 113KM -DIREÇÃO AZIMUTAL: 120 a 45 .

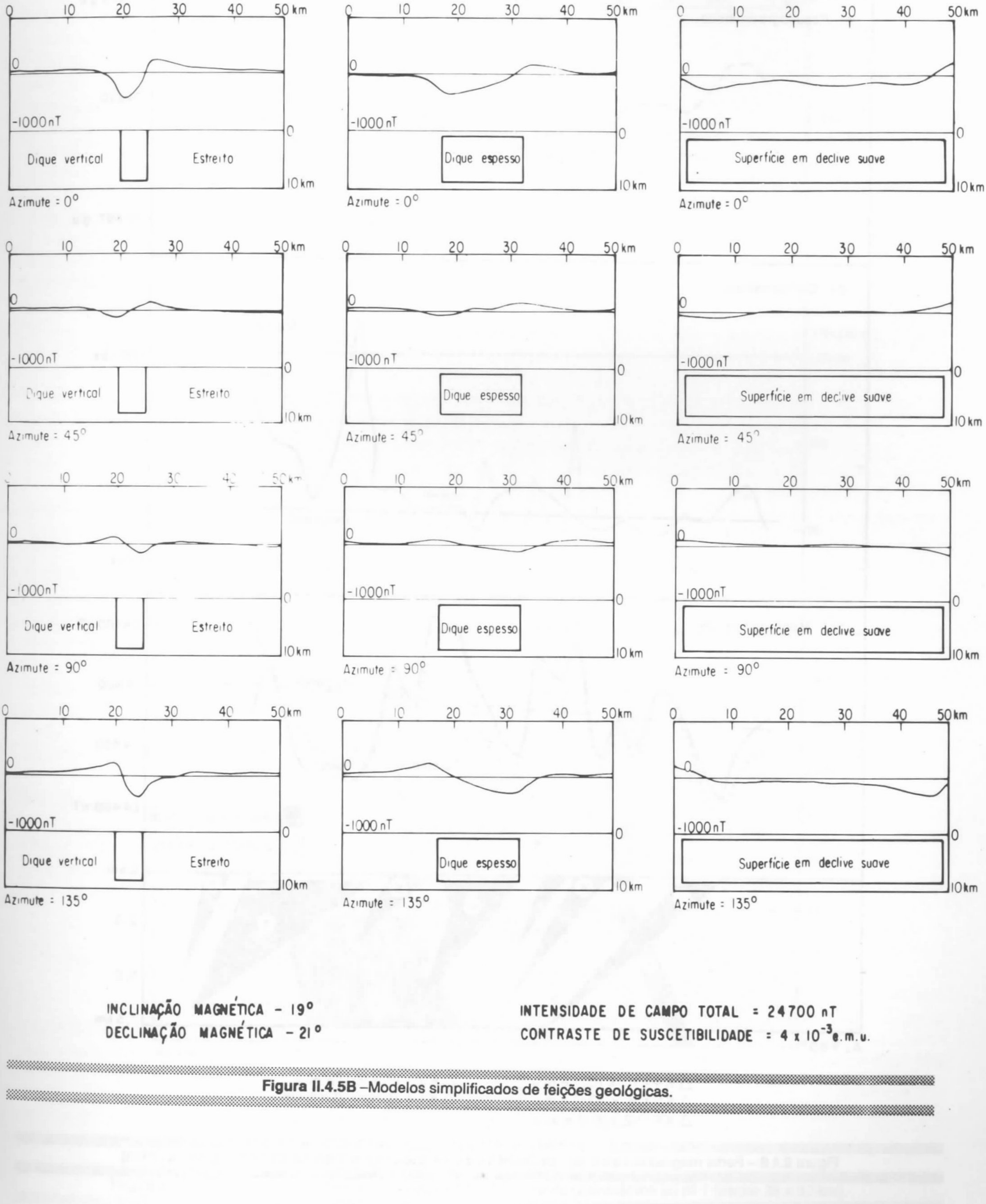
CENTRO DO CORPO (ESTAÇÃO)	CORPOS MODELADOS	PROF. MÉDIA EM KM		LITOLOGIAS E/OU UNIDADES CORRESPONDENTES	DENSIDADES MÉDIAS ASSOCIADAS g/cm3	FEIÇÃO GRAVIMÉTRICA ASSOCIADA	INTERPRETAÇÃO
		TOPO	BASE				
231	1	aflorante	18	Complexo Ibicuí	2.76	Baixo	Espessamento crustal
	2	não aflorante	22	Rochas da crosta intermediaria	2.82		
	3	não aflorante	28	Rochas da crosta inferior	2.85		
240	4	aflorante	13	Complexo Ibicuí	2.83	Alto	Espessamento crustal
247	5	aflorante	19	Complexo Ibicaraí-Buerarema	2.85	Alto	Crosta Inferior
254	6	não aflorante	23	Complexo Almadina	2.86	Alto	Espessamento crustal
264	7	aflorante	22	Complexo Ibicaraí-Buerarema	2.85	Alto	Espessamento crustal
273	8	aflorante	21	Complexo Almadina	2.79	Baixo	Espessamento crustal
262	9	aflorante	7	Compelexo Almadina	2.79	Baixo	Espessamento crustal
283	10	aflorante	21	Complexo Ibicaraí-Buerarema	2.83		Crosta Inferior
293	11	aflorante	17	Suíte Intrusiva Água Sumida	2.79		Intrusivo
303	12	aflorante	18	Complexo Ibicaraí-Buerarema	2.83		Elevado gradiente lateral
308	13	aflorante	18	Suíte Intrusiva Itabuna	2.76		Intrusivo
312	14	aflorante	18	Complexo Ibicaraí-Buerarema	2.85		Elevado gradiente lateral
316	15	aflorante	18	Suíte Intrusiva Itabuna	2.76		Intrusivo
322	16	aflorante	18	Rochas granulitizadas	2.83		Elevado gradiente lateral
326	17	aflorante	18	Suíte Intrusiva Itabuna	2.76		Intrusivo
332	18	aflorante		Complexo São José	2.83		Elevado gradiente lateral
342	19	aflorante		Metabasaltos do Complexo São José	2.86		Elevado gradiente lateral



INCLINAÇÃO MAGNÉTICA. - 19°
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA - 21°

INTENSIDADE DE CAMPO TOTAL = 24700 nT
CONTRASTE DE SUSCETIBILIDADE = 4×10^{-3} e.m.u.

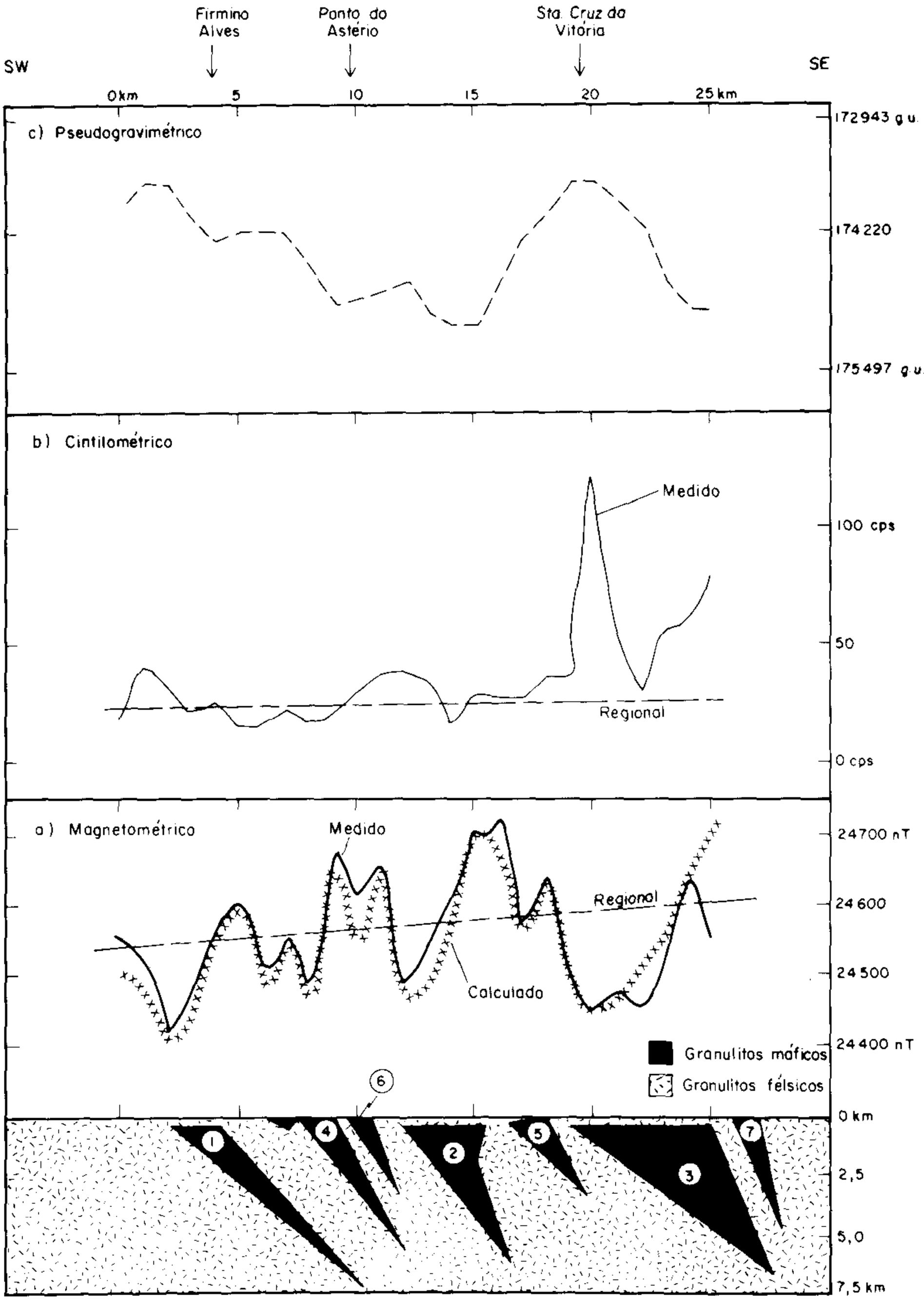
Figura II.4.5A –Modelos simplificados de feições geológicas.



INCLINAÇÃO MAGNÉTICA - 19°
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA - 21°

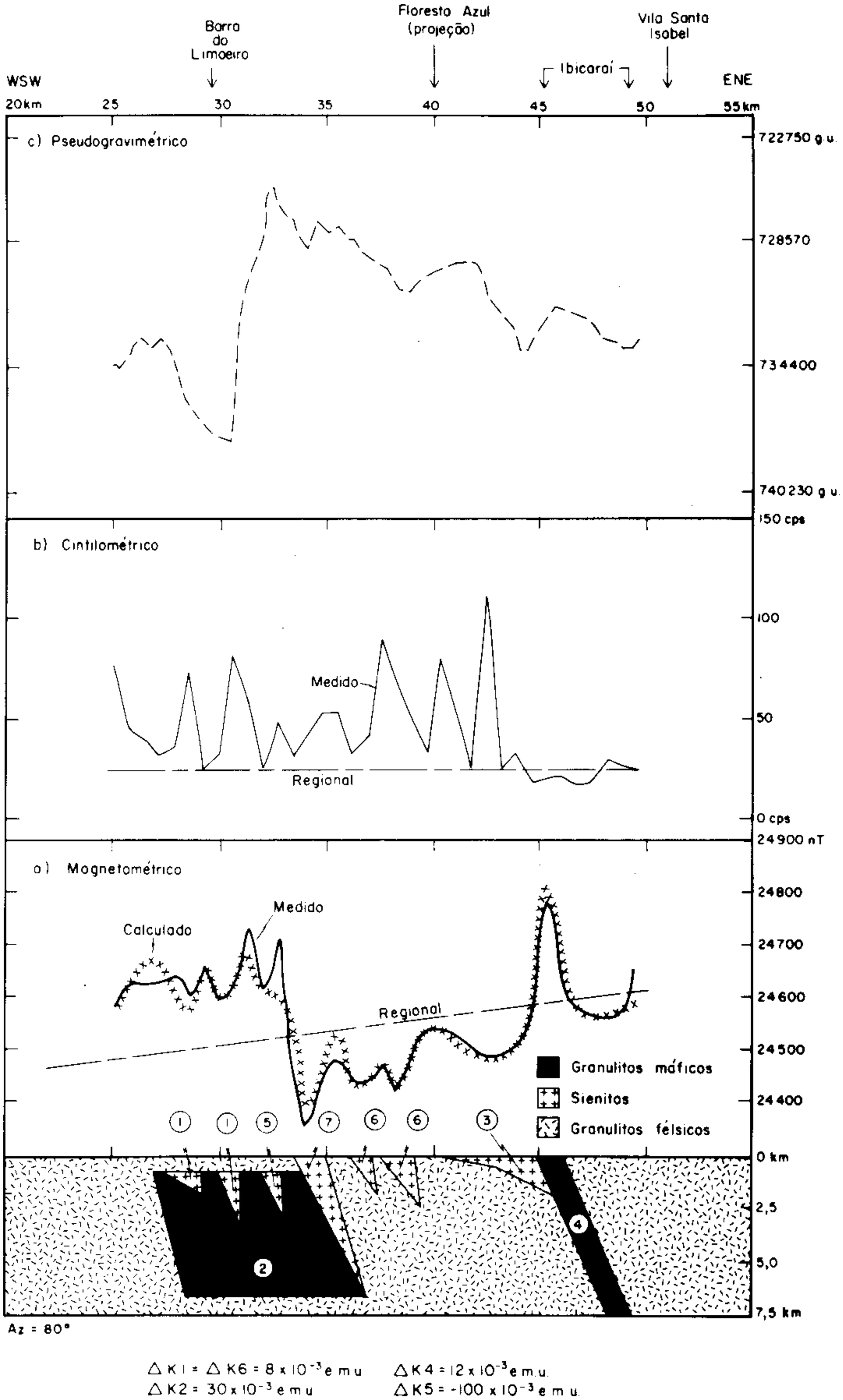
INTENSIDADE DE CAMPO TOTAL = 24700 nT
CONTRASTE DE SUSCETIBILIDADE = 4×10^{-3} e.m.u.

Figura II.4.5B –Modelos simplificados de feições geológicas.



$\Delta K4 = 10 \times 10^{-3}$ e m.u.
$\Delta K5 = 6 \times 10^{-3}$ e m.u.
$\Delta K6 = 12 \times 10^{-3}$ e.m.u.
$\Delta K7 = 25 \times 10^{-3}$ e.m.u.
$\Delta K1 = \Delta K2 = \Delta K3 = 15 \times 10^{-3}$ e.m.u.

Figura II.4.6 – Perfis magnetométrico (a), cintilométrico (b) e pseudogravimétrico (c) nº 1 (trecho) a 25km)



$\Delta K1 = \Delta K6 = 8 \times 10^{-3}$ e m u
$\Delta K2 = 30 \times 10^{-3}$ e m u
$\Delta K3 = -12 \times 10^{-3}$ e m u
$\Delta K4 = 12 \times 10^{-3}$ e m.u.
$\Delta K5 = -100 \times 10^{-3}$ e m u.
$\Delta K7 = -17 \times 10^{-3}$ e m.u.

Figura II.4.7 – Perfis magnetométrico (a), cintilométrico (b) e pseudogravimétrico (c) nº 1 (trecho 25 a 50 km).

Somente os dois primeiros trechos do perfil 1 estão localizados totalmente na Folha Ibicaraí. O primeiro, entre as estações 0km e 25km, e o segundo, entre as estações 25km a 50km. O terceiro trecho, compreendido entre as estações 55km e 85km, tem apenas 8 estações localizadas nessa folha. As estações 51km e 54km não foram consideradas, em virtude de as leituras apresentarem ruídos.

Trechos entre as estações 0km a 25km e 25km a 50km

No primeiro trecho (figura II.4.6), o perfil apresenta direção azimutal 50° e mostra várias intercalações de rochas granulíticas básicas em rochas granulíticas félsicas, com contrastes de susceptibilidade magnética variando de 6x10 (elev. a -3)e.m.u. a 25 x 10 (elev. a -3)e.m.u. Da estação inicial até a estação 14, o perfil corresponde a litótipos do Complexo Ibicuí, e, deste ponto até Santa Cruz da vitória, a litótipos do Complexo Ibicaraí-Buerarema. O restante deste perfil corresponde a rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna, embora os resultados indiquem susceptibilidade magnética maior que aquelas normalmente encontradas nestas rochas.

No segundo trecho (figura II.4.7), o perfil apresenta direção azimutal 80°. O modelamento magnético sugere blocos rebaixados e elevados da crosta. Duas feições de falha estão bem marcadas no perfil: a primeira, em torno da estação 34km, e a segunda, em torno da estação 45km, onde o corpo 4, de contraste de susceptibilidade 12x10 (elev. a -3)e.m.u., caracteriza um corpo de composição básica. De uma maneira geral, esse trecho do perfil tem correspondência com rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna até a estação 43km, e, daí para leste, com granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema.

A cintilometria destaca picos que correspondem a rochas alcalinas diferenciadas da Suíte Intrusiva Itabuna representadas apenas no segundo trecho analisado (figura II.4.7). Quando analisados conjuntamente, os dois trechos do perfil mostram duas unidades radiométricas distintas: a primeira, entre as estações 0km e 20km, com valores abaixo de 40cps, e a segunda, localmente, com picos de amplitude de até 120cps, entre as estações 20km e 45km, e que apresenta valor regional médio da ordem de 50cps.

O perfil pseudogravimétrico, obtido a partir dos dados magnéticos, mostra boa correspondência com a magnetometria, quando se analisa o primeiro trecho (figura II.4.6). Já no segundo trecho (figura II.4.7), há uma inversão do comportamento gravimétrico, devido à direção azimutal (N80°), ou seja, o corpo 2, que, por ser de natureza máfica, deveria aparecer como um alto, aparece como um baixo gravimétrico entre as estações 25km e 32km.

Perfil 2A

O perfil, com 58km de extensão, muda diversas vezes de direção (figura II.4.1), tendo sido considerados quatro trechos a seguir comentados.

Trechos entre as estações 223km a 237km e 237km a 250km

No primeiro trecho, com 14km de extensão e direção azimutal 70°, o perfil (figura II.4.8) apresenta um mínimo magnético a sudoeste próximo da estação 224km, devido aos gnaisses granulíticos félsicos. Essa anomalia é devida aos corpos 1 e 2, que se comportam como faixas pouco magnéticas e de contrastes iguais a -0,01e.m.u a -0,007e.m.u, respectivamente. Entre as estações 228km, e 232km, o perfil mostra dois máximos magnéticos separados por um mínimo. Essas três feições são, respectivamente, de intercalações de granulitos máficos com contrastes de susceptibilidade iguais a 6x10 (elev. a -3)e.m.u a 3x10 (elev. a -3)e.m.u, separadas por uma faixa de rochas ortognáissicas félsicas de contraste de susceptibilidade igual a -5x10 (elev. a -3)e.m.u. Esse trecho corresponde totalmente a rochas do Complexo Ibicuí.

O perfil cintilométrico no primeiro trecho exibe, inicialmente, valores em torno de 80cps e picos de anomalia de até 110cps. Na estação 227km, uma mudança brusca sugere falhamento, com preenchimento de material radioativo. Continua com as mesmas características iniciais até a estação 230,5km, a partir de onde o regional tem valores em torno de 20cps, com picos de 70cps (figura II.4.8).

No segundo trecho, com 13km de extensão e de direção azimutal 120°, os corpos modelados se comportam como dipolos magnéticos (figura II.4.9). O perfil indica intercalações de rochas de composição básica e de gnaisses tonalíticos ortoderivados do Complexo Ibicaraí - Buerarema. Na extremidade sudeste, um corpo modelado reflete a presença de rochas supracrustais (Complexo Almadina).

A radiometria neste segundo trecho mostra alternância de picos e baixos com amplitudes variando de 80cps a 140cps, caracterizando níveis de radiação muito altos (figura II.4.9). É possível que esses valores estejam relacionados a corpos alcalinos ou ácidos.

O perfil pseudogravimétrico no primeiro trecho (figura II.4.8) mostra uma inversão no comportamento gravimétrico, onde os baixos apresentam correspondência com os corpos básicos modelados. No segundo trecho, o perfil pseudogravimétrico exibe muito boa correlação com as feições magnéticas (figura II.4.9).

Trechos entre as estações 250km a 267km e 267km a 281km

Neste dois trechos, o primeiro com 17km de extensão e direção azimutal 140° (figura II.4.10), e o segundo com 14km de extensão e direção azimutal 125° (figura II.4.11), o perfil magnético mostra boa correspondência com faixas de composição mais básicas intercaladas com faixas de composição mais ácidas (gnaisses kinzigíticos, quartzitos e tonalitos), além de rochas plutônicas alcalinas.

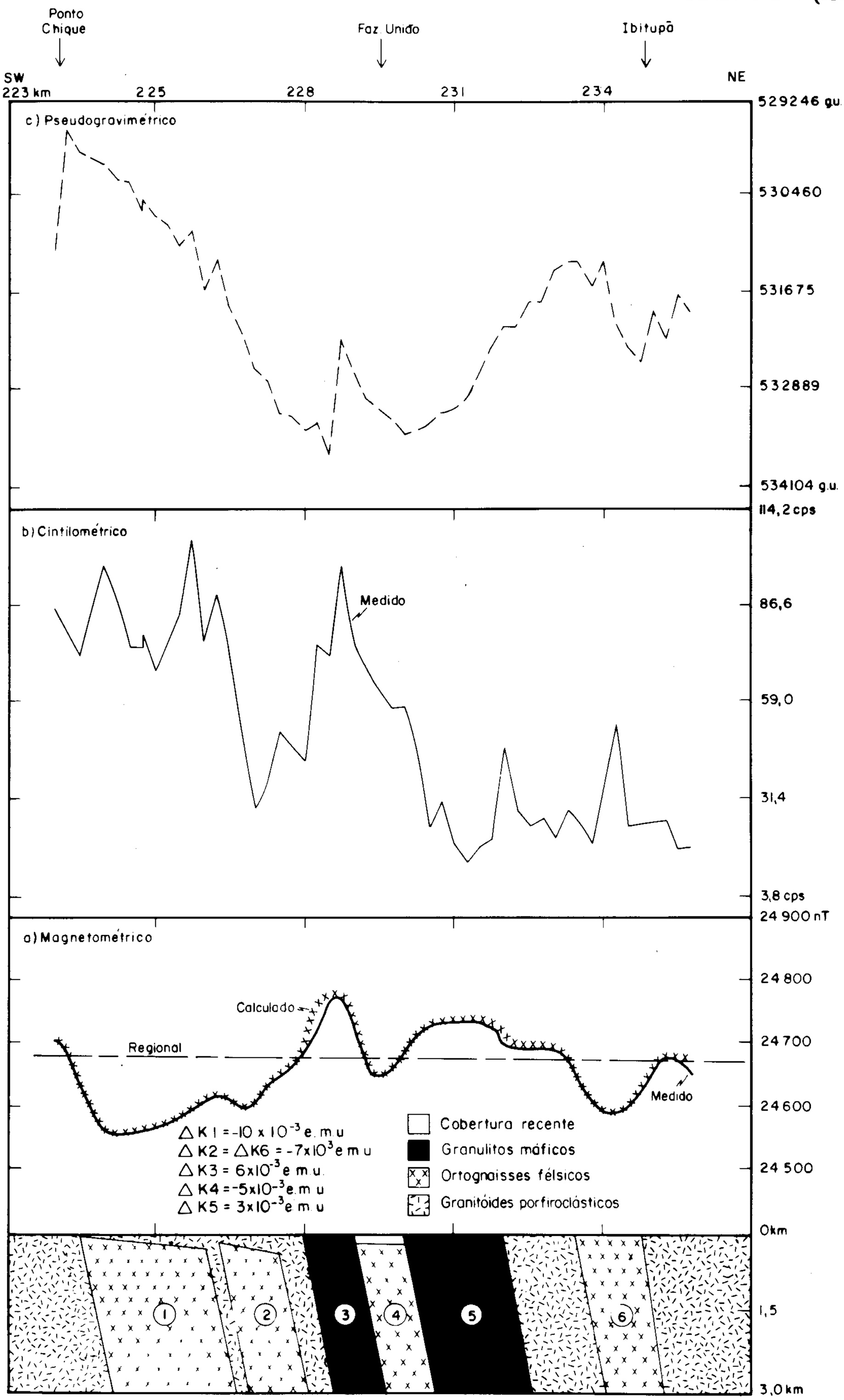


Figura II.4.8 – Perfis magnetométrico (a), cintilométrico (b) e pseudogravimétrico (c) nº 2 A (trecho 223 a 234 km).

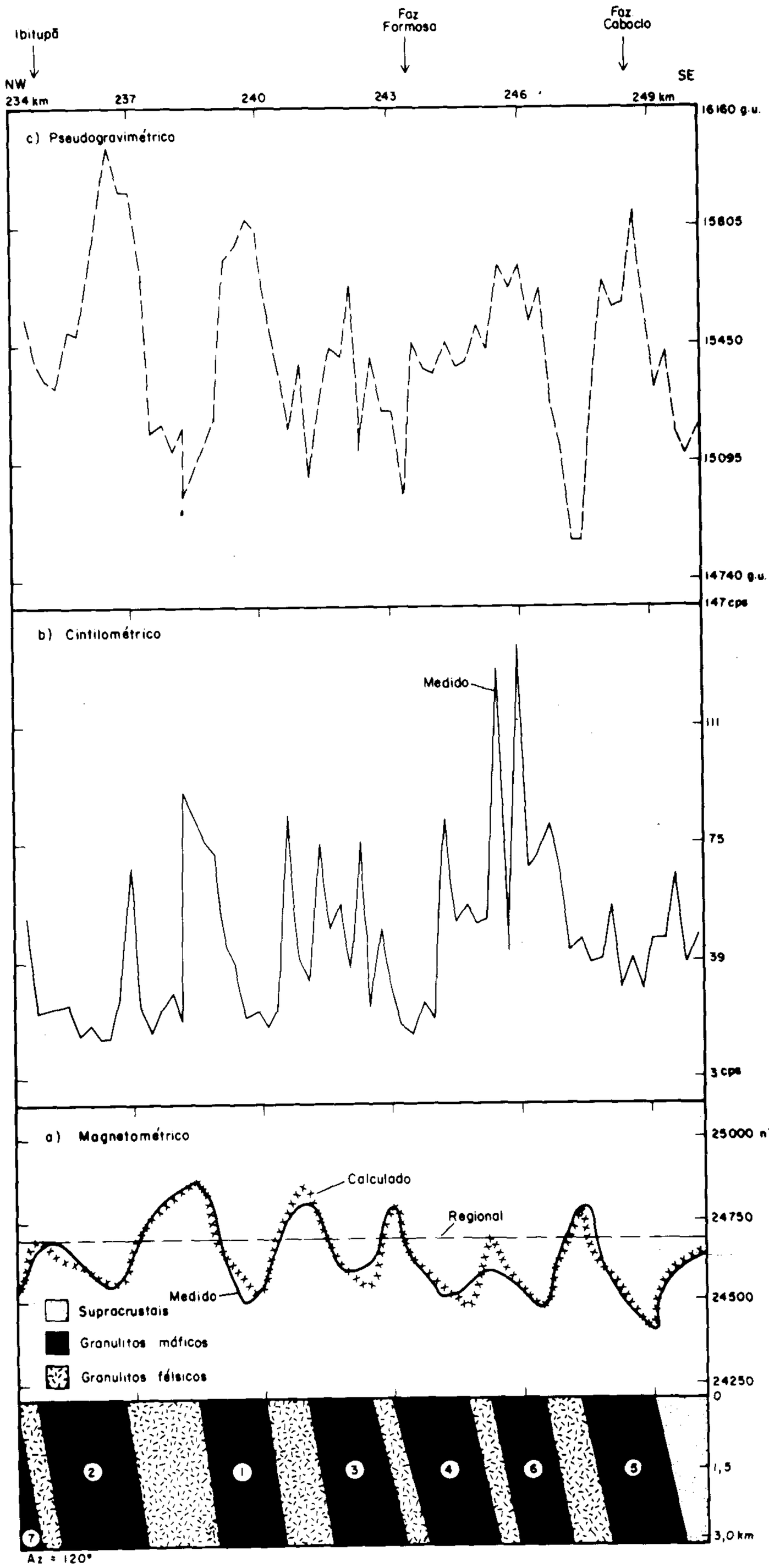


Figura II.4.9 – Perfis magnetométrico (a), cintilométrico (b) e pseudogravimétrico (c) nº 2 A (trecho 237 a 250 km).

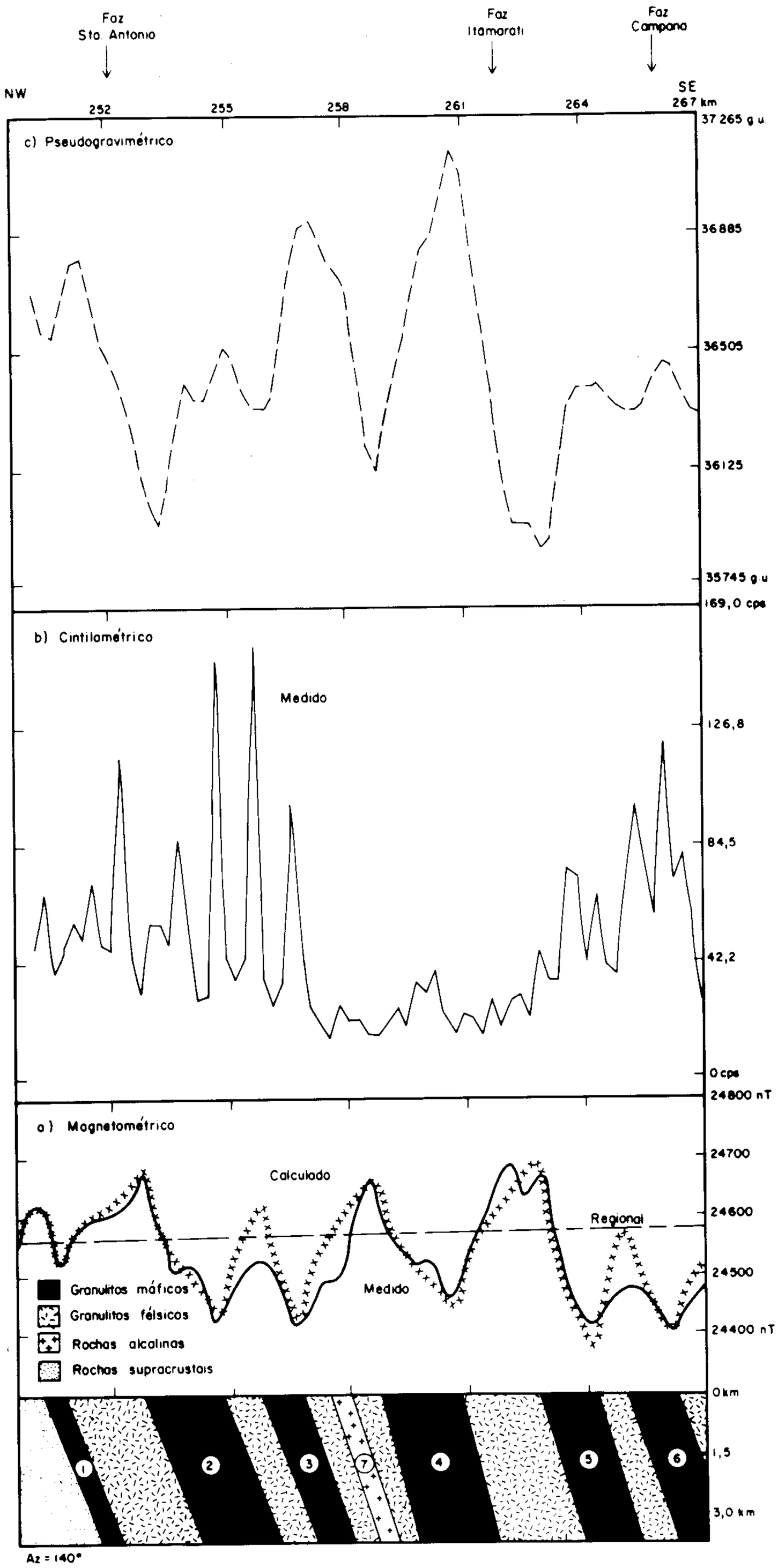
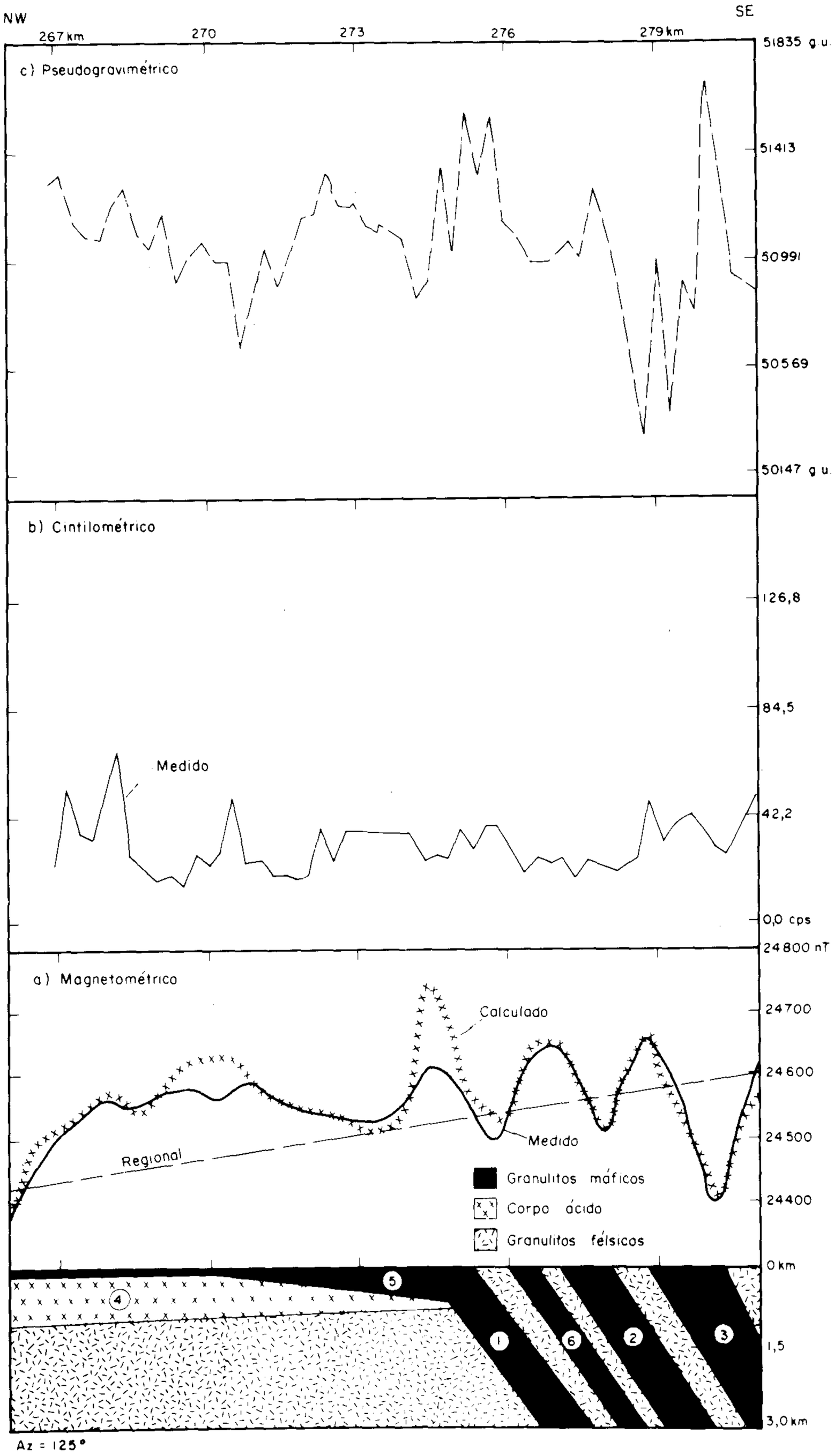


Figura II.4.10 – Perfis magnetométrico (a), cintilométrico (b) e pseudogravimétrico (c) nº 2 A (trecho 250 a 267km).



$\Delta K1 = 5 \times 10$ e.m.u. $\Delta K3 = 18 \times 10$ e.m.u.
$\Delta K2 = 1 \times 10$ e.m.u. $\Delta K4 = 65 \times 10$ e.m.u.
$\Delta K5 = 1 \times 10$ e.m.u. e intensidade magnetização permanente = 170 e.m.u.
$\Delta K6 = 10 \times 10$ e.m.u.

Figura II.4.11 – Perfis magnetométrico (a), cintilométrico (b) e pseudogravimétrico (c) nº 2 A (trecho 267 a 281km).

O perfil cintilométrico mostra, no primeiro trecho (figura II.4.10), alguns picos de até 140cps, passando depois a pequenas variações, tendendo a um regional de 20cps. A radiometria parece mostrar, entre as estações 257km e 263km, um comportamento típico de rochas de composição básica e intermediária, e, entre as estações 250km e 257km, 263km e 267km picos anômalos, alguns alcançando 140cps e caracteríscos de rochas ácidas ou alcalinas. Corresponde a alternâncias de granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema e rochas supracrustais do Complexo Almadina.

O perfil radiométrico no segundo trecho (figura II.4.11) apresenta, inicialmente, valores regionais baixos, passando a exibir níveis um pouco mais radioativos a sudeste da estação 272km, que devem corresponder a quartzitos do Complexo Almadina.

Tanto no primeiro trecho como no segundo, o perfil pseudogravimétrico mostra boa correspondência entre os mínimos magnéticos e as feições de altos gravimétricos (figuras II.4.10 e II.4.11).

Perfil 2B

Trecho entre as estações 160km e 181km

O perfil magnético 2B, de direção azimutal 90° (figura II.4.1), tem apenas o trecho entre as estações 160km e 171km na área da Folha Ibicaraí (figura II.4.12). Mostra duas feições características de falha. No trecho entre as estações 160km e 170km, foram modelados quatro corpos de composição básica no âmbito do Complexo Ibicaraí-Buerarema. Dois desses corpos, provavelmente, estão relacionados às falhas identificadas no perfil.

O perfil cintilométrico correspondente mostra valores mínimos em torno de 20cps e máximos em torno de 50cps a 60cps. O perfil, embora com valores de pouca amplitude, define vários contatos litológicos. A leste do contato definido pela estação 168km, predominam os granitóides da Suíte Intrusiva Água Sumida, até a altura da estação 177km, já na Folha Itabuna, onde o padrão radiométrico é modificado, indicando que entre as estações 177km e 179km a basicidade aumenta. A estação 179km parece, portanto, definir novo contato por falha, passando a predominar os granulitos tonalíticos do Complexo Ibicaraí -Buerarema.

O perfil pseudogravimétrico mostra uma correspondência muito boa com as feições de alto e de baixo magnético. As falhas mostradas pelos dois perfis também são mostradas no modelamento do perfil magnético.

Perfil 3

Este perfil foi realizado ao longo de 39km da rodovia BR-130 (Iguaí-Ibicuí-Ponto do Astério) (figura II.4.1), subdivididos nos dois trechos a seguir comentados.

Trechos entre as estações 282km a 307km e 307km a 321km

O primeiro trecho do perfil inicia-se na fazenda Felicidade, 4km a oeste de Iguaí (no exterior ocidental da Folha Ibicaraí), e estende-se por 25km na direção azimutal geral 107° (figura II.4.13).

O modelamento magnético sugere corpos de contraste de susceptibilidade positiva relacionados à presença de corpos de composição básica, como intercalações nos ortognaisses félsicos (Complexo Ibicuí). O perfil confirma a presença de um corpo básico nessa parte de área (extremo sudoeste da folha), conforme mostra o mapa interpretado da primeira derivada vertical reduzida ao pólo, apresentado adiante (figura II.4.18).

No segundo trecho (figura II.4.14), com direção azimutal 170° , os valores de susceptibilidade obtidos para os corpos modelados estão entre 1 e 2x10 (elev. a -3)e.m.u. O perfil sugere rebaixamento do bloco 5, como também sugere, entre as estações 317km, e 321km, um corpo suborizontalizado (corpo 4). A presença de corpos básicos nessa região é constatada pelo mapeamento geológico (Complexo Ibicuí, constituídos por granitóides porfiroblásticos e intercalações básicas). O perfil magnético deste trecho, bem como do anterior, foi suavizado para eliminar os ruídos e as fontes de pequenos comprimentos de onda.

A radiometria mostra, entre as estações 306km e 311,2km, picos com máxima amplitude em torno de 134cps (figura II.4.14). Entre as estações 311km e 321km, o regional pode ser considerado em torno de 30cps. O perfil reflete contatos entre litologias.

O perfil pseudogravimétrico dos dois trechos considerados indica alternância de corpos de composição básica com corpos de composição ácida.

Perfil 4

Com 18km de extensão e direção W-E, o perfil (figura II.4.15) foi realizado ao longo da principal estrada de acesso ao povoado de Água Doce (figura II.4.15). O perfil magnético também foi suavizado para eliminar pequenos comprimentos de onda (figura II.4.15). A característica principal é que, entre as estações 323km e 326km e as estações 333km e 340km, o relevo magnético é movimentado, definindo enclaves de corpos básicos em rochas de composição ácida (ortognaisses máficos e félsicos do Complexo Ibicuí). No trecho entre as estações 326km e 333km, para um melhor ajuste da curva de campo, foi modelado um corpo de composição básica, com mergulho suave próximo à superfície e com mergulho subvertical a partir da profundidade de 1,7km (figura II.4.15).

Os corpos básicos modelados mostram contrastes de susceptibilidade variando entre 10 x 10(elev. a -3)e.m.u a 22 x 10 (elev. a -3)e.m.u.

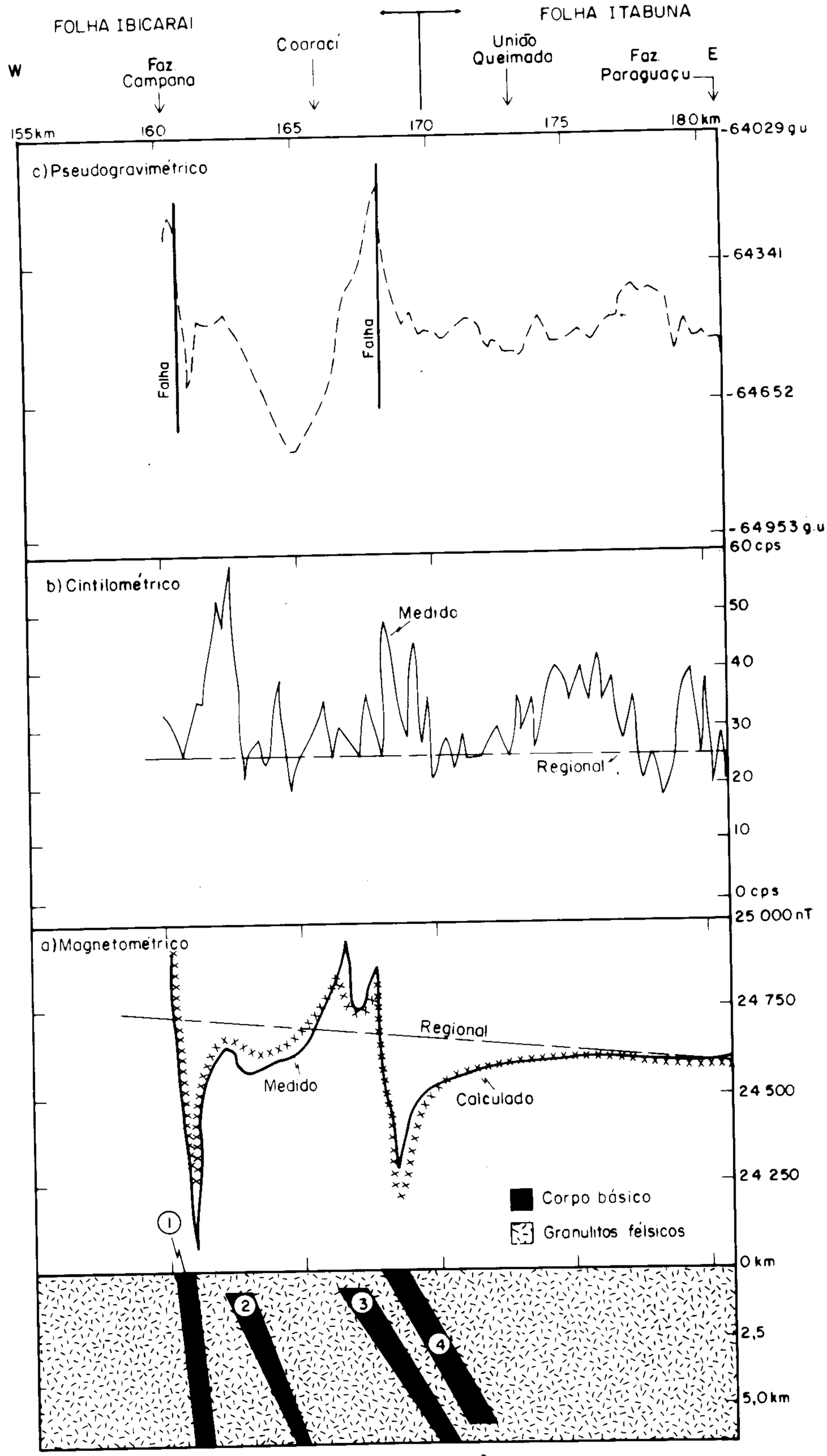
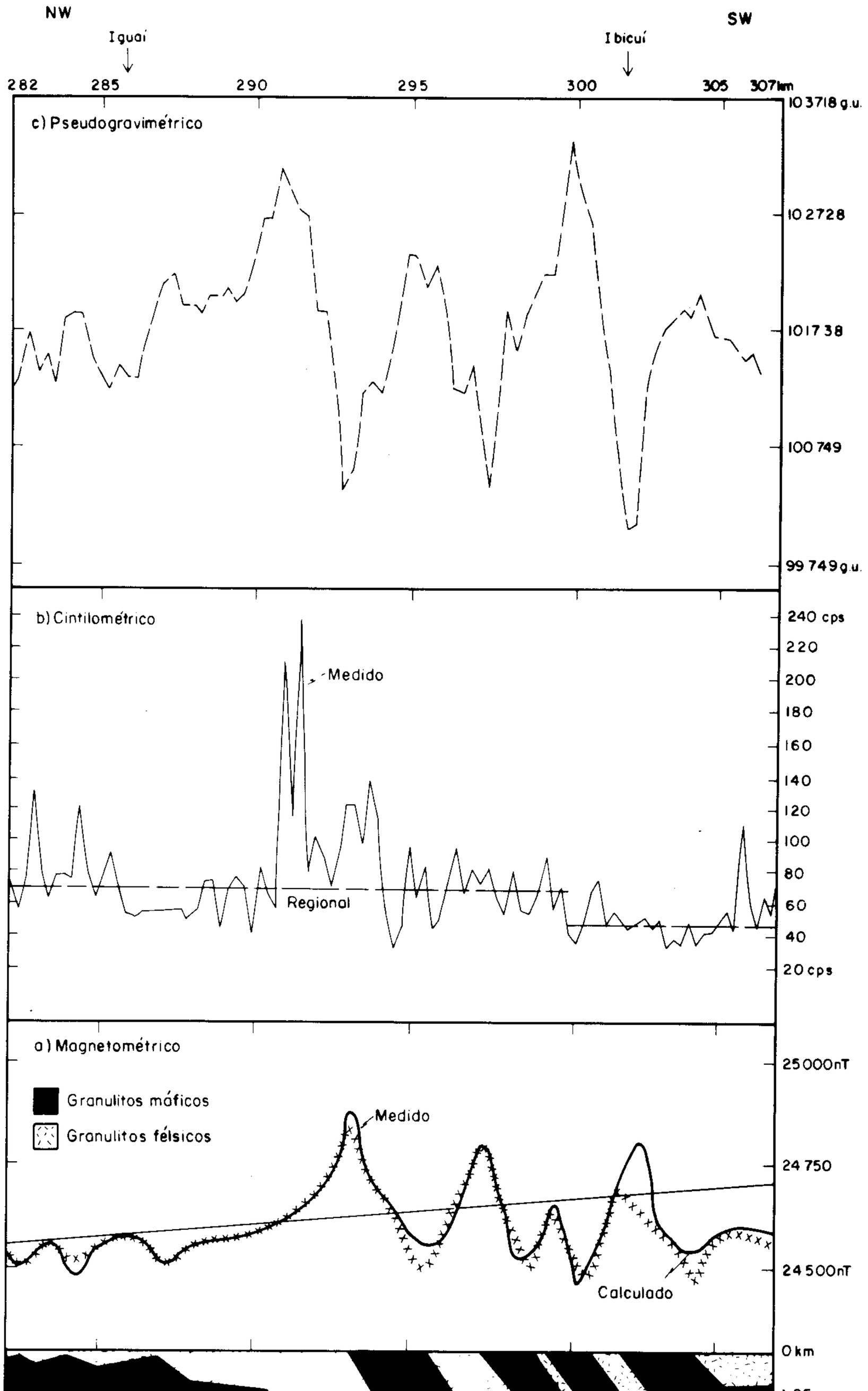


Figura II.4.12 – Perfis magnetométrico (a), cintilométrico (b) e pseudogravimétrico (c) nº 2 (trecho 160 a 181 km).



$\Delta K1 = 2 \times 10^{-3}$ e.m.u.
$\Delta K2 = \Delta K4 = 5 \times 10^{-3}$ e.m.u
$\Delta K3 = 6 \times 10^{-3}$ e.m.u
$\Delta K5 = 4 \times 10^{-3}$ e.m.u

Figura II.4.13 – Perfis magnetométrico (a), cintilométrico (b) e pseudogravimétrico (c) nº 3 (trecho 282 a 307 km).

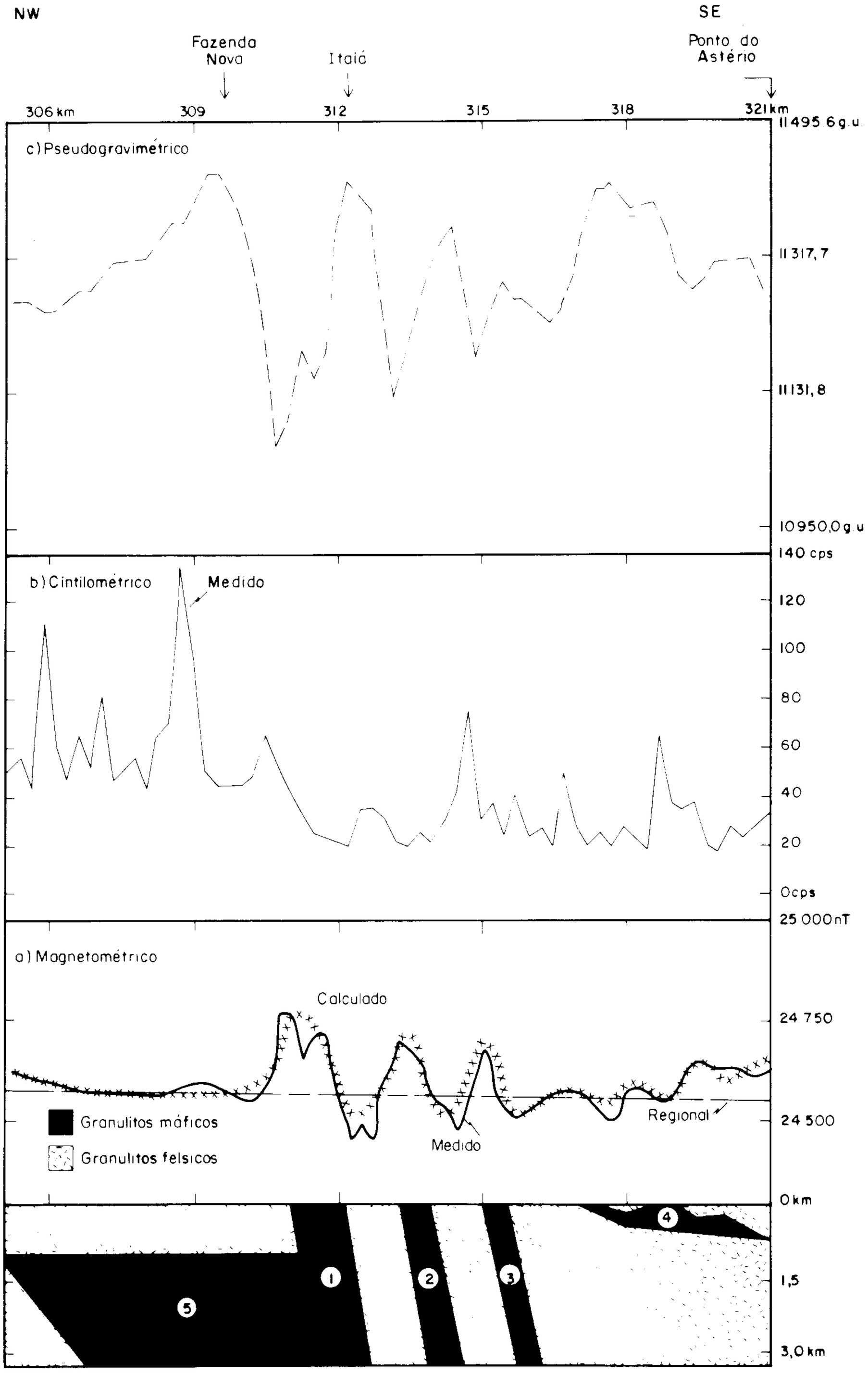
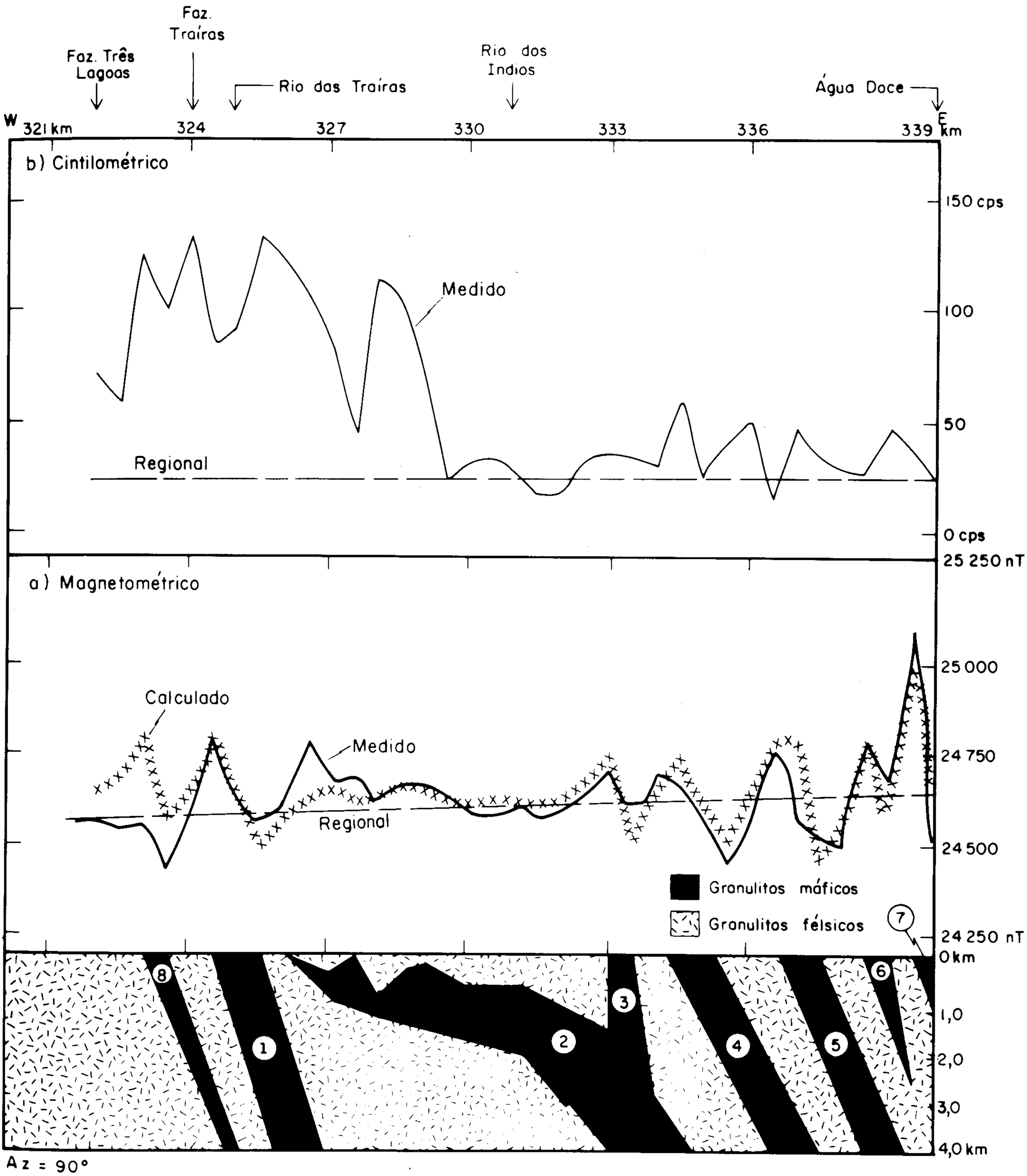


Figura II.4.14 – Perfis magnetométrico (a), cintilométrico (b) e pseudogravimétrico (c) nº 3 (trecho 305 a 321km).



$\Delta K1 = 10 \times 10^{-3}$ e.m.u.
$\Delta K2 = 10 \times 10^{-3}$ e.m.u.
$\Delta K3 = \Delta K4 = 10 \times 10^{-3}$ e.m.u.
$\Delta K5 = 15 \times 10^{-3}$ e.m.u.
$\Delta K6 = 16 \times 10^{-3}$ e.m.u.
$\Delta K7 = 22 \times 10^{-3}$ e.m.u.
$\Delta K8 = 10 \times 10^{-3}$ e.m.u.

Figura II.4.15 – Perfis magnetométrico (a) e cintilométrico (b) nº 4.

O perfil radiométrico correspondente exibe dois trechos distintos (figura II.4.15). O primeiro trecho entre as estações 322km e 329km, mostra níveis radiométricos com picos anômalos e amplitudes em torno de 110cps a 130cps, e nele ocorrem matabasitos e granitóides porfiroclásticos do Complexo Ibicuí. No segundo trecho, entre as estações 329km e 340km, o perfil mostra um regional próximo de 30cps, com picos anômalos com amplitudes variando de 50cps a 60cps. O mapa geológico apresenta um contato em torno da estação 325km não refletido no perfil radiométrico. As rochas que ocorrem entre as estações 329km e 340km são ortognaisses, predominantemente de composição tonalítica (complexos Ibicuí e Ibicaraí-Buerarema), tectonicamente imbricados.

4.3 Interpretação dos dados aeromagnetométricos e aerogamaespectrométricos

Para a interpretação dos dados magnetométricos de uma área, é necessário ter conhecimento do campo geomagnético. Corpos de susceptibilidade magnética contrastante provocam distorções no campo magnético da Terra. Essas distorções, comumente chamadas de anomalias, auxiliam na elucidação de problemas geológicos estruturais, bem como na indicação de corpos com potencial econômico mineral.

O campo magnético da Terra induz um campo secundário em rochas que contêm minerais ferromagnéticos. A intensidade desse campo induzido é proporcional à intensidade do campo magnético terrestre, sendo a constante de proporcionalidade definida como a susceptibilidade magnética da rocha:

$$T' = K T$$

onde T' = campo induzido
K = susceptibilidade magnética
T = campo geomagnético

A magnetização permanente, quando existir, tem que ser considerada. Essa é a magnetização que foi adquirida na direção do campo geomagnético existente à época do esfriamento da rocha, a qual pode ser totalmente diferente da direção do campo atual. Na interpretação qualitativa, entretanto, tem-se considerado apenas a magnetização induzida, já que na maioria das rochas a magnetização permanente inexiste ou é desprezível.

Na interpretação dos dados radiométricos, visando sua correlação com a geologia de superfície, optou-se pela utilização do mapa de contagem total, porque este representa o espectro total das radioatividades, que inclui a dos radioelementos urânio, tório e potássio 40.

De uma maneira geral, os levantamentos gamaespectrométricos são utilizados para distinguir porções mais máficas ou mais félsicas dentro de um contexto de terrenos ígneos ou metamórficos. Sabe-se que:

a. o urânio é muito mais solúvel do que o tório na presença de água com oxigênio;

b. o potássio tende a ser lixiviado;

c. as razões dos teores dos radioelementos variam com as idades das rochas, isto é, quanto mais antigas, maiores são as variações nas razões dos teores dos radioelementos;

d. a cobertura do solo inibe as atividades dos raios gama, de forma que, eventualmente, as rochas podem parecer menos radioativas, isto é, mais máficas do que na realidade são; e

e. o levantamento da distribuição dos radioelementos naturais é a detecção da radioatividade dos primeiros 15cm do terreno, refletindo, portanto, as feições geológicas aflorantes.

É comum as rochas graníticas não apresentarem elevada razão urânio/tório, daí a gamaespectrometria aérea ser empregada na diferenciação de granitos. Muitas vezes, associado ao aumento da razão U/Th e à albitização, ocorre um enriquecimento de elementos típicos de mineralização em rochas graníticas.

4.3.1 Interpretação qualitativa

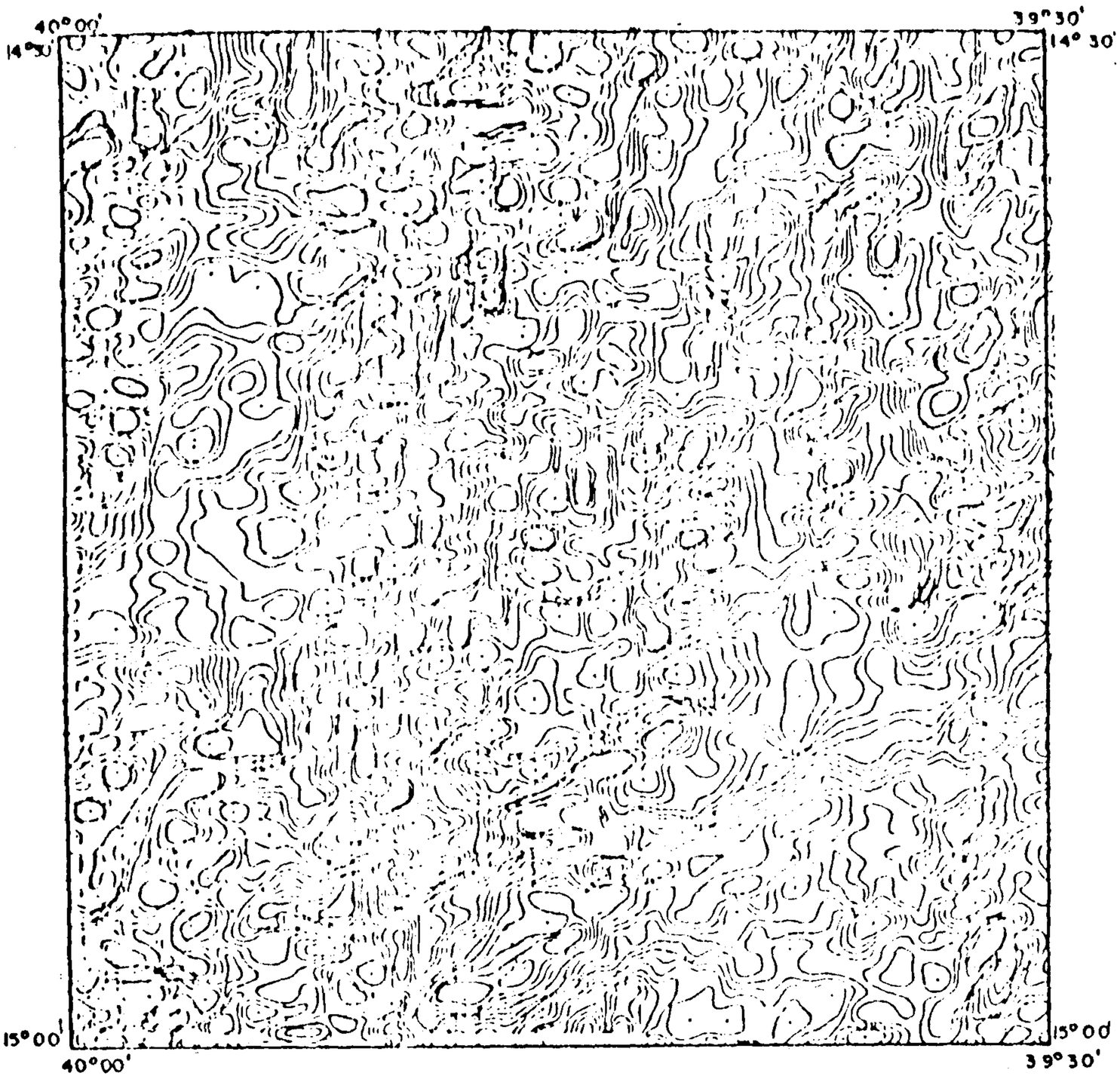
4.3.1.1 Aeromagnetometria

A interpretação dos dados aeromagnetométricos foi feita em etapas. A primeira etapa foi baseada na separação de padrões magnéticos, identificados no mapa de intensidade de campo total. As descontinuidades do campo magnético (lineações magnéticas) que podem estar relacionadas a falhas e/ou contatos foram traçadas e estão representadas no mapa de interpretação de intensidade magnética de campo total (figura II.4.16).

Na segunda etapa, foram analisadas as feições representativas de corpos em maior profundidade, a partir do mapa de filtragem de continuação para cima, definindo-se, assim, os domínios magnéticos relacionados à tectônica regional. Como na figura anterior, os mapas de continuação para cima e o mapa correspondente interpretado estão representados na figura II.4.17.Na terceira etapa, foram analisadas as feições representativas de estruturas e corpos mais próximos à superfície, utilizando-se para a interpretação o mapa da primeira derivada vertical reduzida ao pólo. Na figura II.4.18 estão as representações dos mapas da primeira derivada e de sua respectiva interpretação.

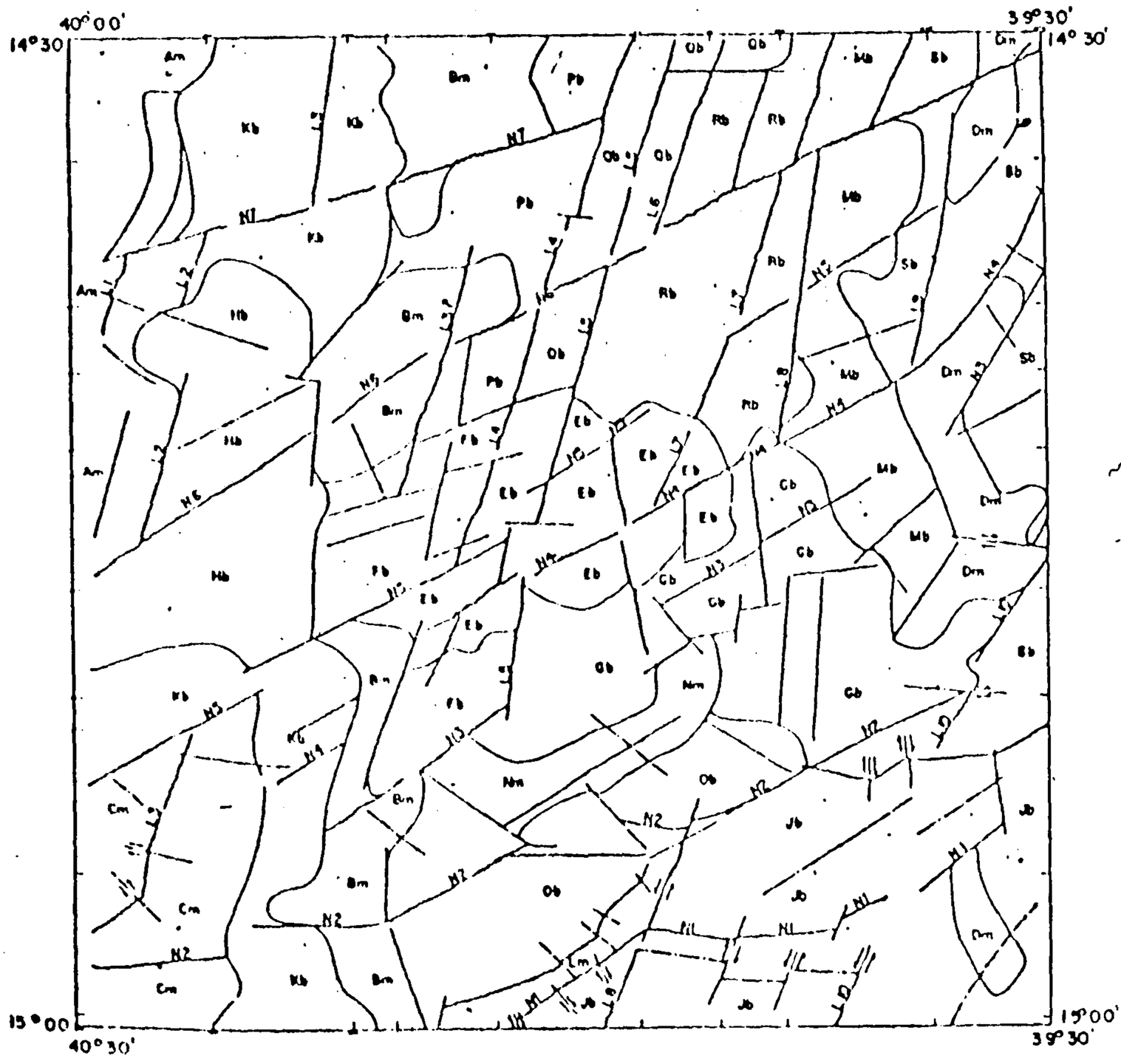
4.3.1.1.1 Mapa de contorno da intensidade de campo total

O mapa representa a superposição de campos magnéticos produzidos por fontes rasas e profundas. As distorções desse campo (anomalias) são os resultados das variações na susceptibilidade magnética, devido às diferentes concentrações de magnetita nas rochas.



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Direção das linhas de vôo	N–S
Altura de vôo	150m
Intervalo de contorno	10nT
Espaçamento das linhas de produção	1km
Isolinhas	
Inclinação	-19°
Declinação	-21°



Lineações interpretadas como falhas de rejeito horizontal

Lineações principais

L12, 45

Lineações secundárias

L9

Unidade magnética

A

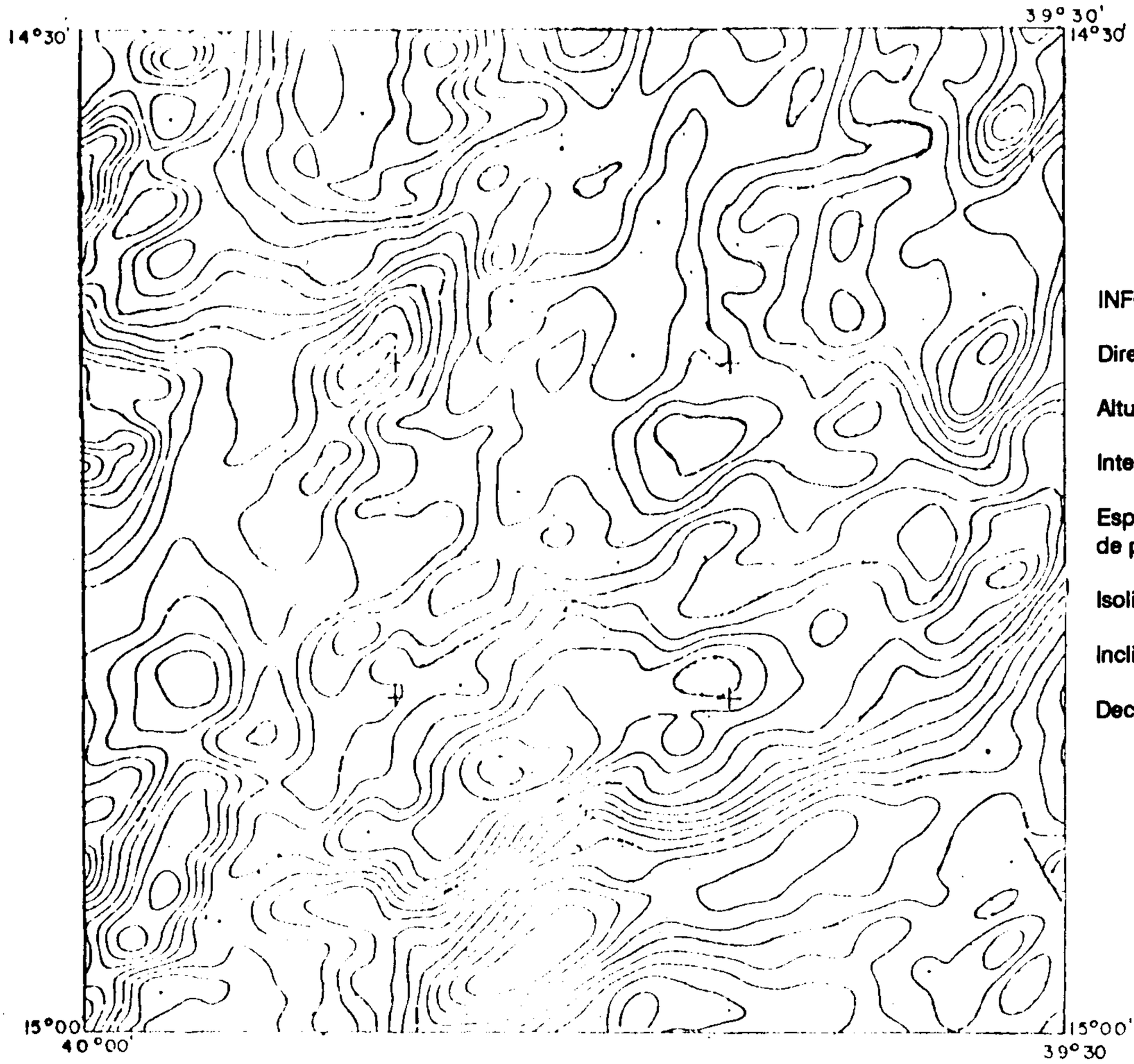
b = relevo baixo

m = relevo médio

ESCALA

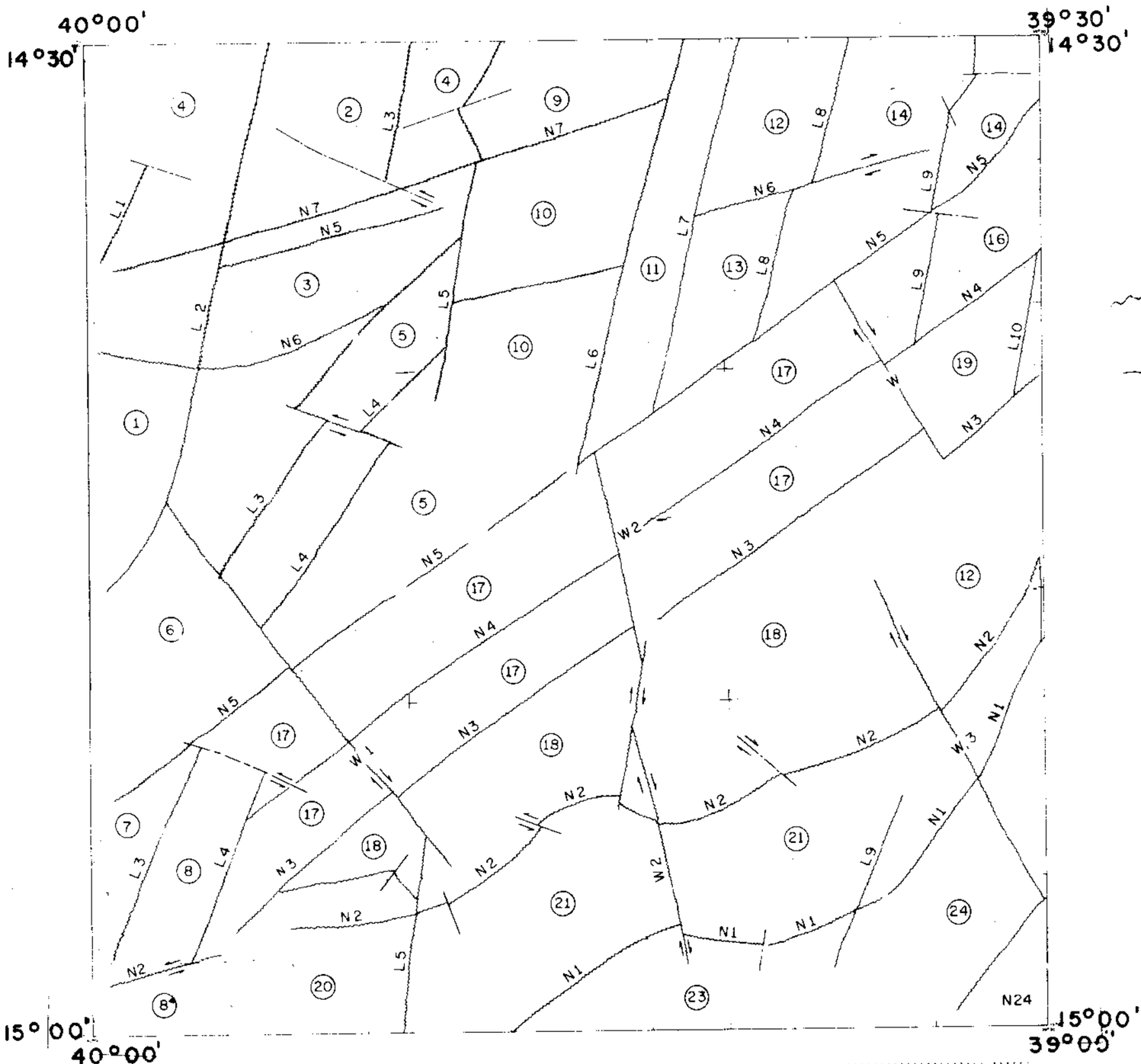
0 2 4 6 8km

Figura II.4.16 – Interpretação do mapa de magnetométrico de campo total.



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Direção das linhas de vôo	N–S
Altura de vôo	150m
Intervalo de contorno	10nT
Espaçamento das linhas de produção	1km
Isolinhas	
Inclinação	-19°
Declinação	-21°



Lineações interpretadas como falhas de rejeito horizontal

L 11, N7, W2 — Lineações principais

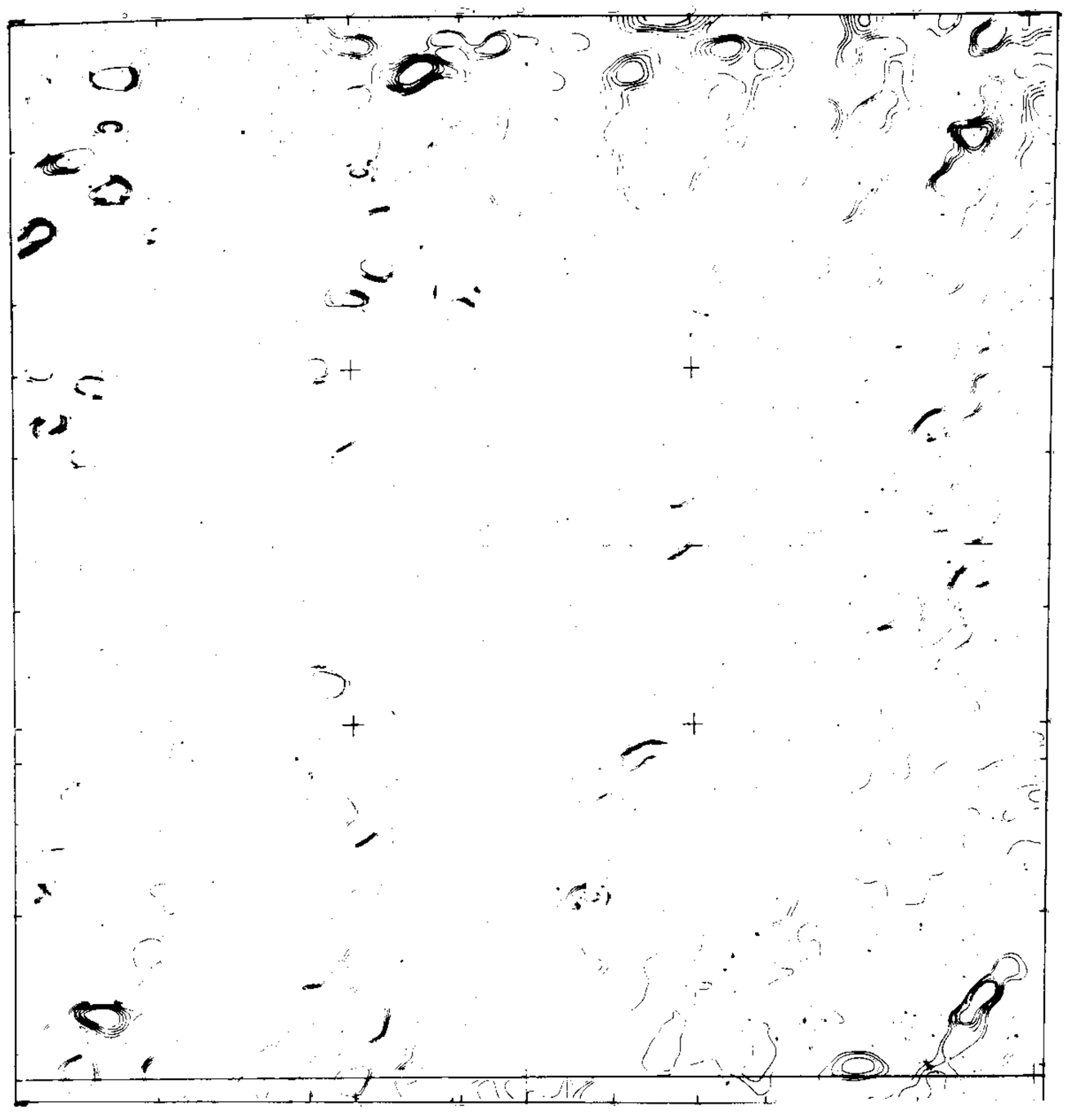
Lineações secundárias

(12) Domínio magnético

ESCALA

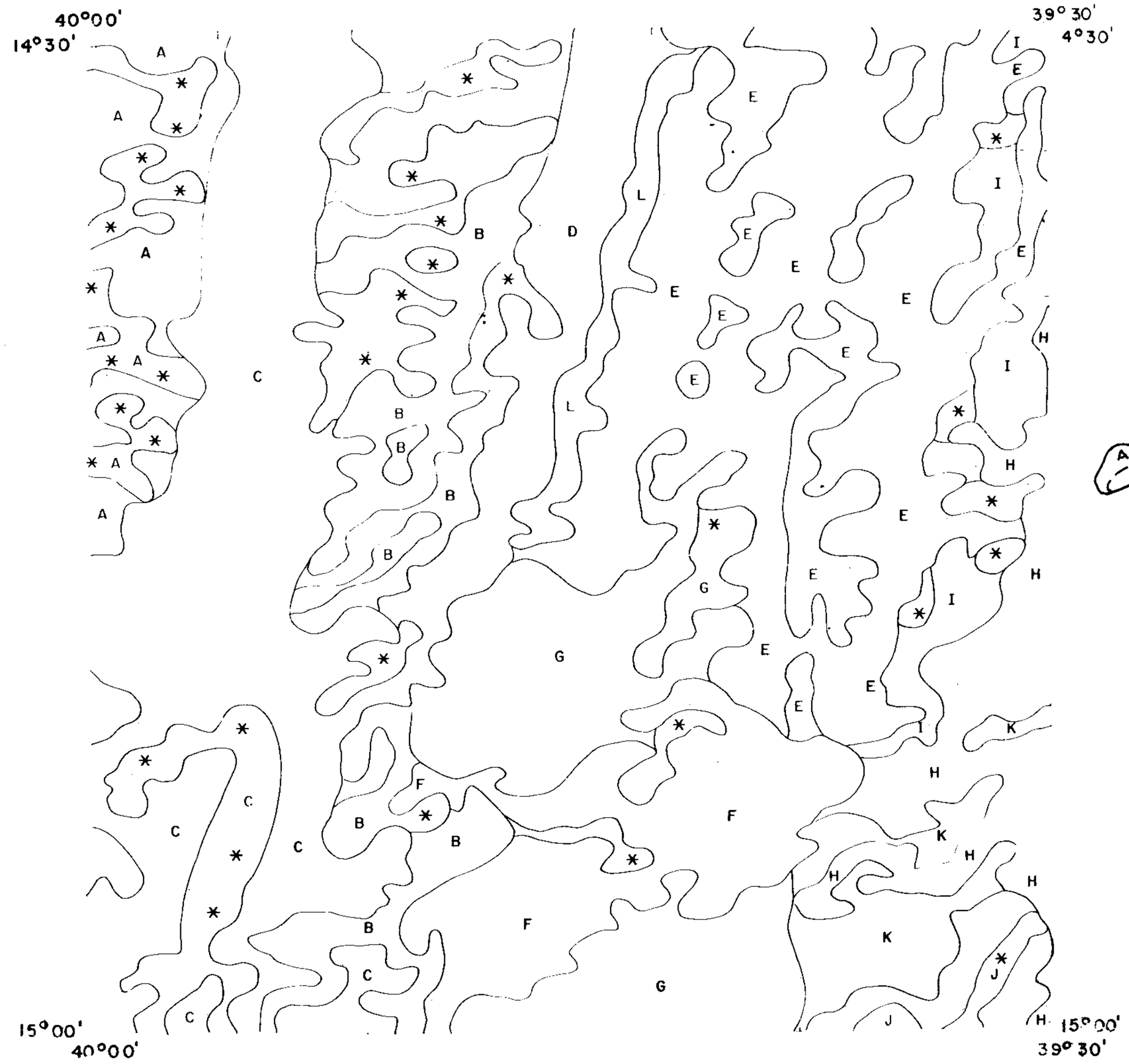
0 2 4 6 8km

Figura II.4.17 – Interpretação do mapa magnetrométrico de continuação para cima.



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Direção das linhas de vôo	N–S
Altura de vôo	150m
Intervalo de contorno	0,02nT/m
Espaçamento das linhas de produção	1km
Isolinhas	
Inclinação	-19°
Declinação	-21°



Unidade magnética com indicação de zona de maior magnetização/basicidade (pontilhado) e anomalias mais expressivas (*)

ESCALA

0 2 4 6 8km

Figura II.4.18 – Interpretação do mapa magnetométrico da primeira derivada vertical reduzida ao fólo.

Na área que representa a Folha Ibicaraí, com linhas de vôo orientadas norte-sul para um campo total de 24.700nT, inclinação de 19°S e declinação magnética de 21° W, uma anomalia típica de indução terá um mínimo magnético ao sul e um máximo magnético ao norte da fronteira de indução (*strike* da anomalia), e a amplitude do mínimo será maior ou igual à amplitude do máximo, sugerindo a não-existência de magnetismo permanente. A intensidade de magnetização da área está em torno de 100nT, o que sugere que não existem concentrações anômalas de minerais magnéticos.

Considerando os valores da intensidade de magnetização da área e a intensidade do campo total, e usando a relação $K=\frac{T'}{T}=\frac{100}{24700}$, encontramos um valor de susceptibilidade magnética T 24700 da ordem de 4 x 10 (elev. a -3) e.m.u, valor este que permite uma correlação com uma assembléia mineral tipicamente ferro-magnesiana e com óxidos de ferro da série titano-magnetita.

O estudo das unidades magnéticas segundo suas características, tais como forma, direção, comprimento de onda, extensão linear, padrão e amplitude das anomalias, permite a separação das unidades magnéticas em zonas de magnetização. É bom lembrar que a magnetização das rochas está intimamente relacionada ao seu conteúdo de magnetita (principalmente) e não ao tipo petrográfico dos litótipos.

No mapa magnetométrico interpretado da Folha Ibicaraí (figura II.4.16), identificam-se dois conjuntos de lineações magnéticas. O primeiro, designado por L (L1, L2 ..... L10), tem direção N15° E, com boa correspondência com a geologia de superfície. O segundo, identificado por N (N1, N2 ..... N7), tem direção geral N60° E. Esse mapa mostra uma zona de movimentos transcorrentes, e, ao sul da lineação N6, observam-se lineações secundárias nas direções NE-SW e NW-SE. Estas lineações não aparecem com realce na geologia de superfície da Folha Ibicaraí.

O mapa aeromagnetométrico mostra zonas de maior ou menor intensidade de magnetização que possibilitaram a separação de unidades magnéticas destacadas no mapa de interpretação correspondente (figura II.4.16), descritas a seguir:

Unidade A - Apresenta relevo magnético médio, com anomalias residuais em torno de 150nT, na extremidade norte da unidade, e em torno de 100nT, na parte sul. As feições magnéticas apresentam forma ovalada e não orientadas na direção E-W, porém o conjunto dessas feições caracteriza estruturas orientadas segundo a direção NNE-SSW. Tem correspondência com ortognaisses porfiroclásticos do Complexo Ibicuí, situados no canto noroeste da Folha Ibicaraí.

Unidade B - Apresenta relevo magnético médio, semelhante a unidade A, com anomalias residuais em torno de 100nT. Feições alinhadas, preferencialmente, na direção ENE-WSW. Corresponde em geologia de superfície, em parte a granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema, em parte a rochas, incluindo supracrustais do Complexo Almadina.

Unidade C - Caracteriza-se por relevo magnético médio, como nas unidades A e B, com as anomalias residuais em torno de 150nT, no extremo norte da folha, e em torno de 100nT, nas outras áreas onde a unidade ocorre. Corresponde a litótipos do Complexo Ibicuí, no canto sudoeste da área.

Unidade D - Apresenta relevo magnético médio, com resíduo em torno de 100nT. Padrão magnético semelhante aos padrões das unidades A, B e C. Tem correspondência dominantemente com granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicuí-Buerarema, na parte leste da área.

Unidade E - Ocorre no centro da folha e apresenta relevo magnético baixo a médio, com anomalias residuais em torno de 30nT a 50nT. Anomalias de forma circular a ovalada, orientadas preferencialmente na direção N70° E. Corresponde a áreas de distribuição de granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema e de rochas supracrustais do Complexo Almadina.

Unidade F - Padrão magnético semelhante ao da unidade E, porém com relevo magnético baixo e com feições orientadas na direção N70° E, praticamente paralelas às lineações N. Resíduos em torno de 20nT a 30nT. Corresponde a áreas de distribuição das mesmas litologias da unidade anterior.

Unidade G - Fracamente magnética, com feições orientadas N-S e com anomalias residuais em torno de 10nT a 20nT. Tem correspondência dominantemente com granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema.

Unidade H - Fracamente magnética, com feições magnéticas orientadas preferencialmente nas direções N70° E a E-W, provavelmente impostas pelas lineações N. Corresponde a litótipos do Complexo Ibicuí, na parte oeste da área.

Unidade I - Apresenta baixo relevo magnético, com feições magnéticas orientadas preferencialmente na direção N50 E. Anomalias residuais, com amplitude em torno de 20nT a 30nT. Localmente, no extremo sudeste da folha, aparece uma zona de maior magnetização, com amplitude em torno de 70nT e que pode corresponder a um enclave de rocha básica.

Unidade J - Fracamente magnética. Tem maior correspondência com granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema, no canto sudeste da folha.

Unidade K - Moderadamente magnética, com feições magnéticas de direção aproximadamente N70°E; no extremo noroeste da folha, as feições estão orientadas N-S. Amplitude das anomalias em torno de 30nT a 50nT, com relevo magnético baixo a médio, sugerindo corpos de composição intermediária. Tem correspondência dominante com litótipos do Complexo Ibicuí, nas partes noroeste e sudoeste da área.

Unidade L - As curvas de isogamas estão alinhadas preferencialmente na direção N50°E, indicando uma zona de cisalhamento ou mudança de litologia. Gradiente horizontal de 10nT para cada 100m. Corresponde a rochas supracrustais do Complexo Almadina e rochas ortoderivadas do Complexo Ibicaraí-Buerarema, na parte sul da área.

Unidade M - Relevo magnético baixo a médio, com as mesmas características das unidades A, B, C e D, porém as feições magnéticas mostram menores amplitudes, indicando diminuição de basicidade. Amplitude das anomalias em torno de 50nT. Corresponde aos mesmos litótipos da unidade anterior.

Unidade N - Relevo magnético médio, com feições orientadas N70°E, aproximadamente a mesma direção das lineações N. Amplitude das anomalias em torno de 70nT. Tem correspondência também com os litótipos referidos nas duas unidades anteriores.

Unidade O - Apresenta relevo magnético baixo a médio, indicando corpos granitóides de composição intermediária. Feições alinhadas, como na unidade N. Amplitude das anomalias em torno de 30nT a 50nT. Corresponde a rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna.

Unidade P - Apresenta relevo magnético baixo, com amplitude das anomalias (resíduo) em torno de 20nT. Anomalias circulares a ovaladas como nas unidades E e F. Corresponde dominantemente aos granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema.

Unidade Q - Apresenta relevo magnético baixo a médio, com feições magnéticas orientadas preferencialmente na direção NNE-SSW, impostas pelas lineações L4, L5 e L6. É indicativa de corpos tabulares. Corresponde dominantemente a rochas supracrustais do Complexo Almadina, dominantemente paraderivadas. Amplitude das anomalias em torno de 30nT a 40nT.

Unidade R - Apresenta relevo magnético baixo, com feições orientadas segundo E-W e N-S, provavelmente impostas pelas lineações nessas direções. Amplitude das anomalias em torno de 30nT. Corresponde a litótipos dos complexos Almadina e Ibicaraí-Buerarema, já citados.

Unidade S - Apresenta relevo magnético baixo, com amplitude de anomalias em torno de 30nT e com feições orientadas N30°E e E-W, conforme as direções das lineações. Corresponde principalmente a granitóides granulíticos da Suíte Intrusiva Água Sumida, de composição intermediária.

4.3.1.1.2 Mapa magnetométrico de continuação para cima

O objetivo da filtragem por continuação para cima é de eliminar os pequenos comprimentos de onda associados às fontes superficiais. Desse modo, o mapa mostra a extensão em profundidade das descontinuidades magnéticas identificadas no mapa de contorno da intensidade de campo total e que estão associadas às descontinuidades da crosta, definindo, assim, os domínios magnéticos relacionados à tectonica regional.

Analisando o mapa interpretado de continuação para cima (figura II.4.17), observam-se os seguintes elementos estruturais:

a. um sistema de lineações L (L1, L2..... L10) de direção aproximada N15°E;

b. um sistema de lineações N (N1, N2 ..... N7) de direção aproximada N60°E a N70°E, não refletidas em superfície;

c. um sistema de lineações W (W1, W2, W3, W4) de direção aproximada N30°W;

d. lineações secundárias orientadas segundo os três sistemas definidos; e

e. os domínios magnéticos de 1 a 24 separados pelas lineações e com características próprias e que mostram a possível configuração tectônica da área.

As lineações L1, L2... L10 mostradas nos mapas de intensidade magnética de campo total e no mapa de continuação para cima têm, na sua maioria, boa correspondência com zonas de cisalhamento dúctil mapeadas em superfícies.

A lineação N5 separa blocos crustais diferentes, já que as feições magnéticas a norte dessa lineação têm orientação N15°E, aproximadamente, enquanto que aquelas a sul têm direção aproximada N60°E. As lineações L2 e L4, na extremidade oeste da folha, também parecem indicar comportamentos semelhantes, sendo que, a oeste da lineação L2, as feições magnéticas estão orientadas na direção N70°E a E-W, e, a oeste da lineação L4, as feições estão orientadas na direção N20°E, aproximadamente. Pelo comportamento das curvas de contorno (isonanotesla), depreende-se que, ao sul da lineação N5, os blocos crustais foram elevados.

4.3.1.1.3 Mapa da primeira derivada vertical reduzida ao pólo

O processo de redução ao pólo, teoricamente, faz com que as anomalias medidas tenham as mesmas características das anomalias obtidas no pólo norte magnético, para o mesmo corpo. A posição do topo do corpo anômalo fica sob a zona de maior intensidade.

As zonas mais magnéticas são as indicadas pelas áreas pontilhadas, e os centros das anomalias mais expressivas são indicados por asteriscos (figura II.4.18). Algumas dessas zonas magnéticas estão como que subordinadas às lineações magnéticas que podem ser representativas de falhas ou alinhamentos geológicos.

A interpretação do mapa da primeira derivada, portanto, possibilita a separação de feições magnéticas com maior intensidade de magnetização e que correspondem, provavelmente, a corpos básicos e ultrabásicos que podem ser portadores de mineralizações em cobre, vanádio, titânio e ouro (corpos básicos), e cromo, platina e ouro (corpos ultrabásicos).

Várias unidades magnéticas foram interpretadas, e as zonas de maior basicidade foram destacadas dentro de cada uma delas, observando-se boa correspondência com as unidades cartografadas pelo mapeamento geológico (figura II.4.18).

Unidade A – Relevo magnético médio a alto, com anomalias circulares a ovaladas, caracterizando, provavelmente, corpos de composição intermediária a básica. Diferenciações dentro da unidade de zonas de enriquecimento de magnetita devem refletir maior basicidade nessas partes. Corresponde aos granitóides porfiroclásticos do Complexo Ibicuí, litofácies Ai.

Unidade B – Relevo magnético médio a alto, com feições alongadas, preferencialmente com orientação NE-SW. Corresponde a rochas intermediárias a básicas, como na unidade A, e apresenta zonas de enriquecimento em magnetita. Na extremidade sudoeste, observa-se alto relevo magnético, devido à presença, provavelmente, de rochas básicas. Corresponde dominantemente a litologias do Complexo Ibicaraí-Buerarema.

Unidade C – Relevo magnético baixo a muito baixo, caracterizando rochas de composição ácida a intermediária, sem variações na susceptibilidade magnética, sendo que, na parte sudoeste, a unidade apresenta relevo mais movimentado, devido ao aumento de basicidade nas rochas do Complexo Ibicuí, com a qual tem boa correspondência (litofácies Aim).

Unidade D – Relevo magnético médio, com anomalias orientadas na direção NNE-SSW, correspondendo dominantemente a rochas supracrustais do Complexo Almadina.

Unidade E – Relevo magnético baixo, caracterizando rochas fracamente magnéticas, com anomalias alongadas e preferencialmente orientadas na direção NNE-SSW. Unidade com padrão magnético muito próximo da Unidade D. Corresponde a áreas de distribuição de granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema e rochas supracrustais do Complexo Almadina.

Unidade F – Relevo magnético baixo, com anomalias orientadas na direção ENE-WSW. Corresponde a litótipos da Suíte Intrusiva Itabuna.

Unidade G – Relevo magnético baixo, provavelmente devido a rochas de composição ácida a intermediária. Corresponde a rochas do Complexo Ibicaraí-Buerarema e a rochas do Complexo Almadina.

Unidade H – Relevo magnético baixo a médio, em parte correspondendo aos granulitos félsicos do Complexo Ibicaraí-Buerarema e aos granitóides das suítes intrusivas Água Sumida e Rio Paraíso.

Unidade I – Relevo magnético médio e que tem correspondência com os granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema e com os granitóides da Suíte Intrusiva Água Sumida.

Unidade J – Relevo magnético médio a baixo, que tem correspondência com a Zona de Cisalhamento Itabuna e reflete a presença de prováveis diques básicos.

Unidade K – Relevo baixo a médio, com predominância de rochas granulíticas do Complexo Ibicaraí-Buerarema.

4.3.1.2 Aerogamaespectrometria

Conforme citado anteriormente, foram utilizados nas interpretações os mapas radiométricos de contagem total e das razões U/Th, U/K e Th/K, a seguir comentados.

4.3.1.2.1 Mapa radiométrico de contagem total

A maior parte da área da Folha Ibicaraí apresenta espessuras de solo muito grandes. Desse modo, a correlação das unidades radiométricas com as unidades geológicas deve ser vista com certa reserva, embora existam boas correspondências com algumas unidades litoestratigráficas cartografadas pelo mapeamento geológico.

Quatro unidades distintas foram separadas, de acordo com os níveis radiométricos que constam da legenda da figura II.4.19.

Unidade R_1 – Aparece em grande parte da área abrangida pela folha. Tem correspondência com rochas do Complexo Ibicuí, predominantemente, e com os granulitos félsicos e máficos do Complexo Ibicaraí-Buerarema. Mostra pouca correspondência com rochas supracrustais do Complexo Almadina. No extremo leste, coincide em parte com os granitóides da Suíte Intrusiva Água Sumida.

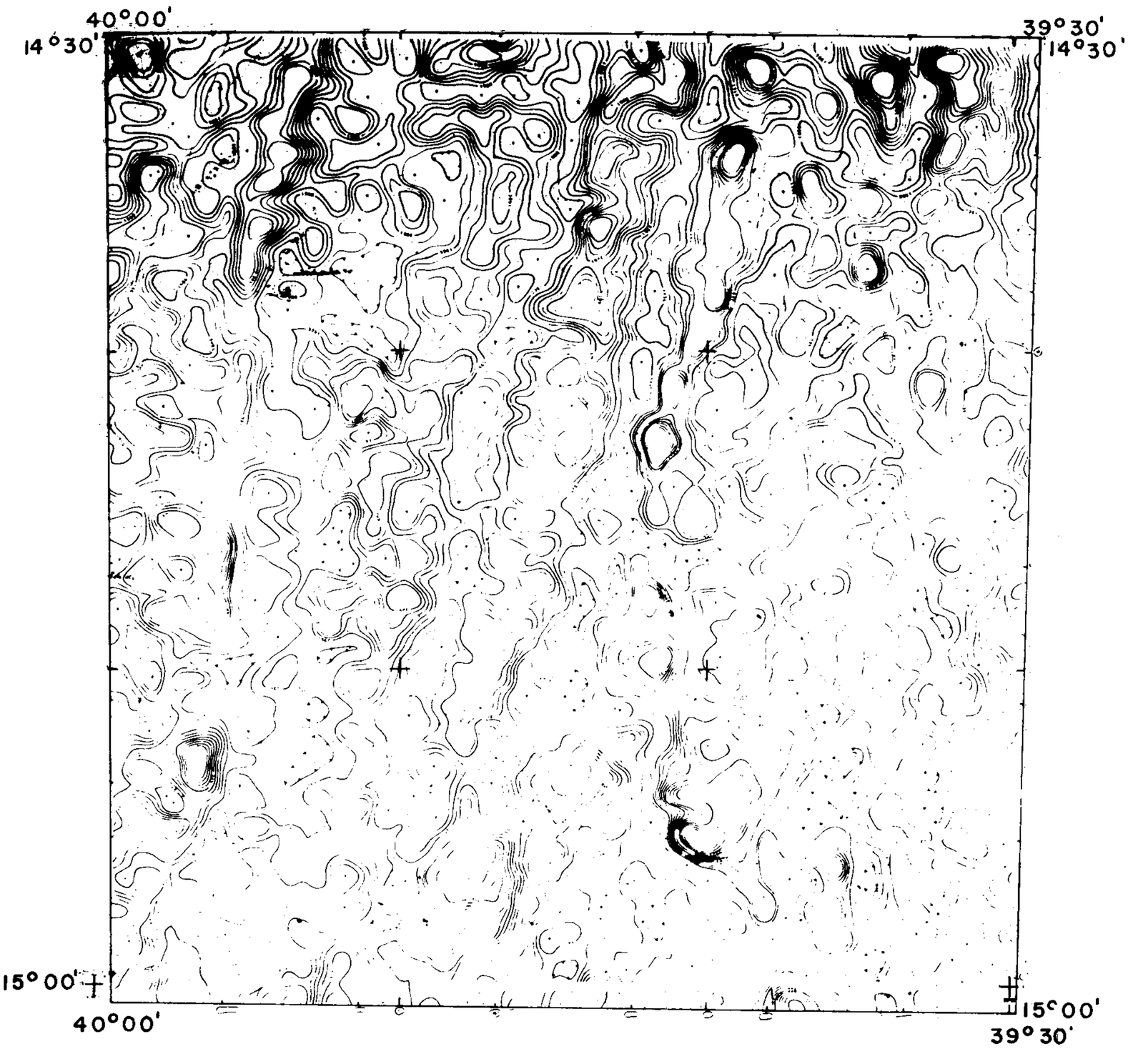
Unidade R_2 – Tem correspondência com rochas do Complexo Ibicuí e rochas do Complexo Ibicaraí-Buerarema.

Unidade R_3 – Representada por feições estreitas e pouco alongadas na direção NNE-SSW, ocupa áreas do Complexo Ibicuí. Tem correspondência também com os granulitos do Complexo Ibicaraí-Buerarema. Quando coincide com as supracrustais do Complexo Almadina, apresenta-se como faixas alongadas, também de direção NNE, e como pequenas formas ovaladas a circulares.

Unidade R_4 – Muito boa coincidência com os sienitos da Suíte Intrusiva Itabuna, apresentando o mais alto nível de radiação da área. Tem correspondência também com os granitóides pertencentes à Suíte Intrusiva Água Sumida, e, muito localmente, com litótipos do Complexo Almadina.

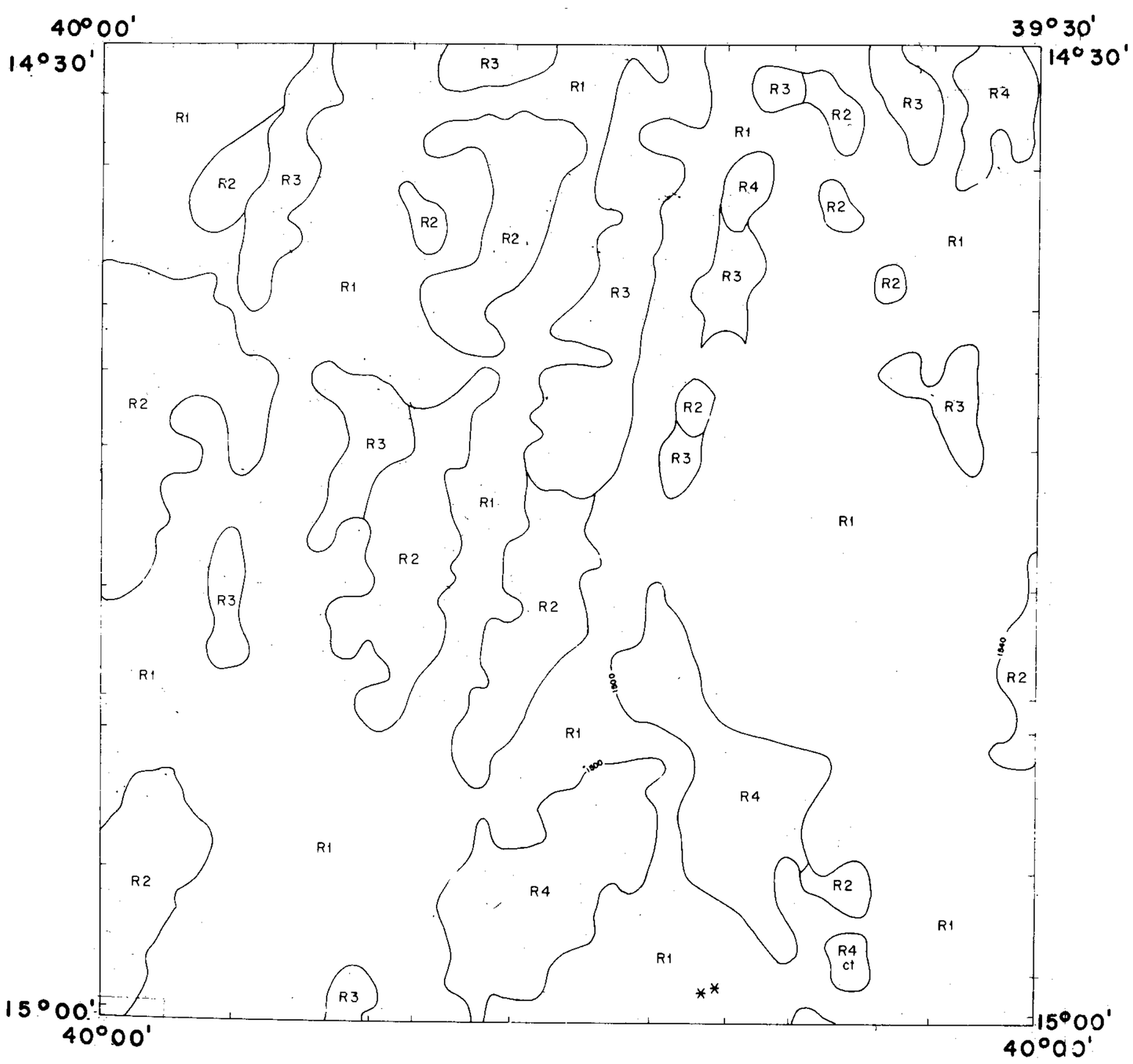
4.3.1.2.2 Mapa da Razão U/Th

O mapa da razão U/Th (figura II.4.20) mostra particularidades interessantes, como, por exemplo, empobrecimento de urânio em relação ao tório, em áreas de predominância de quartzitos do Complexo Almadina, onde os níveis radiométricos são elevados. Localmente, no extremo sudoeste da área, a anomalia circular que aparece no mapa de contagem total, e que parece ter



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Direção das linhas de vôo	N–S
Altura de vôo	150m
Intervalo de contorno	20cp2s
Espaçamento das linhas de produção	1km
Isolinhas	



UNIDADES RADIOMÉTRICAS

R1 < 1.360 a 1.560CP2S
ct

R2 – 1.500 a 1.600cp2s
ct

R3 –1.500 a 1.680cp2s
ct

R4 – 1.500 a 1.760cp2s
ct

ESCALA

0 2 4 6 8 10km

Figura II.4.19 – Interpretação do mapa radiométrico de contagem total.

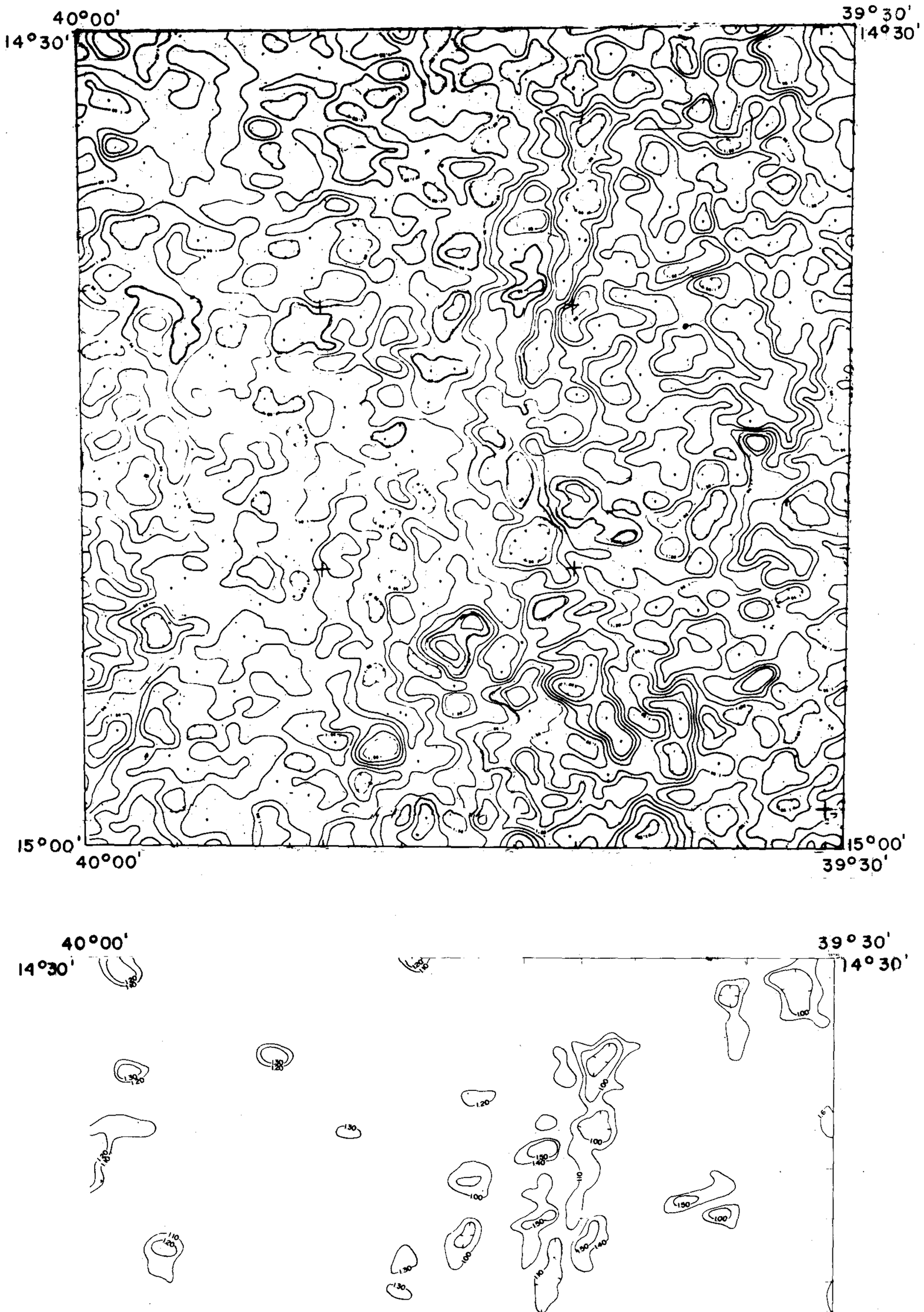


Figura II.4.20 – Mapas Radiométricos da Razão Urânio/Tório.

correspondência com um corpo intrusivo ácido, mostra um enriquecimento de tório, em relação ao urânio. É possível que, sendo o urânio mais facilmente transportado, devido a sua solubilidade e facilidade de combinação para formar óxidos, essas áreas fiquem enriquecidas pelo tório, bem mais estável.

Nas áreas onde ocorrem as rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna, o mapa mostra, em algumas partes, enriquecimento relativo de urânio, e, em outras, de tório.

De um modo geral, as zonas de maior enriquecimento relativo de urânio ou de tório estão subordinadas às zonas de níveis radiométricos elevados.

4.3.1.2.3 Mapa da razão U/K

O mapa da razão U/K (figura II.4.21) mostra que as áreas de enriquecimento de urânio estão localizadas na extremidade oeste da folha, sobre rochas granitóides porfiroclásticas do Complexo Ibicuí e sobre rochas supracrustais do Complexo Almadina, que estão intercaladas tectonicamente nos granulitos ortoderivados do Complexo Ibicaraí-Buerarema. Onde ocorrem as rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna, apenas localmente existem zonas de enriquecimento relativo de urânio.

Em áreas mais restritas, como na extremidade noroeste da folha, aparece enriquecimento de potássio, sobre granitóides do Complexo Ibicuí.

Onde ocorrem granulitos máficos e félsicos do Complexo Ibicaraí-Buerarema, aparecem zonas de enriquecimento relativo de potássio.

4.3.1.2.4 Mapa da Razão Th/K

Como nos mapas radiométricos descritos anteriormente, o mapa da razão tório/potássio (figura II.4.22) mostra que as zonas de enriquecimento de tório situam-se sobre rochas dominantemente metassedimentares do Complexo Almadina, que estão tectonicamente intercaladas nos granulitos ortoderivados do Complexo Ibicaraí-Buerarema e sobre rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna. Também destaca-se uma zona no extremo sudoeste da folha, que corresponde a granitóide do Complexo Ibicuí. No extremo nordeste, uma forte anomalia, indicando enriquecimento de tório, tem correspondência com a unidade R4 no mapa de contagem total, ocorrendo no local granitóides da Suíte Intrusiva Água Sumida. O mapa da razão U/Th (figura II.4.20) também mostra enriquecimento de tório, nesta área.

4.4 Contribuição da geofísica à interpretação geotectônica regional

De acordo com a conceituação de Weber (1986), a crosta continental consiste de três camadas de reologias contrastantes: uma *camada inferior*, composta de rochas da fácies granulito e capaz de fluxos de *stress* relativamente altos; uma *camada média*, de migmatitos e rochas de fácies anfibolito, com baixa resistência mecânica; e uma *camada superior*, de rochas de baixo grau metamórfico a não-metamorfisadas, a chamada "crosta frágil" no sentido geofísico. Ainda segundo esse autor, nas interfácies manto litosférico-crosta inferior e crosta inferior-crosta média processam-se grandes deslocamentos horizontais, com geração de estruturas de *nappes*, que provocam encurtamento crustal e inversão metamórfica.

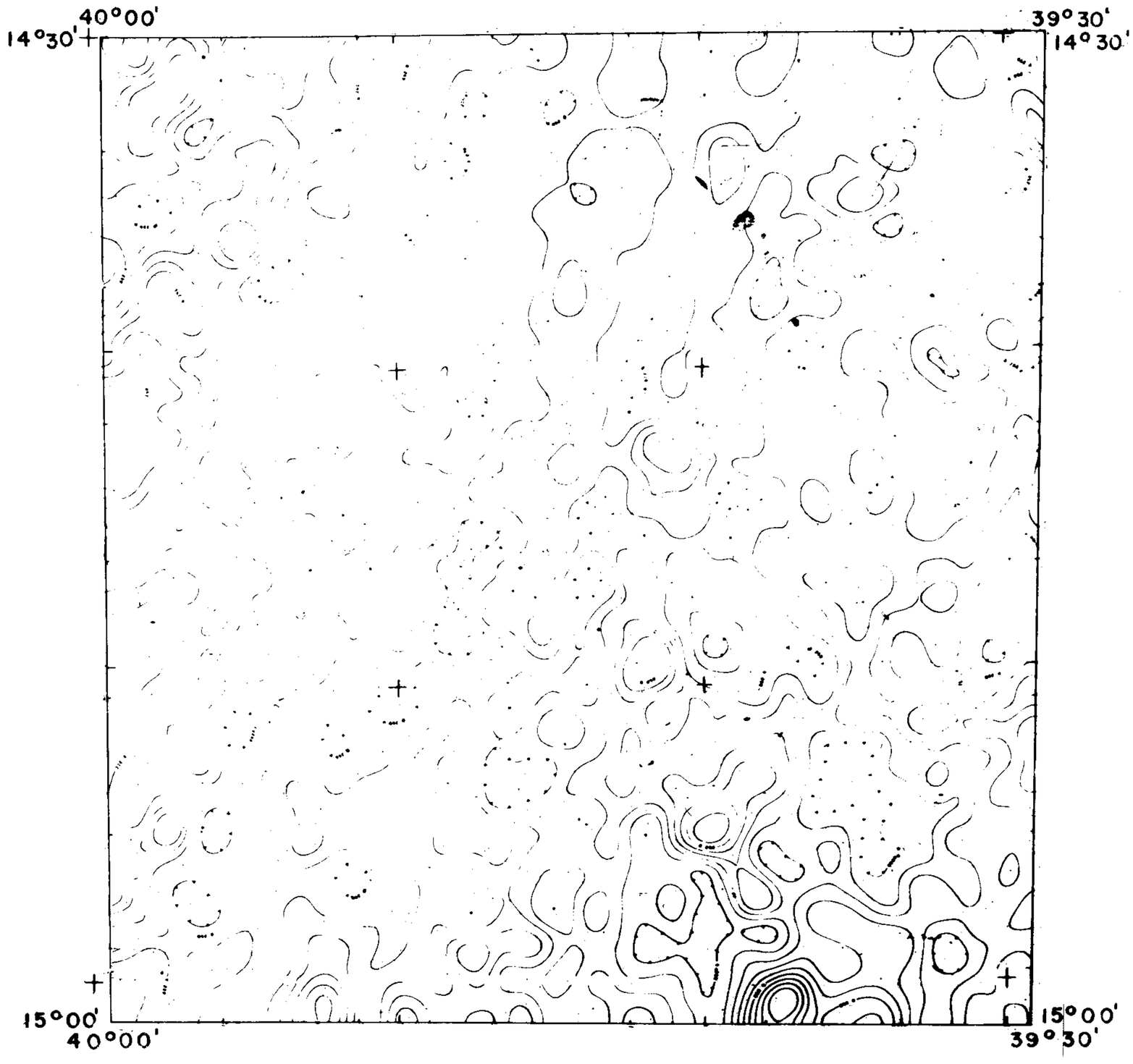
Os terrenos hoje expostos na área abrangida pelas folhas Itabuna e Ibicaraí constituem-se dominantemente de rochas de fácies granulito e, portanto, são representativas da camada inferior da crosta continental.

Os modelamentos dos perfis gravimétricos regionais executados no presente trabalho (figuras II.4.2 e II.4.3), adicionados aos dados obtidos pelo mapeamento geológico sistemático, permitiram identificar na área dobras recumbentes de grande escala (*nappes*) resultantes de tectônica tangencial de baixo ângulo, com movimentos dirigidos de sudeste para noroeste. Esse tectonismo provocou imbricações de litótipos, espessamento crustal e inversões metamórficas e colocou lado a lado diferentes níveis crustais, os mais inferiores posicionados na parte leste da área. Essas feições são análogas àquelas referidas por Weber (1986) e Windley & Tarney (1986) como características dos complexos de *nappes* desenvolvidas sob condições de fácies granulito.

A análise conjunta dos perfis gravimétricos executados no presente trabalho e do mapa Bouguer do Estado da Bahia - Folha Ilhéus (Gomes & Motta, 1980) abre caminho para uma melhor compreensão do comportamento da crosta continental na região estudada. A presença de faixas com alto gradiente lateral gravimétrico é indicativa da atuação de tectônica colisional, com adelgaçamento da crosta de oeste para leste, sendo que o maior espessamento se verifica em torno do meridiano de 40°W, limite oeste da Folha Ibicaraí, enquanto o maior adelgaçamento situa-se próximo ao meridiano de 39°W, no limite leste da Folha Itabuna. Neste último local, o manto encontra-se a uma profundidade da ordem de 30km.

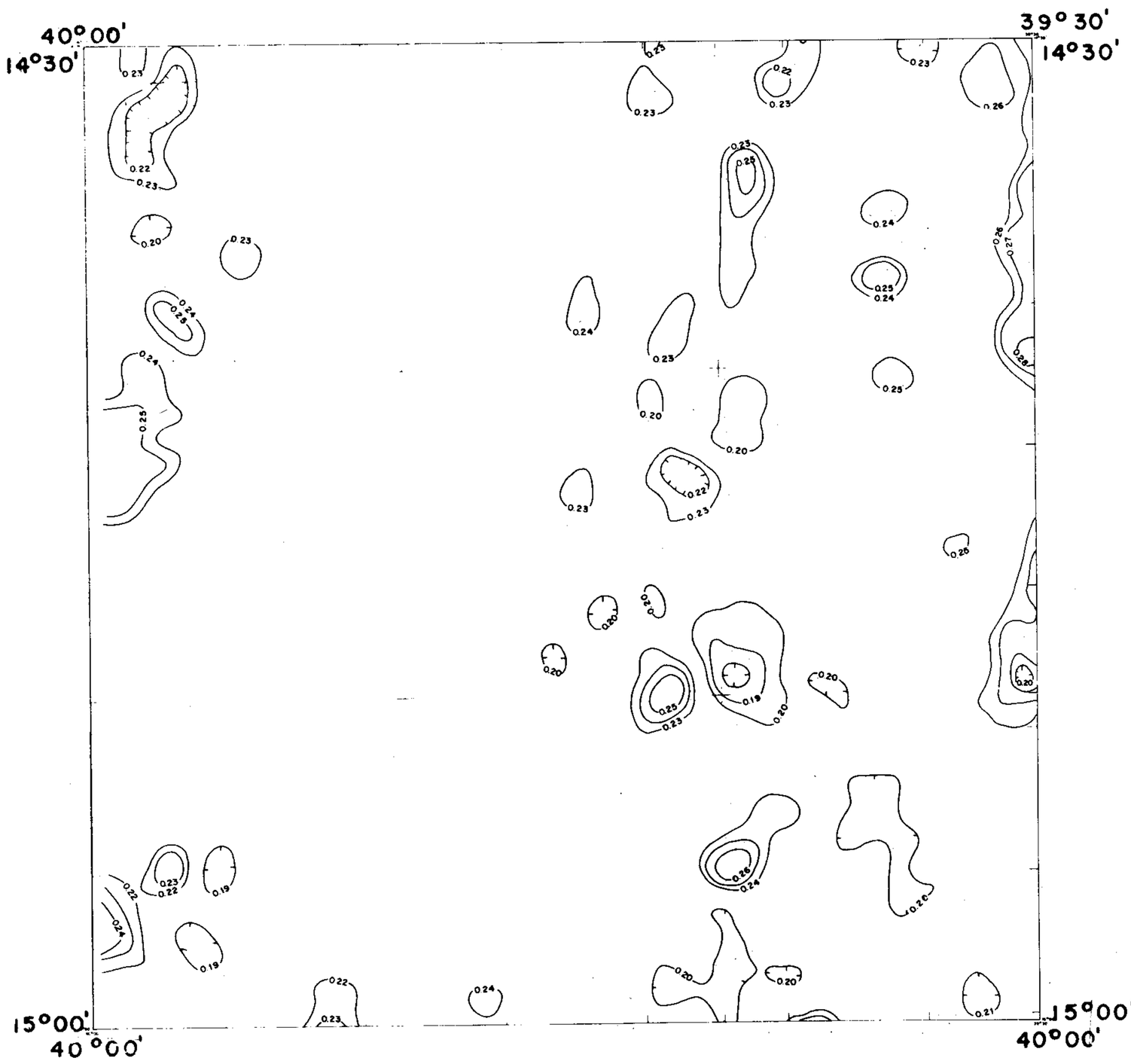
Os mapas magnetométricos de continuação para cima mostram lineações regionais que têm correspondência relativamente boa com aquelas mapeadas em superfície. Os mapas magnetométricos da primeira derivada reduzida ao pólo, por seu turno, reforçam a indicação da presença de níveis crustais mais inferiores na parte leste da área, devido à presença de grande incidência de rochas básicas, denunciada por zonas de maior magnetização, principalmente no Domínio Coaraci-Itabuna.

As zonas de cisalhamento contracionais, que limitam os domínios geológicos, estão também registradas nos perfis gravimétricos, onde mostram mergulhos fortes a moderados para leste em superfície, tendendo à horizontalidade em profundidade. O movimento dessas zonas de



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Direção das linhas de vôo	N–S
Altura de vôo	150m
Intervalo de contorno	0,01
Espaçamento das linhas de produção	1km
Isolinhas	



0,210
0,200

Área de maior enriquecimento de potássio

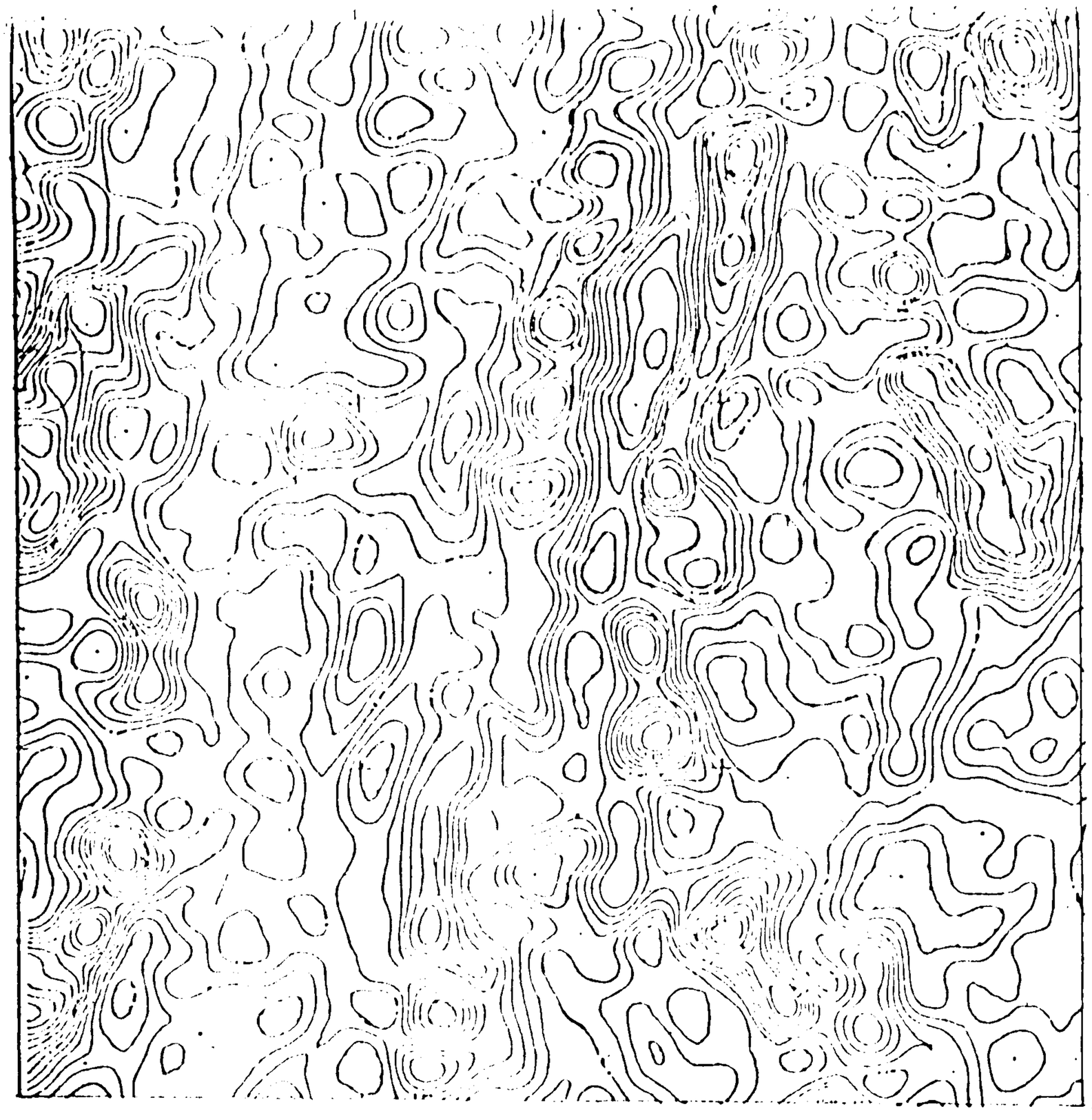
0,200
0,300

Área de menor enriquecimento de potássio

ESCALA

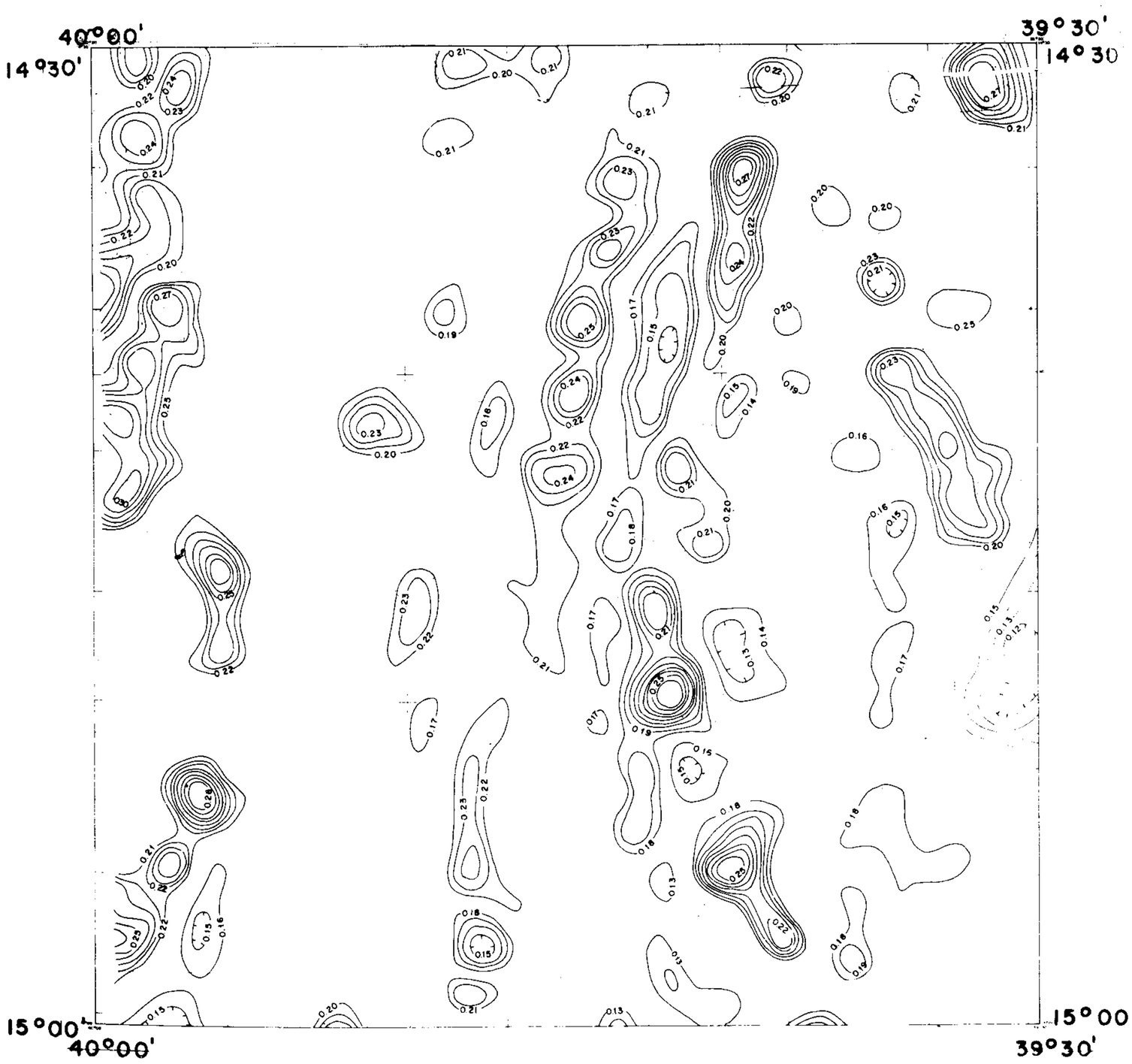
0 2 4 6 8km

Figura II.4.21 – Mapas radiométricos da razão urânio/potássio.



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Direção das linhas de vôo	N–S
Altura de vôo	150m
Intervalo de contorno	0,01
Espaçamento das linhas de produção	1km
Isolinhas	



Área de menor enriquecimento de potássio

Área de maior enriquecimento de potássio

ESCALA

0 2 4 6 8km

Figura II.4.22 – Mapa Radiométrico da Razão Tório/Potássio.

cisalhamento, soerguendo os domínios situados a leste das mesmas, por vezes provoca inversões metamórficas, como se observa na Zona de Cisalhamento do Rio Santaninha, localizada na parte sudeste da Folha Itabuna. Aqui, as rochas de fácies granulito do Complexo Ilhéus (Domínio Ilhéus-Olivença) estão cavalgadas sobre rochas de fácies anfibolito da Unidade Rio Japu (Domínio Coaraci-Itabuna).

Outra zona de cisalhamento contracional mapeada pela geologia e com registros geofísicos é aquela que separa o Domínio Rio do Ouro-Almadina do Domínio Firmino Alves-Ibitupã, na parte oeste da Folha Ibicaraí. Esta feição tectônica marca a principal frente de *nappes* da área, com o último domínio citado funcionando como anteparo (ver figura II.4.3).

A tectônica frágil a frágil-dúctil, representada principalmente por reativações de zonas de cisalhamentos pretéritas, também têm registros nos mapas aerogeofísicos, destacando-se a Zona de Cisalhamento de Itabuna, de direção nordeste-sudoeste. Posterior reativação dessa zona de cisalhamento, durante o Cretáceo Inferior, possibilitou a abertura do *rifte* onde se depositaram os sedimentos da Bacia do Rio Almada, aflorantes na folha Itabuna.

Capítulo 5
Geoquímica

por
José Erasmo de Oliveira e Léo Rodrigues Teixeira (subitem 5.2.)

5.1 Sistemática adotada

5.1.1 Planejamento

As atividades de prospecção geoquímica se iniciaram com o adensamento da rede de drenagem e vias de acesso da base topográfica, na escala 1:100.000, da Folha Ibicaraí (SUDENE, 1976), a partir da interpretação das fotografias aéreas disponíveis (escala 1:108.000). Dados geológicos preliminares lançados sobre essa base adensada deram origem a uma carta sobre a qual foi realizado o planejamento das amostragens de sedimento de corrente e concentrado de bateia, com densidades mais ou menos homogêneas em toda a extensão da área coberta pela Folha Ibicaraí.

As estações de sedimento de corrente foram preferencialmente distribuídas em drenagens de baixa ordem, estendendo-se para aquelas de ordem mais elevada, de forma a abranger toda a área da folha. Nas drenagens de ordem mais elevada foram plotados os pontos de coleta de concentrado de bateia. Em pontos de controle de bacias, foi feita a superposição de estações de amostragens de sedimento de corrente e concentrado de bateia.

Incorporados ao levantamento geoquímico regional, foram programados, em uma fase mais avançada do mapeamento geológico, estudos litogeoquímicos dos principais tipos litológicos da área.

Paulatinamente, os dados de campo e laboratório foram arquivados, a nível de *mainframe*, no SEPRO – Serviço de Processamento de Dados, no Escritório da CPRM no Rio de Janeiro.

De acordo com as diretrizes gerais estabelecidas para a prospecção geoquímica no Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, não foram programados estudos orientativos, já que a área em pauta apresenta contexto geológico complexo e com potencialidade metalogenética para diversos jazimentos minerais, porém os padrões geoquímicos naturais das ocorrências de Mn e Au mostram-se perturbados ou contaminados. O planejamento da prospecção geoquímica foi embasado em verificações de campo e em trabalhos anteriores executados na área ou nas proximidades da mesma.

5.1.2 Amostragem

A coleta de 549 amostras de sedimento de corrente na Folha Ibicaraí foi realizada de modo composto, na calha do leito ativo das drenagens, atingindo uma densidade média de 1 amostra/5,5km^2. O material amostrado foi preferencialmente de granulação silto-argilosa. O controle de qualidade foi exercido através da coleta e análise de 27 amostras replicatas.

Foram coletadas também 204 amostras de concentrado de bateia, a partir de um volume inicial de 10 litros de material aluvionar arenoso, tomadas numa profundidade média de 20cm, na parte mais profunda e/ou em concentradores naturais das drenagens, segundo uma densidade média de 1 amostra/15km^2.

Para facilitar uma posterior identificação da estação de amostragem, em cada local da coleta do sedimento de corrente e/ou concentrado de bateia foi pintada com tinta vermelha a numeração codificada do ponto amostrado.

Afloramentos representativos dos principais litótipos das diversas unidades listoestratigráficas foram amostrados pela equipe de mapeamento geológico para estudos litogeoquímicos, com pesos das amostras variáveis de 1,5 a 2,5kg. Os dados pertinentes aos afloramentos e à identificação das 116 amostras de rocha analisadas quimicamente foram anotados em cadernetas de campo.

Todos os dados de campo concernentes às amostras de sedimento de corrente, concentrados de bateia e rocha foram lançados na Ficha de Campo - Amostra Geoquímica do SEAG – Sistema de Estatística e Amostragem Geoquímica, da CPRM.

5.1.3 Preparação e análises

As técnicas de preparação de amostras e os métodos analíticos aplicados estão discriminadas na tabela II.5.1.

As análises químicas e geoquímicas foram realizadas

Tabela II.5.1 - Técnicas de Preparação e Métodos Analíticos

MATERIAL (QUANTIDADE)	PREPARAÇÃO	ANÁLISE
Sedimento de Corrente (549)	Secagem em estufa (80 C) Peneiramento (<80 mesh) Pulverização a (<150 mesh)	EE - Espectrografia de Emissão - Padrão de 30 elementos (*) AA - Espectrometria de A. Atômica (HNO3 conc. a quente) para Zn EIE - Eletrodo de Ión Específico para F
Concentrado de Bateia (204)	Secagem (ambiente natural) Peneiramento (<24 mesh) Separação (bromofórmio) Pulverização (<150 mesh)	Mineralometria Quantitativa EE - Espectrografia de Emissão - Padrão de 30 elementos (*)
Rocha (116)	Britagem Pulverização (<150 mesh)	- Química de Elementos Maiores: SiO2, Al2O3, Fe2O3, FeO, TiO2, P2O5, CaO, MgO, Na2O, K2O, MnO, perda ao fogo e umidade. - Fluorescência de Raios-X Sr, Rb, Nb, Zr e Y - Espectrografia de Emissão Padrão de 30 elementos(*) - Espectrometria de A. Atômica (HNO3 Conc. a quente) para: Cu, Pb, Zn, Co e Ni (HF-HClO4 c.q.) para: Ba. (H3PO4) para: Cr e V. - Espectrometria de Plasma (ICP): La, Ce, Nd, Eu, Sm, Gd, Dy, Er, Yb e Lu(**)

(*) Padrão de 30 elementos: Fe, Mg, Ca, Ti, Mn, Ag, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, La, Mo, Nb, Ni, Pb, Sb, Sc, Sn, Sr, V, W, Y, Zn e Zr.

(**) Apenas 36 amostras foram analisadas para elementos terras raras.

por três laboratórios: CPRM-LAMIN/RJ, GEOSOL-GEOLAB/BH e Paulo Abib Engenharia S.A/BH, enquanto as análises mineralométricas foram efetuadas pelo geólogo Prof. Tersandro P.R. Monteiro, do Instituto de Geociências (IGEO) da UFBa.

A escolha dos métodos analíticos e a seleção dos elementos analisados foram condicionadas pelas diretrizes gerais estabelecidas pelo PLGB e pelo patrimônio litológico e expectativa metalogenética da área. O controle de qualidade analítica foi exercido por análises sistemáticas de padrões internos, padrões certificados e brancos. Os limites de detecção dos elementos analisados são indicados na tabela II.5.2.

5.2 Litogeoquímica

5.2.1 Introdução

Os resultados de análises de elementos maiores, menores e traços, complementados por elementos terras-raras (ETRs), de diversos litótipos ígneos e principalmente metamórficos, que afloram na Folha Ibicaraí, embasam os estudos litogeoquímicos, executados com a finalidade de estabelecer vários parâmetros que permitem definir ou sugerir protólitos, filiações magmáticas, mecanismos petrogenéticos, ambientes geotectônicos e vocações metalogenéticas, pertinentes às unidades litológicas estudadas.

Tabela II.5.2 - Limites de Detecção dos Elementos Analisados por Métodos Analíticos.

ELEMENTOS	MÉTODOS ANALÍTICOS		
	E. EMISSÃO	A. ATÔMICA	F. RAIOS- X
Fe	0,05		
Mg	0,02		
Ca	0,05		
Ti	0,02		
Mn	10		
Ag	0,5		
As	200		
Au	10		
B	10		
Ba	20	5	
Be	1		
Bi	10		
Cd	20		
Co	5	1	
Cr	10	5	
Cu	5	1	
La	20		
Mo	5		
Nb	10		10
Ni	5	1	
Pb	10	4	
Rb			10
Sb	100		
Sc	5		
Sn	10		
Sr	100		50
V	10	10	
W	50		
Y	10		10
Zn	200	1	
Zr	10		30

Obs.: Os valores dos elementos Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em % e dos demais elementos em ppm.

Para tanto, na interpretação dos dados litogeoquímicos utilizaram-se diversas técnicas e métodos gráficos ou analíticos, sendo citados ao longo deste capítulo aqueles que mais claramente definiram as características e tendências litogeoquímicas das unidades litológicas estudadas.

No tratamento dos elementos terras-raras (tabelas II.5.3a e 3.b), os teores foram normalizados pelos valores do condrito Leady dividido por 1,20 (Masuda et alii, 1973; apud Sial & McReath, 1984).

Considerou-se um universo de 116 amostras de rochas metassedimentares, plutônicas e metaplutônicas, as duas últimas classificadas petrograficamente segundo Streckeisen (1976 e 1979), a partir de análises modais aproximadas.

5.2.2 Caracterização geoquímica das unidades

A seguir, serão feitas considerações sobre as características litogeoquímicas dos principais litótipos das unidades litoestrati gráficas arqueano-eoproterozóicas de alto grau metamórfico, que compõem os compartimentos geológicos aqui referidos como Domínio Firmino Alves-Ibitupã, Domínio Rio do Ouro-Almadina e Domínio Coaraci-Itabuna. Em seguida, serão consideradas as rochas plutônicas não-deformadas e não-metamorfisadas do Proterozóico Superior, referidas como Suíte Intrusiva Itabuna e Diques Máficos.

5.2.2.1 Domínio Firmino Alves-Ibitupã

5.2.2.1.1 Complexo Ibicuí

As rochas agrupadas como Complexo Ibicuí compreendem granitóides porfiroclásticos dominantes, granulitizados e extensivamente retrometamorfisados para a fácies anfibolito, identificados como metamonzogranitos, metagranodioritos, metatonalitos, metassienograni tos, metaquartzomonzonitos e metagranitos, freqüentemente ocorrendo em elevado estágio de milonitização. Intercalações de metagabros, metagabronoritos, metaquartzodioritos e metadioritos, e ocorrências muito localizadas de gnaisses kinzigíticos.

Caracterização geoquímica

O conjunto de amostras analisadas é bimodal, destacando-se um grupo de rochas básicas com teores máximos de SiO_2 de 52,5% e um conjunto de rochas intermediárias e ácidas com teores acima de 59,0% de SiO_2 em peso (tabela II.5.4).

Foram utilizadas as análises de ETR concernentes a 8 amostras representativas do Complexo Ibicuí, duas das quais foram coletadas pelo geólogo Sylvio R. Seixas (SS) e cedidas ao projeto em apreço.

Os *granulitos básicos* no diagrama R_1-R_2 de La Roche et alii 1980) são caracterizados como olivina-gabros e gabro-noritos (figura II.5.1).

No diagrama de Jensen (1976) (figura II.5.2), os granulitos básicos são caracterizados predominantemente como Fe-toleítos. O gráfico AFM da figura II.5.3, da mesma forma, sugere uma tendência toleítica.

As características toleíticas dos granulitos básicos são claras também nos espectros de ETR, denotando-se pequeno fracionamento de ETR leves, com razões La/YbN variando de 2,8 a 4,5 e YbN situando-se na faixa de 8,4 a 9,5. As anomalias de Eu são inexistentes ou de pequena expressão (figura II.5.4).

No plote ternário $TiO_2/100$ x Zr x Sr/2 de Pearce & Cann (1973), as amostras estão inseridas preferencialmente no campo de definição dos toleítos de soalho oceânico (figura II.5.5). É de se supor que os granulitos básicos representem fragmentos de soalho oceânico (MORB).

Nos *granulitos intermediários e ácidos*, os teores de SiO2 variam de 58,80 a 70,90% em peso (tabela II.5.4). No diagrama R1 - R2 de La Roche et alii (1980), os granulitos intermediárioos e ácidos foram classificados dominantemente como granodioritos, havendo alguns tonalitos e granitos (figura II.5.1).

As amostras RG-62A, RG-22 e MM-129 são claramente diferentes dos demais granulitos intermediários, mostrando acentuado empobrecimento de K_2O e elevação no teor de Al_2O_3, apresentando características da série trondhjemítica. Estas amostras não serão consideradas nas interpretações, já que devem representar xenólitos, imbricações tectônicas ou restos de uma antiga crosta continental.

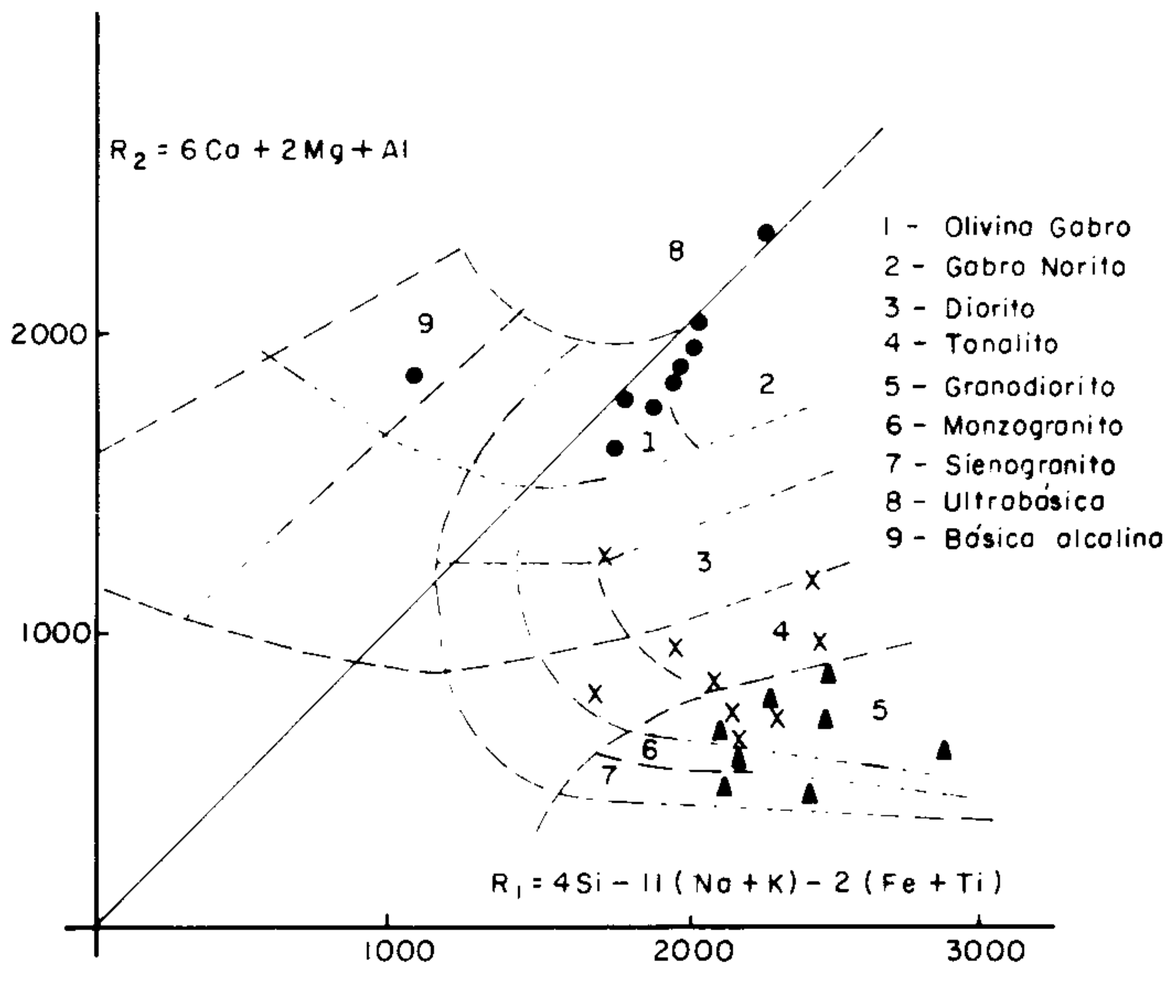


Figura II.5.1 – Diagrama R_1-R_2 – Complexo Ibicuí

Tabela II.5.3a - Análises de Elementos Terras Raras

	COMPLEXO IBICUÍ									COMPLEXO IBICARAÍ - BUERAREMA / DOMÍNIO RIO DO OURO									COMPLEXO ALMADINA			
Amostras																						
	SS	MM	SS	MM	MM	MM	MM	RG	MM	MM	MM	MM	RG	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	
Elemento	69	119A	65	119	202	124	122	62	190	248	115	111	204	66	107	32	26	143	24A	24C	27A	
La	8,19	7,81	4,31	10,45	92,69	65,80	63,70	95,44	28,41	11,67	6,20	17,02	37,00	47,48	64,05	52,78	8,79	2,84	34,76	34,38	22,54	
Ce	20,35	9,31	11,17	11,39	178	117,90	120,70	153,30	48,00	30,45	14,59	34,32	80,12	96,16	108,90	22,45	13	6,42	65,42	71,70	44,19	
Nd	13,13	8,51	8,86	9,77	92,77	61,11	68,13	64,14	24,33	18,07	11,42	23,94	54,29	60,42	46,21	10,03	4,25	7,40	24,44	30,54	15,59	
Sm	3,29	2,22	2,83	2,44	16,84	11,07	12,04	10,82	4,69	4,43	2,50	5,66	10,36	10,53	6,63	1,64	0,33	2,04	4,41	4,73	2,09	
Eu	0,98	0,82	0,79	0,80	3,08	2,29	1,74	1,31	0,88	1,32	0,71	1,04	2,08	2,73	1,13	0,84	0,69	0,63	1,37	1,26	0,76	
Gd	3,15	2,58	2,35	2,64	12,63	8,06	8,94	7,82	3,70	3,72	2,22	4,88	7,50	6,95	3,95	0,95	0,40	1,84	3,69	2,38	1,05	
Dy	3,91	2,60	3,27	2,60	9,43	6,11	6,27	5,05	2,86	4,61	2,12	4,50	4,96	3,79	1,77	0,64	0,35	1,95	4,63	1,40	0,78	
Er	2,23	1,69	2,08	1,78	5,28	3,33	3,41	2,24	1,95	2,84	1,58	2,88	2,78	1,68	0,83	0,34	0,19	1,59	2,67	0,59	0,43	
Yb	1,91	1,75	1,98	1,75	4,73	3,18	3,00	1,39	1,81	2,38	1,57	2,75	2,46	1,18	0,60	0,35	0,18	1,47	2,68	0,44	0,44	
Lu	0,24	0,24	0,25	0,25	0,56	0,38	0,43	0,16	0,26	0,27	0,23	0,38	0,36	0,14	0,10	0,08	0,032	0,21	0,29	0,058	0,067	

Tabela II.5.3b - Análises de Elementos Terras Raras

	COMPLEXO IBICARAÍ - BUERAREMA / DOMÍNIO COARACI - ITABUNA								GRANITÓIDES TARDI A PÓS DEFORMAÇÃO TANGENCIAL				SUITE INTRUSIVA ITABUNA			
Amostras																
	MM	RG	JB	JB	RG	RG	RG	JB	JB	JB	JB	JB	MM	RG	RG	
Elemento	80	145B	179	85	194A	194	146	254	273	106	272	87	97	96	105	
La	13,83	57,27	33,64	49,15	12,96	15,87	24,83	34,92	102,70	158,00	96,03	91,61	66,12	152,70	38,02	
Ce	26,66	103,3	61,34	89,16	27,28	24,00	41,37	59,50	191,20	298,20	171,80	164,80	95,04	237,40	64,71	
Nd	16,19	52,64	34,72	44,85	20,93	11,42	22,16	32,15	104,90	164,20	93,84	87,79	31,95	101,70	31,12	
Sm	3,22	8,35	5,60	8,00	4,91	1,49	3,64	6,20	17,83	25,44	14,92	13,70	3,99	16,53	4,78	
Eu	0,81	1,64	1,49	1,43	1,38	0,65	1,36	3,35	3,83	4,26	3,48	2,87	1,49	3,27	2,06	
Gd	2,48	5,58	4,12	6,03	4,87	0,86	2,75	4,74	11,16	15,84	9,47	9,02	2,33	11,80	3,39	
Dy	2,71	3,40	3,00	4,52	4,37	0,51	1,93	2,85	5,39	7,75	4,58	4,42	1,48	7,39	2,22	
Er	1,57	1,56	1,45	2,77	2,84	0,24	0,89	1,28	2,51	3,85	1,98	1,94	0,87	3,73	1,19	
Yb	1,38	1,16	1,31	2,26	2,69	0,20	0,74	1,07	1,50	1,78	1,27	1,25	0,79	3,57	1,86	
Lu	0,18	0,17	0,18	0,34	0,36	0,037	0,10	0,19	0,24	0,24	0,23	0,17	0,10	0,41	0,16	

Obs.: 1) JB - Amostras coletadas na Folha Itabuna e RG/MM - amostras coletadas na Folha Ibicaraí.
2) SS - Amostras coletadas no Complexo Ibicuí pelo Geólogo Silvio R. Seixas. Cedidas ao Projeto Itabuna-Ibicaraí.

Tabela II.5.4 - Análises Químicas e Minerais Normativos das Rochas Granulíticas Básicas Intermediárias e Ácidas do Complexo Ibicui

AMOSTRAS	KM 167A	KM 139	KM 154	KM 119A	RG 66A	KM 119	RG 15A	KM 158	KM 118	RG 62A	RG 22	KM 170	KM 129	KM 202	RG 68	KM 203	KM 127	KM 124	KM 122	RG 52	RG 66	KM 172B	KM 201A	RG 62	KM 172C	RG 33
ELEMENTOS	GB	GB	GB	GB	GB	GB	GB	GB	GB	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA
SiO2 %	46,90	48,80	48,90	49,50	50,20	50,70	51,00	51,60	52,30	58,80	59,10	62,00	64,60	64,60	64,70	65,20	65,40	65,80	66,30	66,70	67,00	67,10	67,70	68,00	68,50	70,90
Al203 %	15,10	13,20	15,10	14,50	12,30	13,40	13,80	16,10	15,20	15,10	16,50	13,20	16,00	12,30	14,20	12,30	12,30	13,40	13,50	11,80	14,00	12,80	12,30	15,10	13,70	12,50
Fe203 %	2,70	7,14	1,60	6,37	3,80	5,49	6,01	0,90	4,97	4,30	3,74	3,00	2,53	2,30	2,20	2,50	2,00	2,33	3,20	2,10	2,60	2,10	2,00	2,00	2,00	1,86
FeO %	9,70	8,15	9,40	7,94	11,10	8,29	7,18	8,70	6,21	6,00	2,90	6,30	1,73	5,40	3,80	5,10	4,70	3,45	4,14	4,80	2,60	4,50	4,50	2,00	3,00	2,21
MnO %	0,17	0,20	0,17	0,21	0,29	0,19	0,17	0,14	0,24	0,12	0,09	0,13	0,07	0,10	0,08	0,12	0,10	0,07	0,09	0,12	0,05	0,09	0,08	(0,05	0,06	0,03
MgO %	9,00	5,99	7,50	6,58	6,50	5,94	6,45	7,10	3,73	3,90	2,89	1,50	1,72	1,20	0,75	1,20	1,20	1,11	1,31	0,99	0,50	1,20	0,66	0,66	0,66	0,84
CaO %	12,20	11,00	14,20	10,80	9,80	12,80	11,70	11,00	12,80	6,70	7,24	4,80	5,35	4,20	4,50	3,90	5,20	4,04	4,42	4,20	3,10	3,60	2,80	3,10	2,00	2,02
Na20 %	1,90	2,20	1,70	2,99	2,60	2,61	2,66	2,70	3,13	3,10	4,81	2,80	5,07	3,20	4,00	3,10	2,60	3,56	3,36	2,80	4,00	3,10	3,10	4,60	3,20	2,39
K20 %	0,31	0,60	0,23	0,36	1,10	0,27	0,59	0,58	0,47	0,24	1,39	3,30	1,27	3,30	4,30	3,10	3,30	3,36	3,08	3,30	4,40	3,60	4,60	3,10	4,80	5,49
TiO2 %	1,10	1,40	1,00	1,24	1,20	1,49	1,49	0,94	1,72	0,52	0,72	1,80	0,60	1,30	0,83	1,30	1,30	1,12	1,47	1,40	0,78	1,00	1,30	0,42	0,99	0,56
P205 %	0,12	(0,1	0,18	(0,10	0,17	(0,10	(0,10	0,16	(0,10	0,31	(0,10	0,83	(0,10	0,72	0,34	0,82	0,57	0,16	0,25	0,60	0,26	0,52	0,47	0,23	0,38	(0,10
H20 %	0,10	0,06	0,20	0,07	0,20	0,07	0,10	(0,10	0,51	0,10	0,04	(0,10	0,03	(0,10	0,20	0,20	(0,10	0,04	0,07	0,20	0,20	(0,10	(0,10	0,30	0,20	0,06
P.F. %	0,60	2,76		0,33	0,70	0,40	0,35		0,49	0,60	0,20	0,20	0,74	0,40	0,30	0,40	1,20	0,54	0,33	0,60	0,40	0,10	0,30	0,60	0,20	0,22
Cu ppm	(45	25	40	10	60	85	75	35	65	25	5	25	20	25	20	20	15	10	10	15	10	15	20	10	10	10
Pb ppm	(20	20	(20	(20	20	(20	(20	(20	(20	20	(20	30	20	30	20	40	40	30	30	30	20	20	40	80	30	50
Zn ppm	90	180	125	105	225	95	100	80	110	85	80	130	70	115	65	120	100	85	115	105	80	100	100	70	70	60
Co ppm	55	55	45	50	60	50	50	40	60	35	20	15	15	15	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	(5
Cr ppm	250	100	225	250	100	250	125	250	250	(50	(50	(50	50	(50	(50	(50	50	(50	50	(50	(50	(50	(50	(50	(50	(50
Ni ppm	130	100	90	115	70	90	75	70	120	30	20	10	10	55	5	25	(5	(5	(5	10	5	(5	(5	(5	(5	5
V ppm	300	280	260	240	280	220	300	200	300	120	80	160	80	80	40	80	100	80	100	60	60	100	60	40	80	40
Y ppm	34	21	34	35	33	35	28	29	45	37	20	86	17	102	99	97	81	68	83	82	66	101	63 .	70	69	81
Nb ppm	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10
Ba ppm	3000	2200	2750	2300	2850	1750	2000	2900	2150	1100	2450	2800	1800	1350	1600	1150	1800	1950	2200	1500	1550	2300	1150	1350	1950	1000
Sr ppm	78	92	100	93	57	108	202	114	131	313	780	233	545	227	135	217	202	269	208	251	140	184	148	371	130	81
Rb ppm	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	41	28	50	62	39	78	127	67	89	68	132	188	78	203	333
Zr ppm	55	76	88	58	117	73	69	127	82	278	(30	681	112	680	622	863	636	469	497	671	505	560	534	684	)1000(	713
Q %									3,29	16,08	7,47	21,12	17,98	23,64	16,05	26,16	26,57	23,35	24,16	28,62	20,80	25,97	25,49	22,42	26,48	30,74
Or %	1,85	3,61	1,36	2,12	6,57	1,58	3,46	3,43	2,76	1,43	8,27	19,57	7,58	19,78	25,49	18,57	19,77	20,18	18,30	19,74	26,20	21,36	27,32	18,46	28,57	32,82
Ab %	16,21	18,94	14,39	25,25	22,23	21,86	22,32	22,86	26,31	26,53	40,98	23,77	43,34	27,45	33,94	26,59	22,29	30,61	28,12	23,98	34,10	26,33	26,36	39,22	27,27	20,45
An %	32,00	24,79	32,88	25,02	18,83	23,80	23,77	30,11	25,86	26,87	19,46	13,75	17,33	9,58	8,12	10,64	12,31	10,83	12,52	10,00	7,31	10,42	6,09	11,49	7,49	7,25
Cor %																									0,52	
Di %	22,96	25,53	29,80	23,12	24,20	31,88	27,38	19,21	30,36	3,90	13,25	3,95	7,19	5,73	10,20	2,99	8,46	6,99	6,23	6,02	5,45	3,44	4,08	2,05		1,98
Hy %	7,16	20,36	12,10	8,10	17,10	13,44	15,85	17,32	3,34	20,47	5,76	8,12	2,18	6,26	2,64	6,96	3,84	2,08	3,36	4,49	0,74	6,32	4,19	2,24	4,00	2,81
Ol %	13,55		4,75	9,85	4,35			3,53																		
Mg %	3,80	4,28	2,32	3,97	3,96	4,29	4,30	1,31	4,64		3,24	4,37	3,08	3,38	3,20	3,68	2,94	3,43	4,26	3,08	3,33	3,06	2,91	2,81	2,92	2,73
Il %	2,11	2,71	1,90	2,35	2,30	2,80	2,81	1,79	3,25	1,00	1,38	3,43	1,15	2,50	1,58	2,50	2,50	2,16	2,76	2,69	1,49	1,91	2,48	0,80	1,89	1,08
Ap %	0,29		0,43	0,17	0,41	0,16	0,16	0,38	0,16	0,74	0,17	1,97	0,17	1,73	0,81	1,97	1,37	0,39	0,59	1,44	0,62	1,24	1,12	0,55	0,91	0,17

OBS.: GB = Granulitos Básicos GI = Granulitos Intermediários GA = Granulitos Ácidos.

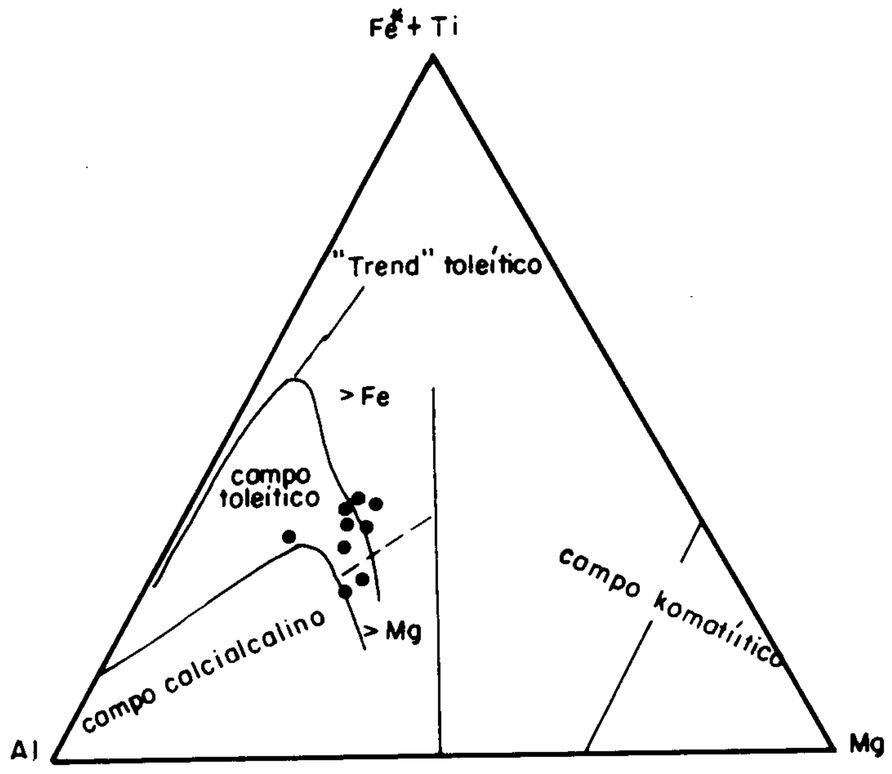


Figura II.5.2 – Diagrama de Jensen (1976) – Complexo Ibicuí.

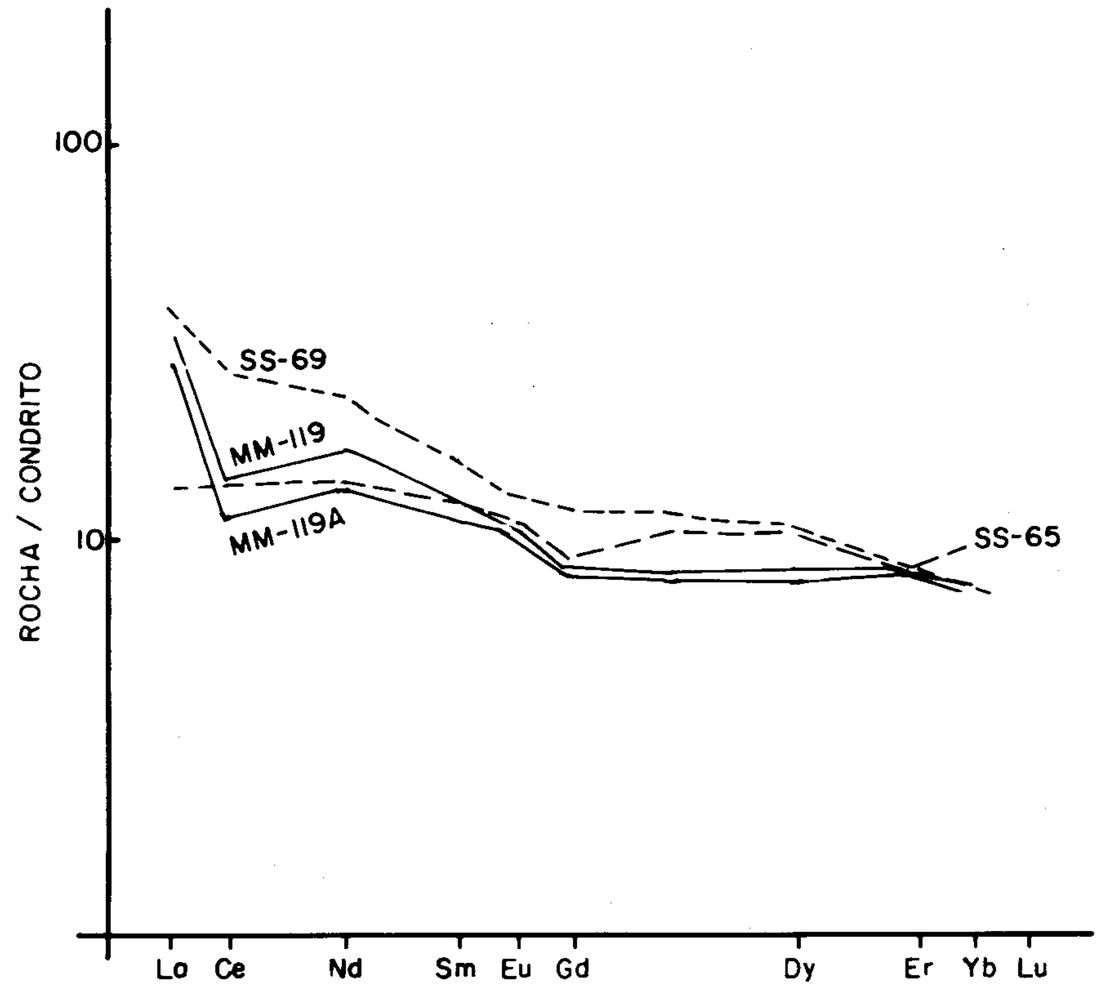
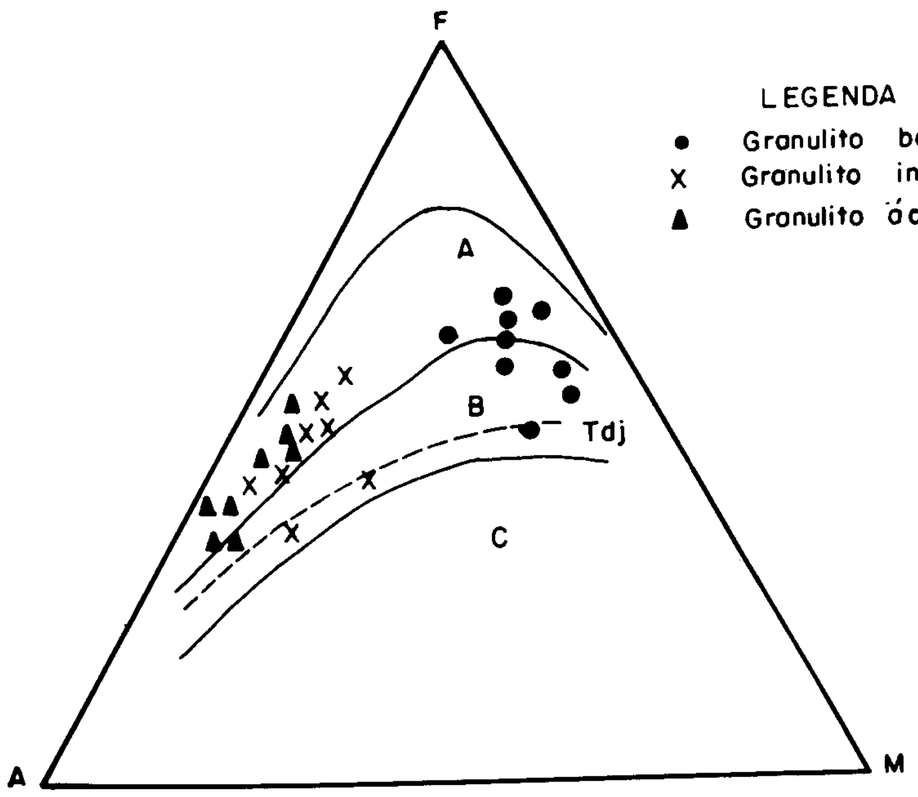
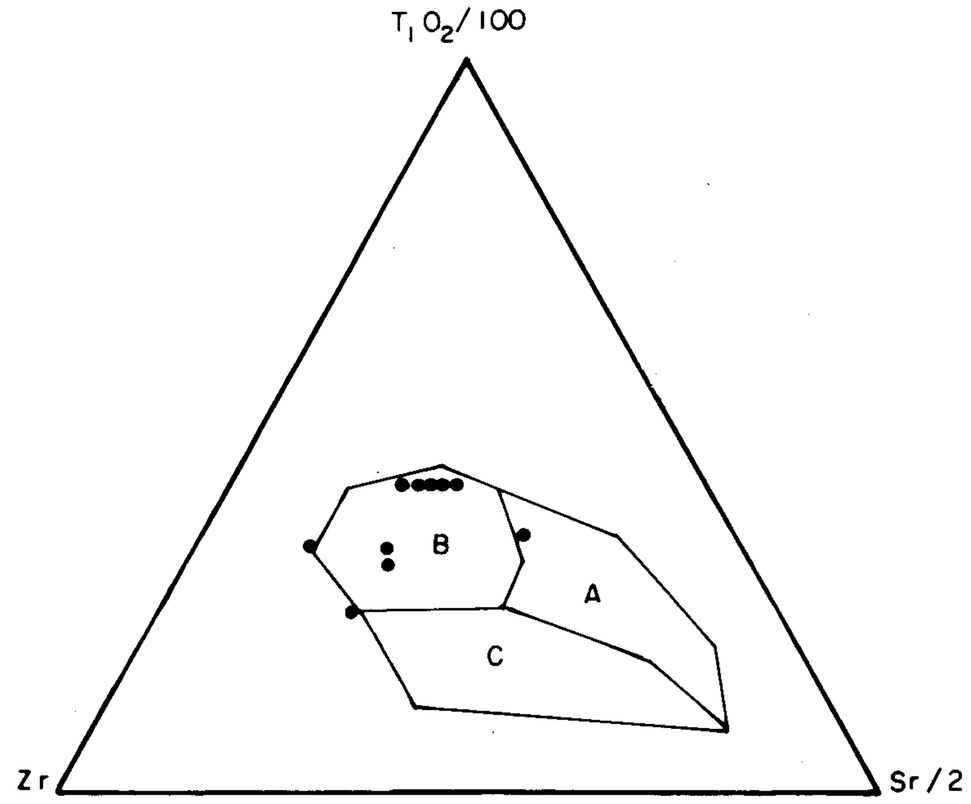


Figura II.5.4 – Espectros de ETR granulitos básicos do Complexo Ibicuí.



A – Campo toleítico (pigeonítico)
B – Campo calcialcalino (hiperstenítico)
C – Campo alcalino
– – – Tdj "trend" trondhjemítica

Figura II.5.3 – Diagrama AFM – Complexo Ibicuí.



A – Toleitos de arcos insulares
B – Toleitos de soalho oceânico
C – Basaltos cálcialcalinos

Figura II.5.5 – Diagrama $TiO_2/100$ x Zr x $Sr/_2$ – Complexo Ibicuí.

As razões K_2O/Na_2O nos granulitos intermediários são moderadas, geralmente em torno de 1,0. O caráter potássico é ressaltado nos granulitos ácidos, onde a relação K_2O/Na_2O, salvo raras exceções, é superior a 1,0. As razões K/Rb variam entre cerca de 400, nos termos intermediários, a 260, nos mais ácidos, sugerindo a presença de cristalização fracionada. Considerando as razões de concentração K/Rb, K/Sr e Rb/Sr, pode-se classificar os granulitos intermediários/ácidos como *não-depletados*, segundo Tarney et alii (1972).

Os granulitos intermediários e ácidos apresentam razões Fe2O3/FeO normalmente inferiores a 1,0, teores de Al2O3 baixos, quase sempre inferiores a 15,0, e enriquecimento nos elementos incompatíveis Rb, Y, Zr, K2O e ETR. Mostram razões de A/CNK elevadas, normalmente superiores a 1,0, caracterizando-os como predominantemente peraluminosos.

Apesar das características calcialcalinas evidenciadas pelo grupo intermediário/ácido, no diagrama AFM há um deslocamento das amostras para o campo toleítico, causado pelos teores elevados de Fe em relação ao Mg (figura II.5.3). Porém, no diagrama normativo Q-Ab-Or, o padrão calcialcalino normal fica bem evidenciado (figura II.5.6).

Os espectros de ETR dos granulitos intermediários e ácidos caracterizam-se pelo paralelismo verificado nas curvas, com moderado a forte fracionamento, distinta anomalia negativa de Eu e enriquecimento nos ETRs pesados. Estes espectros são característicos de rochas calcialcalinas normais com importante contribuição crustal (figura II.5.7).

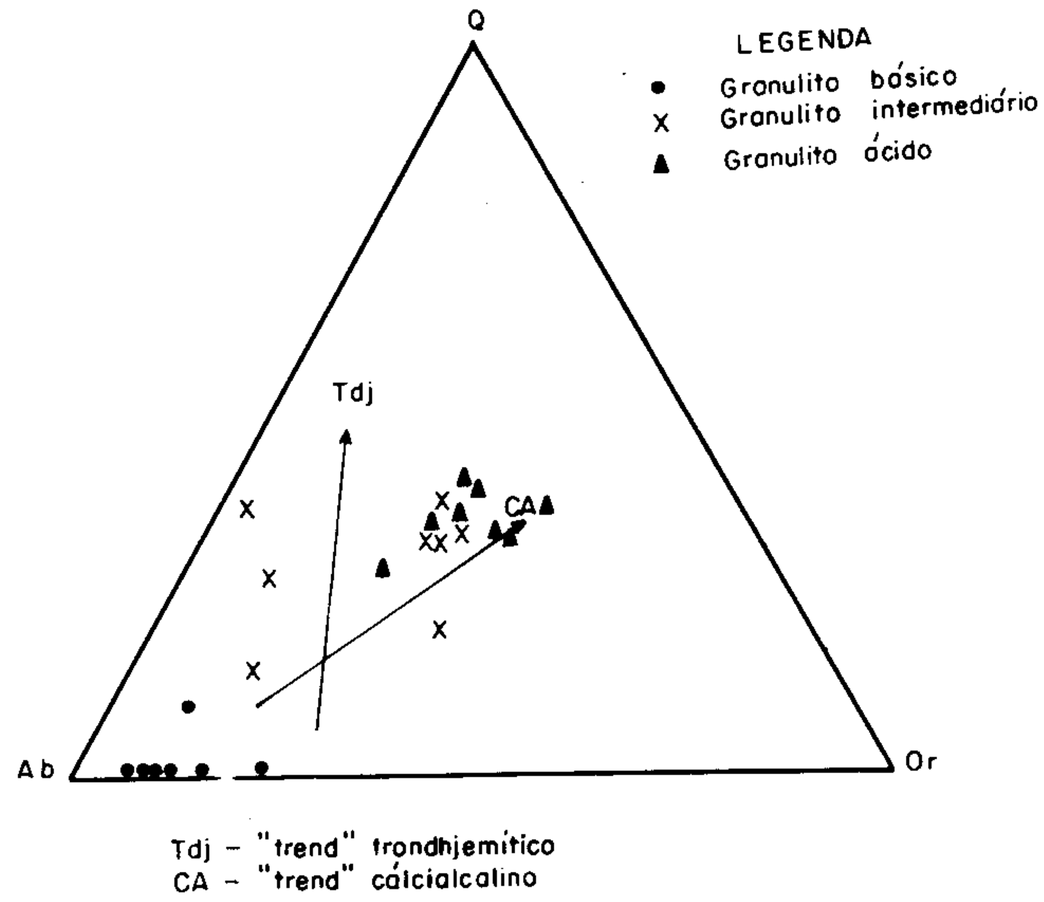


Figura II.5.6 – Diagrama Q-Ab-Or – Complexo Ibicuí.Os teores de TiO_2, Nl e Cr e a pequena variação nos valores de SiO_2 (46,90 a 52,30%), com média próxima de 50%, são compatíveis com os toleítos abissais ou de cadeias mesoceânicas. Contudo, os baixos valores de Rb e Sr e da relação Na_2O/K_2O não permitem discriminar estes toleítos dos toleítos de arco-de-ilhas (Jackes & Gill, 1970). Convém chamar a atenção às altas concentrações de Ba, de difícil explicação no atual estágio de conhecimento da evolução geoquímica da área (tabela II.5.4).

Origem

Os litótipos do Complexo Ibicuí formam um conjunto bimodal constituído por rochas básicas toleíticas de fundo oceânico e rochas félsicas calcialcalinas granodioríticas enriquecidas em Fe e K com caráter peraluminoso.

Os elementos terras-raras com padrões diferenciados, anomalia negativa de Eu e enriquecidos em ETRs pesados apontam, juntamente com outras características litogeoquímicas, para uma origem onde a fusão crustal foi um mecanismo importante.

Muitos modelos petrogenéticos podem ser propostos para a gênese do Complexo Ibicuí: fusão crustal simples, derivação mantélica direta, fusão parcial de uma crosta continental andesítica ou fusão parcial de uma mistura constituída por TTG (tonalito-trondhjemito-granodiorito) e rochas básicas toleíticas.

Para a *fusão crustal simples*, dois pontos devem ser levados em consideração: (1) uma crosta anterior, provavelmente de composição TTG, deveria ter a mesma faixa de variação em termos de SiO2 que a exibida pelo conjunto félsico atual (63% SiO2 em peso); e (2) os teores de Fe normalmente elevados criam restrições à origem do Complexo Ibicuí pela simples fusão de rocha de

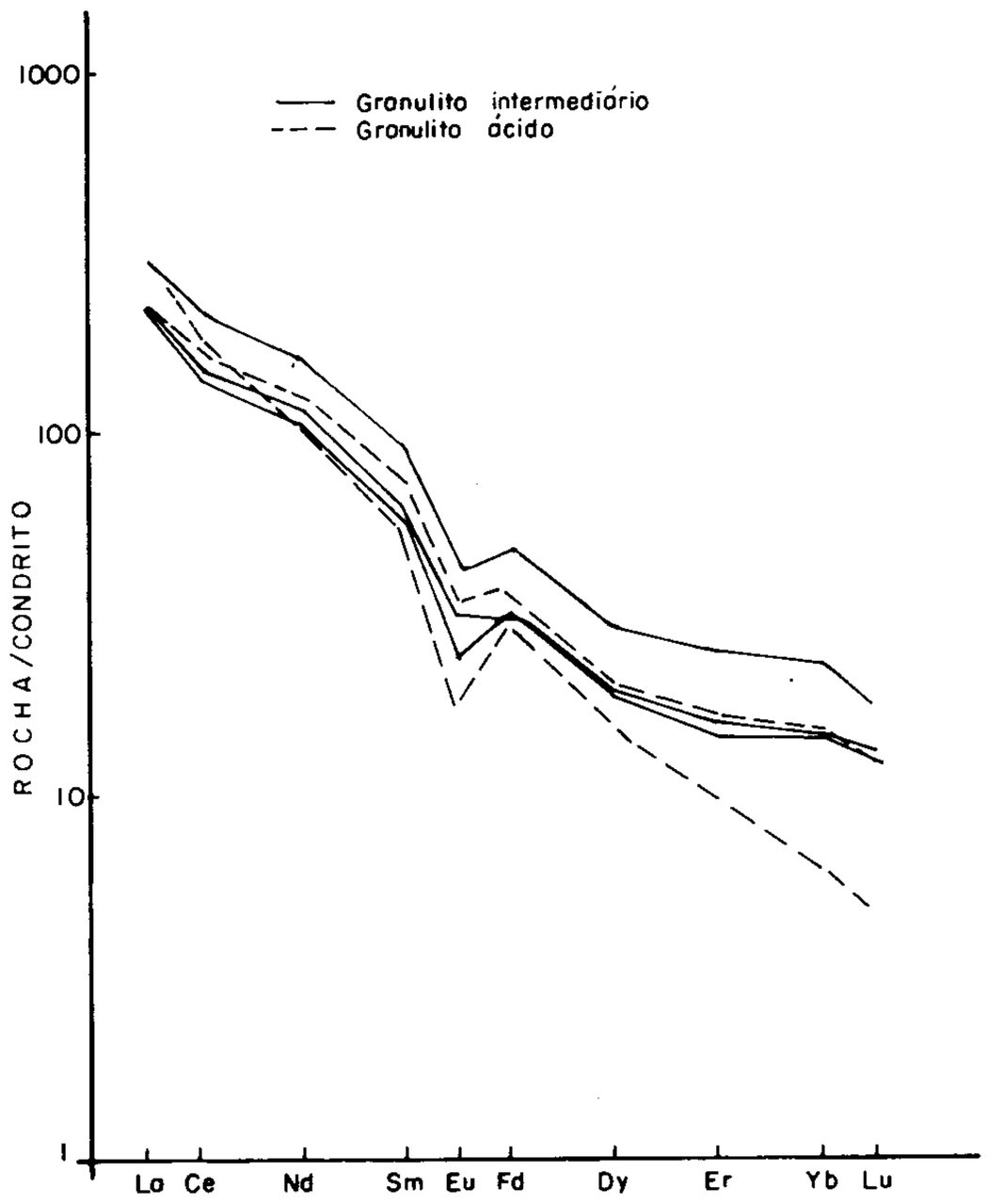


Figura II.5.7 – Espectros de ETRs de granulitos intermediários e ácidos do complexo ibicuí.

composição TTG. Em tal conjunto litológico, os teores de Fe são baixos, na maioria das vezes. Considerando os pontos supracitados, conclui-se que seria necessária uma taxa de fusão muito alta para produzir um líquido de composição semelhante ao da fonte sólida. Esta origem é descartada, pois o Complexo Ibicuí só é semelhante às suítes TTG quanto ao teor de SiO_2, sendo notáveis as diferenças, sobretudo aquelas verificadas nos espectros de ETR.

A *derivação mantélica direta* é uma possibilidade a ser considerada; porém, não foram localizadas rochas básicas calcialcalinas capazes de representar os possíveis termos básicos menos diferenciados da seqüência - as rochas básicas presentes são toleíticas. Além disso não ocorrem termos intermediários (entre 53 e 62% de SiO_2) e os espectros de ETR são incompatíveis com fonte mantélica pura. Potanto, esta hipótese também é pouco provável.

O *gap* verificado nos teores intermediários sugere que houve um material (*crosta continental andesítica*) que, por fusão parcial, deu origem aos líquidos calcialcalinos e a resíduos máficos. Este processo petrogenético explica o *gap* e a formação dos granodioritos; contudo, o problema maior é que a presença de uma crosta antiga andesítica não é muito viável e as rochas básicas presentes não são resíduos de fusão. Esta hipótese é, portanto, inaceitável.

A *fusão parcial de uma mistura de crosta TTG com toleítos* (Martin et alii, 1983) a taxas elevadas (50%), em determinadas proporções explica a contento as composições dos presentes granodioritos. A presença de uma crosta antiga trondhjemítica é razoável, já que ocorrem, na área em apreço, vestígios de TTG (representados pelas três amostras citadas anteriormente), além de corpos toleíticos, possivelmente de fundo oceânico.

A mistura entre os dois materiais deve ter ocorrido por processos tectônicos. Algum material pelítico presente de forma subordinada (atuais kinzigitos observados localmente) provocou a elevação nos teores de K_2O.

5.2.2.2 Domínio rio do Ouro-Almadina

5.2.2.2.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema

O Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Rio do Ouro-Almadina, é composto essencialmente por rochas ortoderivadas, plutônicas, bandadas, polideformadas e metamorfizadas na fácies granulito. Predominam gnaisses intermediários e ácidos de composição geral tonalítica, granodiorítica e granítica, com termos básicos intercalados, conferindo ao complexo um caráter bimodal.

Caracterização geoquímica

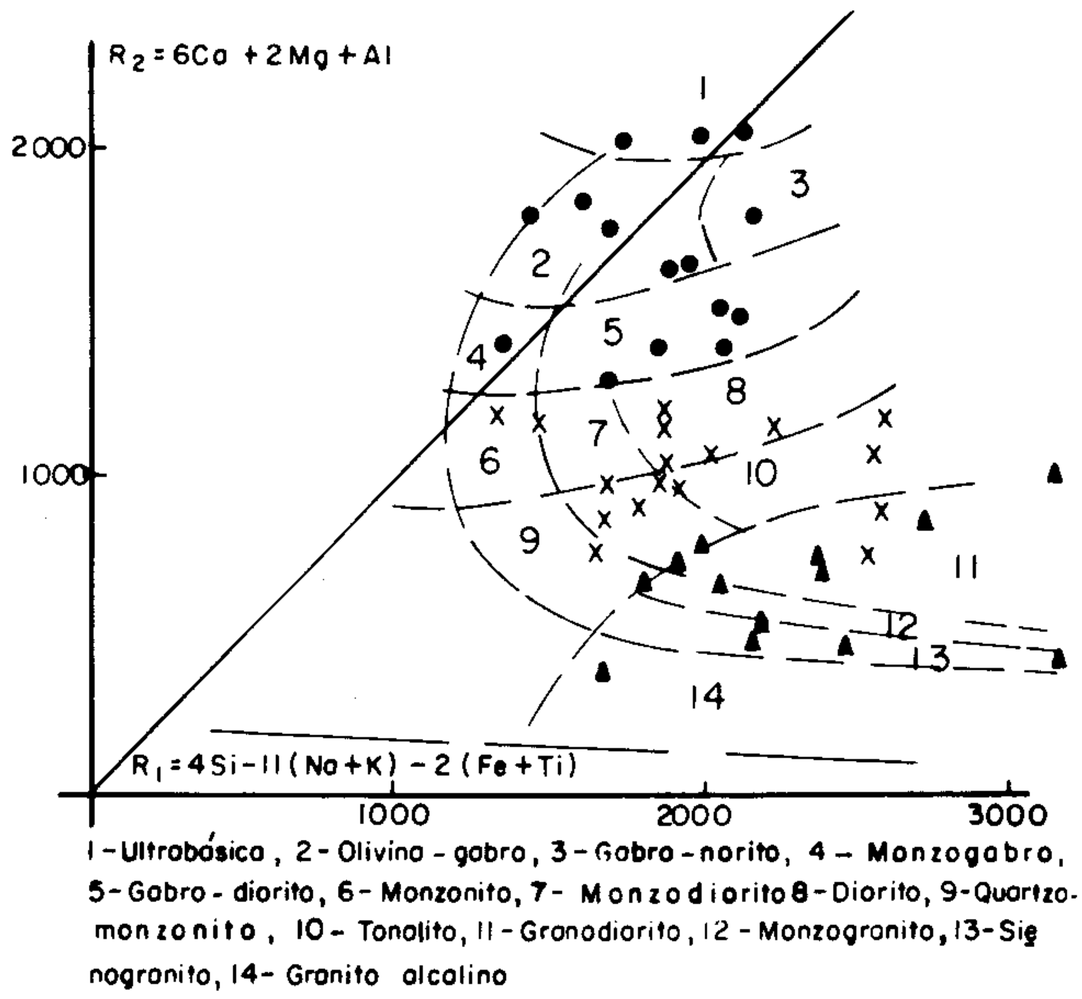
A amostragem dos litótipos desse complexo foi feita de modo aleatório, pois os seus afloramentos são descontínuos, além de apresentarem, por vezes, elevado grau de intemperismo. As amostras utilizadas na interpretação litogeoquímica foram aquelas sem evidências de alteração pós-magmática e com menos de 2% de perda ao fogo (tabela II.5.5a e II.5.5b).

Foram analisados elementos de terras-raras (ETR) em 9 amostras representativas dos granitos básicos, intermediários e ácidos deste complexo (tabela II.5.3a).

Os *granulitos básicos* predominantes são olivina-gabros e gabro-noritos, cujos campos de definições foram traçados no diagrama R1-R2 de La Roche et alli (1980) (figura II.5.8). Gabro-dioritos, enriquecidos em Mg, também foram considerados como granulitos básicos (tabela II.5.5a).

Exibem composições de pelo menos duas suítes: toleíticas e calcialcalinas. As toleíticas podem ser subalcalinas ou alcalinas com nefelina normativa. As calcialcalinas não são típicas: 1) revelam-se enriquecidas em Al_2O_3, chegando a atingir 19% em peso; e 2) são, em geral, mais enriquecidas em Cr que as toleíticas. As toleíticas típicas (MM-187A, MM-148A e MM-132) não mostram, contudo, teores que permitam discriminar seu ambiente de colocação (fundo oceânico ou arco-de-ilhas).

Contudo, no diagrama de Jensen (1976) (figura II.5.9), os granulitos máficos são caracterizados como Fe-toleítos. No gráfico AFM, alguns ortogranulitos caem igualmente no campo toleítico, enquanto outros estão inseridos no campo calcialcalino (figura II.5.10).



1 - Ultrabásica, 2 - Olivino - gabro, 3 - Gabro - norito, 4 - Monzogabro, 5 - Gabro - diorito, 6 - Monzonito, 7 - Monzodiorito 8 - Diorito, 9 - Quartzo-monzonito, 10 - Tonalito, 11 - Granodiorito, 12 - Monzogranito, 13 - Sienogranito, 14 - Granito alcalino

Figura II.5.8 – Diagrama R_1-R_2 – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio rio do Ouro-Almadina.

Tabela II.5.5a - Análises Químicas e Minerais Normativos dos Granulitos Básicos do Complexo Ibicaraí-Buerarema no Domínio Rio do Ouro - Almadina.

ELEMENTOS	RG 107 GB	MM 114 GB	MM 187A GB	MM 19F GB	MM 178 GB	MM 148A GB	MM 196A GB	MM 24B GB	MM 132 GB	MM 175 GB	MM 115 GB	RG 221A GB	MM 192 GB	MM 111 GB	MM 181 GB	MM 180 GB
SiO2 %	45,9	46,20	48,30	48,6	48,70	49,20	50,00	50,8	50,70	51,20	52,30	52,3	52,50	53,00	53,30	55,20
Al203 %	16,1	14,10	14,20	17,6	16,10	15,10	15,10	15,1	12,60	18,90	13,00	16,1	12,30	14,10	14,20	14,20
Fe203 %	4,8	6,57	5,80	4,39	2,00	6,90	3,50	3,4	6,87	2,90	5,20	5,2	4,60	6,21	4,40	3,50
FeO %	8,0	9,94	7,30	8,56	7,70	6,40	8,80	9,8	7,94	5,00	8,91	5,9	7,70	7,18	7,90	7,40
MnO %	0,17	0,25	0,15	0,13	0,14	0,13	0,15	0,19	0,18	0,09	0,18	0,13	0,13	0,16	0,15	0,14
MgO %	8,7	5,26	5,60	10,1	8,30	3,20	7,00	5,90	6,30	6,00	6,04	3,80	5,00	5,19	5,30	5,40
CaO %	12,2	14,10	11,70	6,88	12,50	12,90	9,50	9,20	10,10	10,30	12,10	7,80	7,60	10,50	9,10	9,00
Na20 %	1,9	2,26	3,70	1,90	2,20	3,50	2,80	2,70	2,70	3,90	2,57	4,0	2,80	3,19	3,10	3,20
K20 %	0,29	0,54	0,70	0,57	0,36	0,48	0,44	0,73	0,65	0,58	0,15	0,97	2,10	0,81	0,36	0,63
TiO2 %	1,0	1,40	1,50	0,70	1,00	1,40	1,70	1,5	1,57	0,52	0,84	1,70	2,00	1,01	0,94	1,00
P2O5 %	0,11	(0,10	0,20	(0,10	0,18	0,18	0,21	0,34	(0,10	0,29	(0,10	1,20	1,30	(0,10	0,23	0,22
H2O	(0,1	0,06	0,10	0,11	(0,10	(0,10	0,10	(0,1	0,05	(0,10	0,05	0,10	0,20	0,05	0,10	0,20
P.F. %	0,40	0,75	0,20	0,29	0,20	0,40	0,40		1,39	0,20		0,3	1,40		0,30	(0,10
Cu ppm	255	100	110	(5	140	410	75	75	80,0	100	20	33	30	100	45	20,0
Pb ppm	20	20	30	(20	(20	20,0	20,0	6	(20	(20	(20	(4	50	20	20,0	(20
Zn ppm	85	180	95	150	75	90,0	100	23	100	80	95	36	135	135	125,0	115,0
Co ppm	70	65	50	60	45	70,0	50	16	40	35	50	15	30	45	45,0	30,0
Cr ppm	225	150	100	1725	175	75,0	125	110	150	150	75	60	175	50	50,0	50,0
Ni ppm	235	145	105	580	110	165,0	75	53	50	170	50	37	50	80	35,0	35,0
V ppm	300	280	300	160	240	260,0	300,0	116	240	140	260	40	200	240	280,0	240,0
Y ppm	23	47	26	20	22	35,0	33,0	19	22,0	21,0	25,0	65	63	13	31,0	31,0
Nb ppm	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10
Ba ppm	440	2750	1750	1750	2850	2650	850		2000	2950	1900	650	2000	1650	1900	2150
Sr ppm	62	108	146	55	191	84	213	73	138	527	123	259	361	100	161	177,0
Rb ppm	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10
Zr ppm	(30	44,0	70,0	120	53,0	103	62,0	117	74	(30	(30	368	361,0	93,0	88,0	230,0
Q %							0,74		0,71		1,60		6,83	0,55	4,93	6,40
Or %	1,73	3,18	4,18	3,40	2,15	2,87	2,38		3,87	3,44	0,88		12,68	4,74	2,15	3,74
Ab %	16,25	12,79	23,63	16,20	18,77	26,67	23,90		23,00	33,13	21,51		24,19	26,71	26,55	27,17
An %	34,90	26,64	20,30	34,38	33,25	24,31	27,68		20,48	32,47	23,23		15,10	21,53	24,05	22,60
Ne %		3,40	4,35			1,76										
Cor %				1,36												
Di %	20,83	35,72	30,58		22,73	32,95	15,04		24,39	13,71	29,67		12,08	24,58	16,67	17,88
Hy %	2,74			34,69	9,41		21,76		19,83	1,94	17,95		16,95	16,18	19,67	16,46
Ol %	17,62	11,21	9,15	5,33	8,36	4,05				10,64						
Mg %	3,66	4,19	4,40	3,22	2,92	4,25	4,68		4,48	2,94	3,36		5,18	3,60	3,58	3,64
Il %	1,92	2,65	2,88	1,34	1,91	2,69	3,26		3,00	0,99	1,58		3,88	1,90	1,81	1,91
Ap %	0,26	0,17	0,48		0,43	0,43	0,50		0,17	0,69	0,16		3,14	0,16	0,55	0,17

Obs.: GB - Granulitos Básicos.

Tabela II.5.5b - Análises Químicas e Minerais Normativos dos Granulitos Intermediários e Ácidas do Complexo Ibicaraí-Buerarema no Domínio Rio do Ouro - Almadina.

Amostras	RG	MM	MM	RG	MM	MM	RG	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	RG	MM	RG	RG	MM	MM	RG	RG	RG	MM	MM	MM
	2218	149	176	204	73	24	76A	66	177	161	107	24A	196	187	188	144	19G	14	148	140	13A	103	147	179	76	179A	19H	32	26
Elementos	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA
SiO2 %	56,00	57,30	58,80	58,80	59,40	60,10	60,60	61,3	61,90	62,30	62,50	62,60	62,90	63,50	64,40	65,80	66,10	67,20	67,90	68,10	68,20	68,40	68,60	68,70	69,30	69,70	70,50	71,20	78,00
Al203 %	18,90	17,00	18,00	16,10	15,10	17,00	13,20	14,0	17,00	17,00	17,0	15,10	13,20	16,10	17,00	15,60	14,00	16,50	16,10	12,10	16,10	16,00	13,60	15,10	11,40	15,10	13,00	14,20	11,20
Fe203 %	3,00	3,30	2,80	3,90	3,56	1,20	7,17	4,87	2,30	2,00	4,95	2,00	4,30	2,10	2,40	2,59	2,29	1,05	1,30	4,65	1,10	1,28	3,57	1,00	4,43	0,89	2,30	0,86	0,43
FeO %	4,00	4,50	3,90	3,80	5,52	6,30	4,49	4,28	3,00	2,90	1,38	6,50	3,50	2,90	1,80	3,38	4,42	1,38	1,20	3,11	1,10	1,73	1,38	1,90	3,80	1,30	0,17	0,67	1,00
MnO %	0,08	0,09	0,06	0,08	0,07	0,05	0,16	0,09	0,06	0,05	0,04	0,08	0,15	0,05	(0,05	0,07	0,06	0,04	(0,05	0,09	(0,05	0,03	0,04	0,05	0,10	(0,05	0,01	(0,05	(0,05
MgO %	3,10	2,50	1,70	3,10	4,15	3,10	1,89	1,74	1,20	2,30	1,69	4,60	2,00	1,70	1,30	2,76	4,01	0,98	0,49	1,38	0,53	1,08	0,72	0,50	1,71	0,33	0,53	1,10	0,66
CaO %	6,50	6,60	6,70	6,70	5,82	5,00	7,66	4,44	5,30	5,10	5,17	3,00	3,60	6,40	4,70	5,81	2,50	3,30	2,90	3,61	2,10	4,71	2,22	3,00	5,84	2,40	1,56	1,30	1,30
Na20 %	5,40	5,10	4,60	4,60	3,47	4,30	2,97	3,68	5,40	5,10	4,91	3,00	4,00	5,00	5,10	3,81	2,96	4,76	5,10	3,96	5,00	4,19	2,94	4,60	2,61	4,20	3,05	4,00	3,00
K20 %	1,10	1,60	1,10	1,10	1,27	1,20	0,60	3,96	1,70	1,40	1,54	1,30	4,00	0,65	2,50	0,53	2,85	3,43	3,60	2,39	4,40	1,23	5,76	3,60	0,55	4,80	4,72	4,80	3,60
TiO2 %	0,57	0,83	0,73	0,83	1,56	1,10	1,05	2,32	0,73	0,62	0,63	0,63	1,40	0,73	0,31	0,58	0,68	0,23	0,37	1,14	0,25	0,37	1,13	0,33	0,71	0,25	0,25	0,10	0,21
P205 %	0,48	0,57	0,38	0,48	0,16	0,32	0,14	0,55	0,36	0,37	0,21	0,08	0,48	0,28	0,20	(0,10	(0,10	(0,10	0,14	0,16	0,10	(0,10	(0,10	0,12	(0,10	0,09	(0,10	(0,05	(0,05
H20 %	0,10	0,20	0,20	0,20	0,07	(0,10	0,07	0,10	0,20	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,40	0,09	0,08	0,20	0,05	0,20	0,07	0,06	(0,10	0,04	(0,10	0,10	0,20	(0,10
P.F. %	0,40	0,10	0,50	0,30	-	(0,10	0,76	0,45	0,40	0,20	0,29	0,30	(0,10	0,40	0,10	(0,10	0,33	0,30	0,70	0,59	0,60	0,16	0,35	0,30	0,42	0,40	0,49	1,10	0,50
Cu ppm	10	25	70	30	75	15	(5	20	30	30	20	116	15	25	10	10	75	10,0	10	10	3	10	10	10	15	15	(5	7	6
Pb ppm	(4	20	40	20	20	8	20	(20	20	(20	40	8	30	20	20	(20	30	30,0	40	(20	(4	20	20	30	(20	30	50	(4	22
Zn ppm	34	115	90	95	110	7	100	115	80	70	90	16	135	60	55	60	90	65,0	55	100	19	60	85	50	100	35	35	12	34
Co ppm	6	20	25	20	30	2	30	15	10	10	10	24	10	10	10	20	25	(5,0	5	10	2	5	10	10	10	5	(5	2	3
Cr ppm	30	75	75	50	200	55	(50	(50	50	50	(50	270	(50	(50	50	150	450	(50	(50	(50	15	(50	(50	50	(50	(50	(50	15	30
Ni ppm	16	10	65	30	60	8	(5	5	5	20	5	230	5	10	15	35	225	05	(5	(5	2	5	(5	10	(5	10	(5	6	7
V ppm	40	160	80	160	180	150	160	80	80	80	80	36	80	80	80	120	140	40	40	80	(10	40	60	60	80	40	40	(10	(10
Y ppm	110	34	26	71	10	67	45	39	13	23,0	(10	23	111	15	30	22	34	(10	(10	65	(10	(10	45	15	23	95	23	(10	(10
Nb ppm	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	26	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	22	(10	(10	(10	(10	(10	(10
Ba ppm	650	2300	2950	1300	2100	660	1400	2500	3050	2850	900		1550	1700	2250	2050	1850	1100	2200	1900	740	1500	2350	1050	1150	1800	2100	3500	
Sr ppm	634	603	580	592	351	180	143	353	779	548	816	217	322	538	607	290	176	506	745	167	395	602	207	194	184	308	264	849	591
Rb ppm	(10	(10	(10	(10	(10	(10	(10	38	(10	(10	(10	36	76	(10	(10	(10	169	169,0	62	38	186	(10	169	146	(10	178	184	106	99
Zr ppm	316	119	137	354	209	244	130	793	293	450	313	355	902	349	171	154	177	166,0	150	189	301	461	990	300	249	72	280	(30	235
Q %		4,45	11,03	9,55	14,73	12,10	20,20	15,05	12,26	13,62	14,04	23,13	14,97	17,71	14,01	23,88	24,29	18,18	18,50	26,02	17,42	27,67	24,61	21,49	35,82	21,81	32,67	25,51	
Or %		9,52	6,59	6,55	7,50	7,12	3,57	22,20	10,16	8,35	9,13	7,77	23,79	3,86	14,82	3,11	16,75	20,49	21,46	14,06	26,29	7,34	34,07	21,51	3,24	28,63	29,04	28,86	
Ab %		43,46	39,43	39,18	29,35	36,50	25,26	31,11	46,18	43,52	41,65	25,67	34,05	42,55	43,29	31,95	25,08	40,71	43,53	33,34	42,77	35,80	24,89	39,35	22,01	35,87	26,86	34,43	
An %		18,90	25,54	20,16	21,86	22,77	21,02	9,48	17,31	19,53	19,85	14,51	6,29	19,68	16,16	23,68	12,41	13,67	10,50	8,14	8,59	21,42	6,91	10,04	17,71	8,25	8,05	6,32	
Cor %						0,31						3,54					1,53										0,04	0,15	
Di %		8,54	4,66	8,31	4,82		13,86	7,56	5,66	2,86	3,71		7,00	8,45	4,83	3,97		1,95	2,49	7,23	1,04	1,75	2,85	3,55	9,03	2,77			
Hy %		8,79	7,19	10,12	13,92	16,60	10,04	3,40	2,93	7,14	6,84	21,04	5,88	2,63	3,22	9,32	15,46	2,88	0,61	4,89	1,60	3,44	0,57	1,70	7,49	0,75		3,20	
Mg %		3,40	3,28	3,40	4,44	1,75	3,72	5,53	3,27	2,93	3,10	2,93	4,23	3,06	2,63	2,99	3,17	1,54	1,90	3,81	1,61	1,87	3,82	1,47	3,19	1,30	1,60	1,27	
Il %		1,59	1,40	1,59	2,96	2,10	2,00	4,40	1,40	1,19	1,20	1,21	2,68	1,39	0,59	1,09	1,29	0,44	0,71	2,15	0,48	0,71	2,15	0,63	1,34	0,48	0,49	0,19	
Ap %		1,36	0,91	1,14	0,38	0,76	0,33	1,30	0,86	0,88	0,50	0,19	1,14	0,67	0,48			0,17	0,33	0,38	0,24		0,17	0,29	0,17	0,17	0,72	0,08	

Obs.: 1) GI = Granulito Intermediário e GA = Granulito Ácido.

Os espectros de ETR (figura II.5.11) revelam pequeno fracionamento de ETRs leves com razões de (La/Yb)N na faixa de 2,6 a 3,2 e YbN entre 7,5 e 11,4 e anomalias de Eu de pequena expressão ou inexistente, característicos de séries toleíticas.

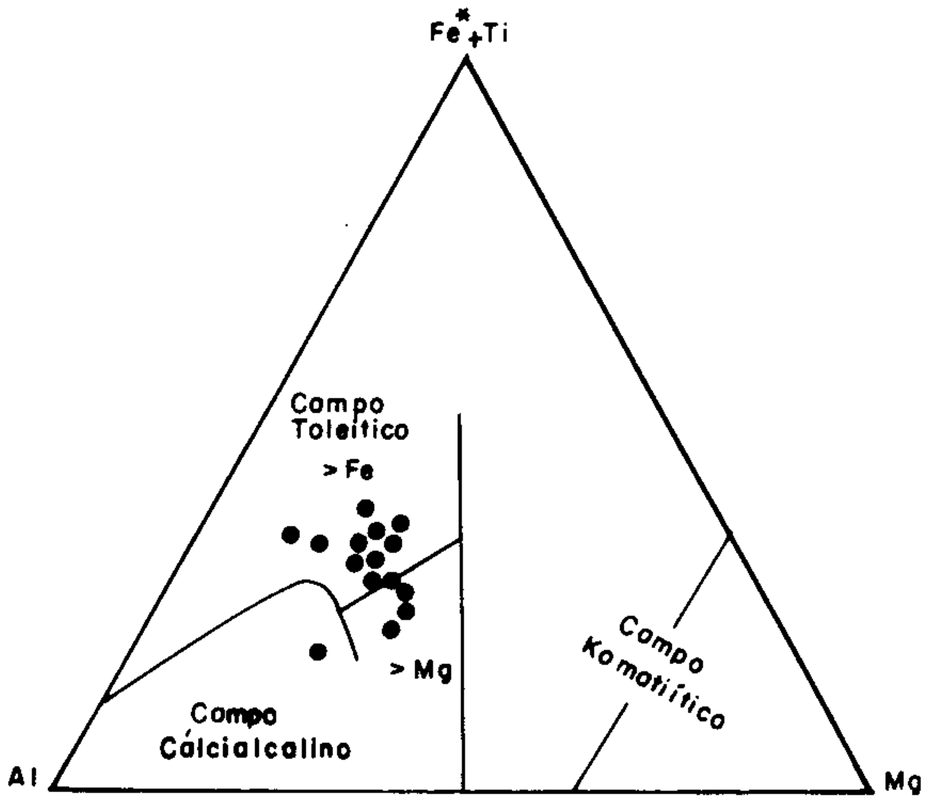
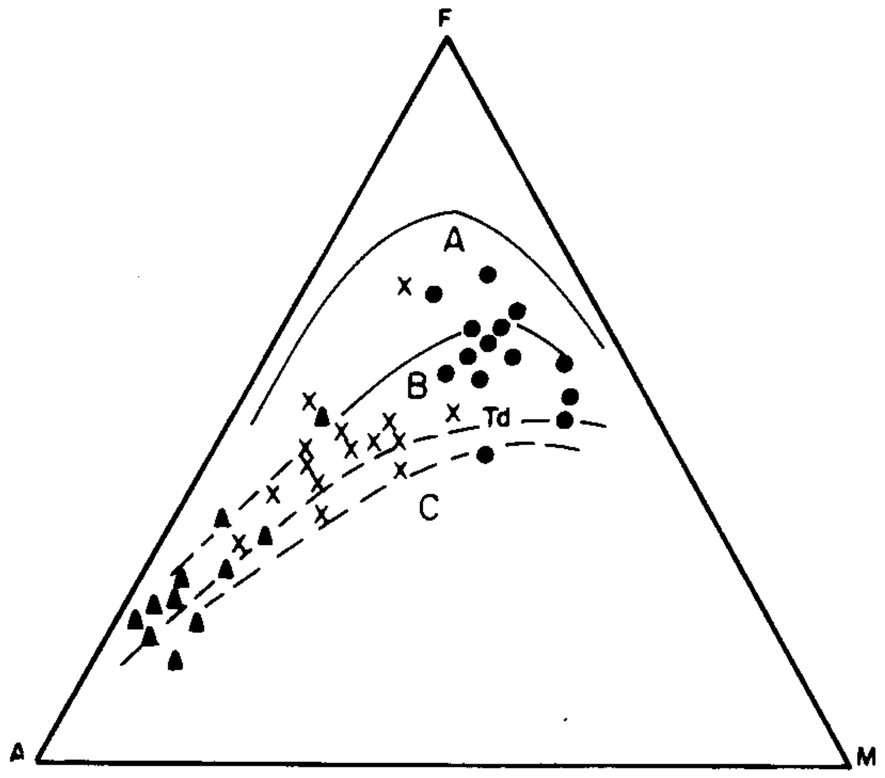


Figura II.5.9 – Diagrama de Jensen (1976) – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio rio do Ouro-Almadina.



A - Campo toleítico (pigeonítico); B - Campo cálcialcalino (hiperstenítico); C - Campo alcalino
--- Tdj "trend" trondhjemítico

LEGENDA

● Granulito básico
X Granulito intermediário
▲ Granulito ácido

Figura II.5.10 – Diagrama AFM – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio rio do Ouro-Almadina.

No diagrama ternário $TiO_2/100$ x Zr x Sr/2 (figura II.5.12) de Pearce & Cann (1973), as amostras com características toleíticas estão inseridas preferencialmente no campo dos toleítos de soalho oceânico. As calcialcalinas, pelo contrário, espalham-se, caindo às vezes fora de qualquer dos campos de definição no gráfico supracitado, a exemplo da amostra MM-175.

Nos *granulitos intermediários e ácidos*, os tipos litológicos predominantes são dioritos, tonalitos e granodioritos, de acordo com o diagrama R1-R2 de La Roche et alii (1980) (figura II.5.8). O forte espalhamento dos pontos sugere que o conjunto de amostras analisadas representa várias seqüências litológicas, não ficando claro qualquer padrão típico de diferenciação.

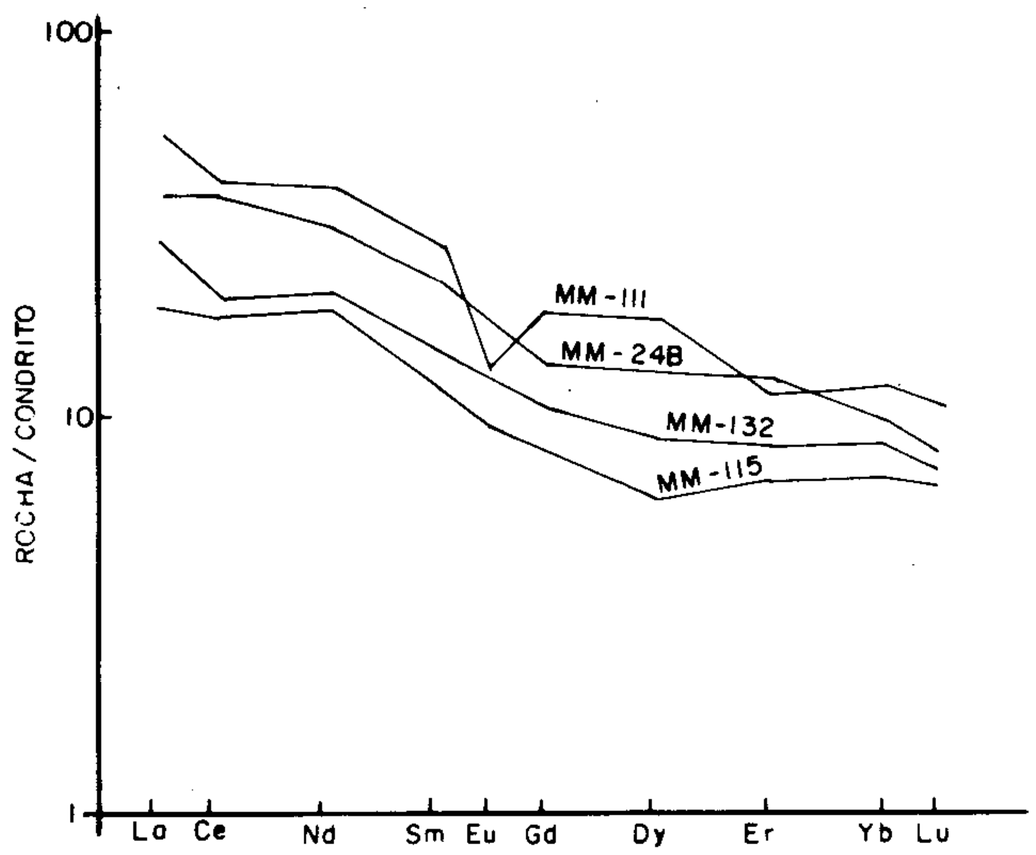
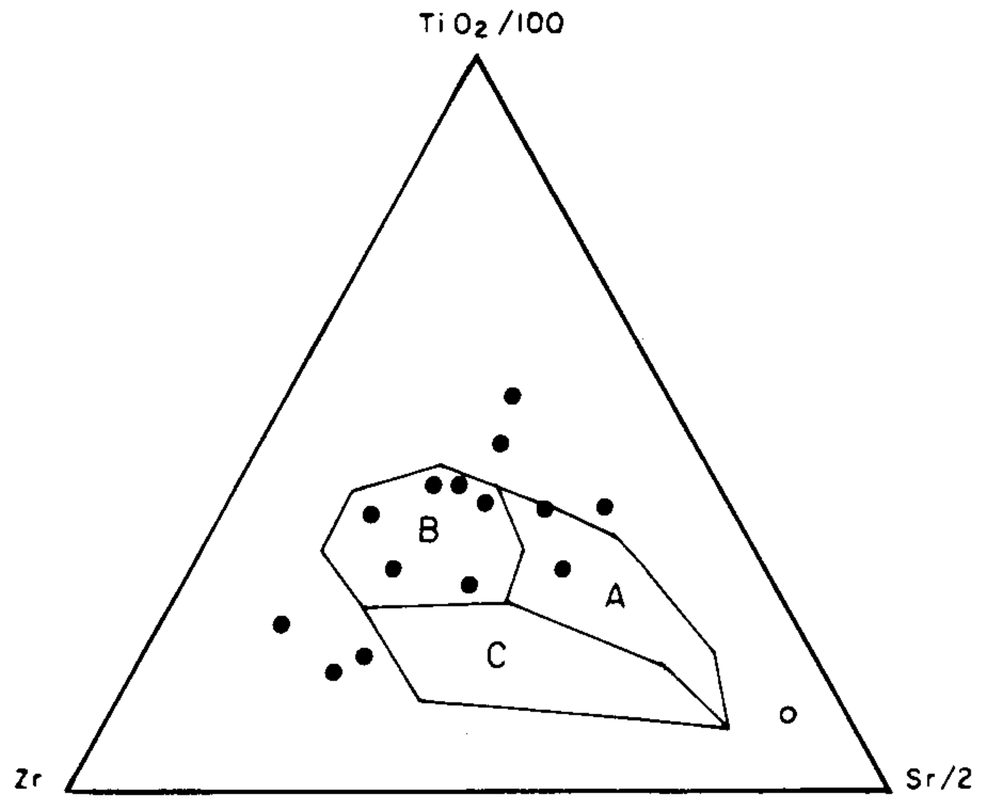


Figura II.5.11 – Espectros de ETR de granulitos básicos do Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio rio do Ouro-Almadina.



A - Toleítos de arcos insulares; B - Toleítos do soalho oceânico; C - Basalto cálcialcalino

Figura II.5.12 – Diagrama $TiO_2/100$ x Zr x Sr/2 – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio rio do Ouro-Almadina.

Os teores de Al_2O_3 são normalmente elevados (tabela II.5.5b), com média em torno de 15,3%, caracterizando as rochas félsicas do Complexo Ibicaraí-Buerarema (Domínio Rio do Ouro-Almadina) como um pólo *high alumina* (Al_2O_3 15% em peso), segundo Barker & Arth (1976).

As razões K_2O/Na_2O são baixas, geralmente inferiores a 0,5, para os granulitos intermediários, e a 0,9, para os granulitos ácidos, e só raramente ultrapassam 1,0 em rochas mais diferenciadas. As amostras com teores de SiO_2 inferiores a 66% são empobrecidas em Rb (teores abaixo do limite de detecção) e têm razão K/Rb muito elevadas, acima de 1000; porém, as amostras com mais de 66% de SiO_2 têm teores definidos de Rb e as razões K/Rb em torno de 260, consideradas normais para as seqüências calcialcalinas recentes (Jakes & White, 1972).

Com base nos teores de SiO_2, Al_2O_3, FeO total + MgO, FeO total/MgO, CaO, Na_2O e K_2O, o granulito ácido MM-103 pode ser classificado como trondhjemito (Barker, 1979). A amostra RG-140, embora apresente também características dos trondhjemitos, mostra-se enriquecida em FeO total. As amostras RG-14, MM-148, MM-13A, RG-174, MM-179A e MM-32, em que pese apresentarem a maior parte das características dos trondhjemitos, mostram-se enriquecidas em K, adquirindo caráter subalcalino, refletindo possivelmente processos metassomáticos tardios.

No diagrama AFM, os granulitos intermediários e ácidos são caracterizados como uma seqüência calcialcalina normal (figura II.5.10). Os granulitos ácidos com características trondhjemíticas mais enriquecidas em K no gráfico Q-Ab-Or (figura II.5.13) alinham-se ao longo do eixo CA e mostram afinidade com as séries calcialcalinas granodioríticas. No mesmo gráfico, as amostras se dispersam ao longo dos eixos, sugerindo a presença de litótipos vinculados à série trondhjemítica (calcialcalina de baixo K), bem como à série calcialcalina normal, e, no plote ternário An-Ab-Or (figura II.5.14), os granulitos félsicos caracterizam-se como uma suíte constituída basicamente por tonalitos, granitos e alguns trondhjemitos.

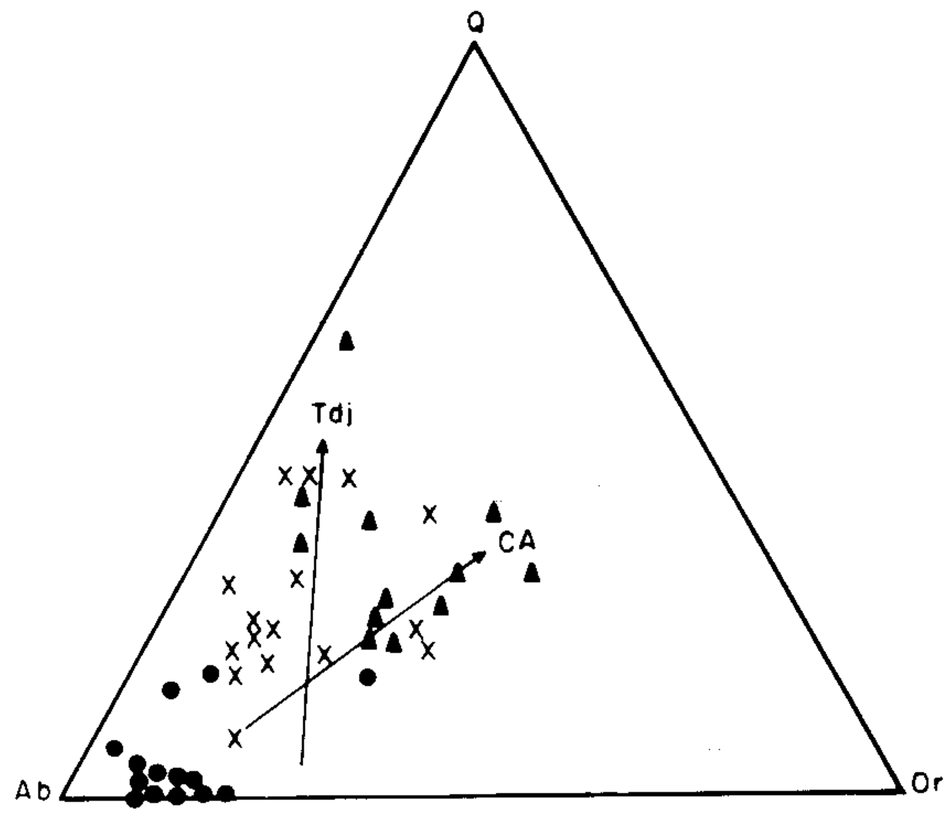


Figura II.5.13 – Diagrama Q - Ab - Or – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio rio do Ouro-Almadina.

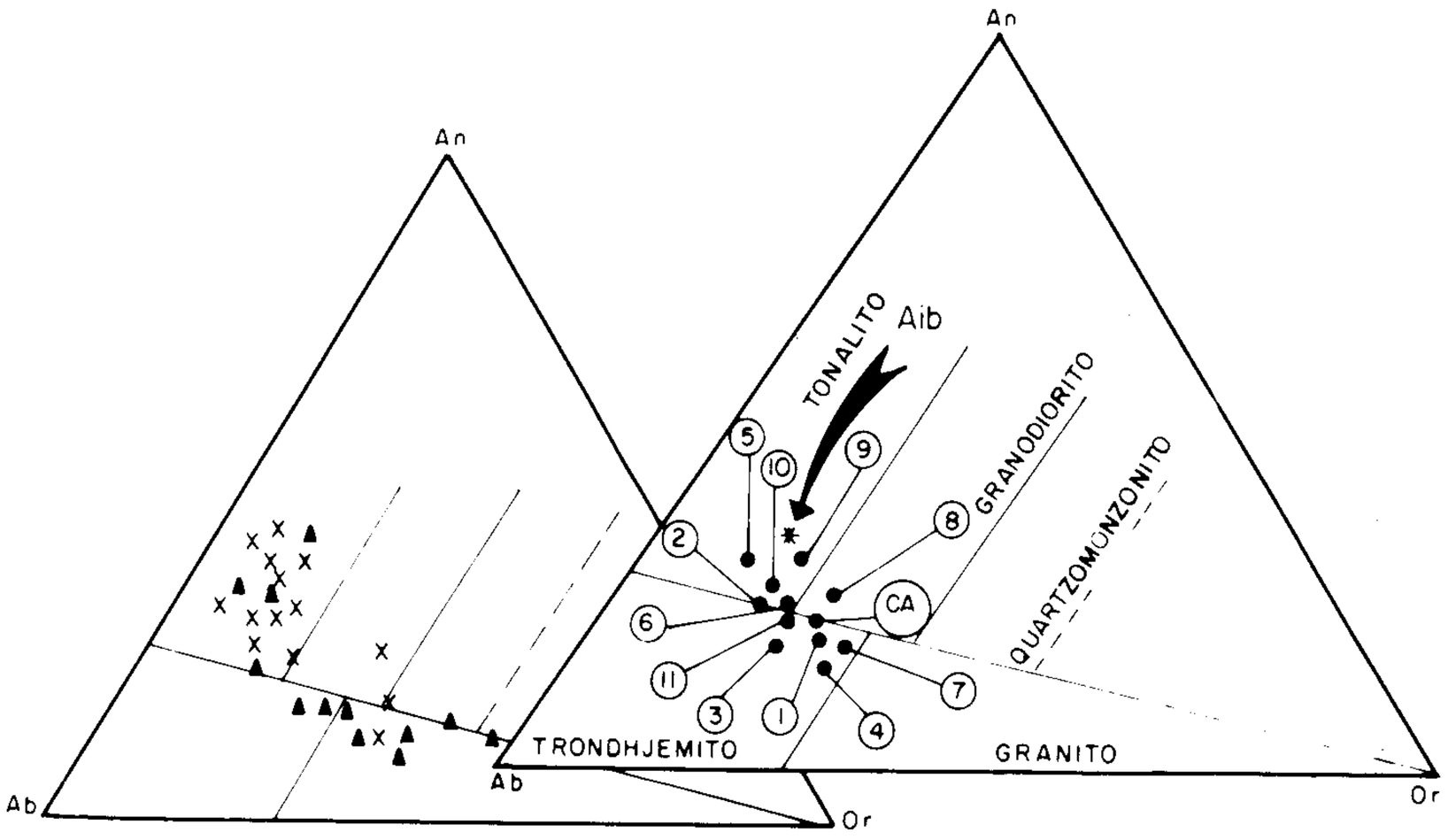


Figura II.5.14 – Diagrama Au - Ab - Or – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio rio do Ouro-Almadina.

Figura II.5.15 – Diagrama An - Ab - Or – Composição média de **grey gneisses** arqueanos: 1 - Morton; 2 - Kaapvaal; 3 - Hebron; 4 - Dalmein; 5 - Nuk; 6 - Lawlers; 7 - Gn. Peninsular; 8 - Outer Hebrides (Complexo Lewisiano e Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio rio do Ouro-Almadina); 9 - Fiskenaesset; 10 - Kaitelainen; 11 - Kuhmo; CA - Unidade Riachão do Jacuípe do Complexo Caraíba (Proterozóico Inferior) (Dados Compilados de Teixeira, 1990); e Aib – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Rio do Ouro-Almadina.

A título de ilustração, foi incluída na figura II.5.15 a composição média de *gray gneisses* de vários crátons arqueanos (Martin et alii, 1983), a composição média encontrada por Teixeira (1990) para o Complexo Caraíba, na região centro-norte oriental da Bahia, a composição média do Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna, a ser discutida no item 5.2.3.3.1 e a composição média dos granulitos intermediários e ácidos ($<10\%$ quartzo normativo) desse complexo, no Domínio Rio do Ouro-Almadina. Verifica-se que, nesse domínio, o Complexo Ibicaraí-Buerarema apresenta semelhança com os *grey gnaisses* de Outer Hebrides (Complexo Lewisiano), em termos de composição média de An, Ab e Or normativos.

Os ETRs concernentes aos granulitos intermediários e ácidos mostram um comportamento compatível, isto é, apresentam um decréscimo no valor do somatório na direção dos líquidos mais diferenciados. As razões (La/Yb)N indicam graus de fracionamento que variam de 10, nos granulitos menos diferenciados, até 120, nos mais evoluídos. Os teores de YbN variam entre 0,8 a 12,0. Os graus de fracionamento e os valores de YbN registrados no Complexo Ibicaraí-Buerarema no Domínio Rio do Ouro-Almadina são semelhantes aos verificados em *grey gneisses* de outras regiões.

Os espectros de ETR (figura II.5.16) podem ser caracterizados como de dois tipos distintos. No primeiro padrão, exibido pelos granulitos intermediários, verifica-se um moderado a forte fracionamento dos ETRs leves e as anomalias de Eu são negativas ou inexistentes e com pequeno empobrecimento de ETRs pesados, característicos das suítes calcialcalinas. No segundo padrão, os ETRs estão fortemente fracionados, com enriquecimento dos ETRs leves, expressiva anomalia positiva de Eu e forte depleção dos ETRs pesados, que lembram espectros trondhjemíticos.

Origem

A partir de todas as características geológicas e geoquímicas verificadas, fica evidenciado que o Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Rio do Ouro-Almadina, representa um conjunto heterogêneo de rochas de origens presumivelmente diversas, mostrando uma evolução geológica complexa.

Os granulitos básicos apresentam tanto características toleíticas quanto calcialcalinas. Alguns toleítos têm afinidade com toleítos de fundo oceânico (MORB). As rochas básicas calcialcalinas não são típicas, e pelo menos uma delas (MM-115 na tabela II.5.5a), com 9% de Al_2O_3, tem composição compatível com os valores teóricos de cumulatos originados durante a formação das seqüências TTG (tonalito-trondhjemito-granodiorito) arqueanos da Finlândia (Martin, 1987). O posicionamento desta rocha básica em afloramento, formando finas *camadas* entre os gnaisses félsicos, se coaduna com essa idéia.

Os granulitos intermediários e ácidos mostram também claramente que não pertencem a uma seqüência de diferenciação simples, evidente pelo forte espalhamento dos pontos na figura II.5.8 e pelos espectros de ETR (figura II.5.16). Os ETRs dos granulitos intermediários exibem espectros de rochas calcialcalinas normais e as ácidas mostram espectros típicos de seqüências calcialcalinas normais de baixo K, trondhjemíticas.

Em suma, pode-se caracterizar o Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Rio do Ouro-Almadina, como um conjunto heterogêneo formado por rochas pertencentes a uma crosta antiga do tipo TTG, conforme atestam as características dos gnaisses granulíticos ácidos e a presença de rochas básicas calcialcalinas que representam possíveis cumulatos formados durante sua cristalização. Colocadas junto à seqüência TTG, por processos tectônicos ou intrusivos, ocorrem rochas intermediárias (SiO_2 inferior a 61% em peso) de linhagem calcialcalina normal.

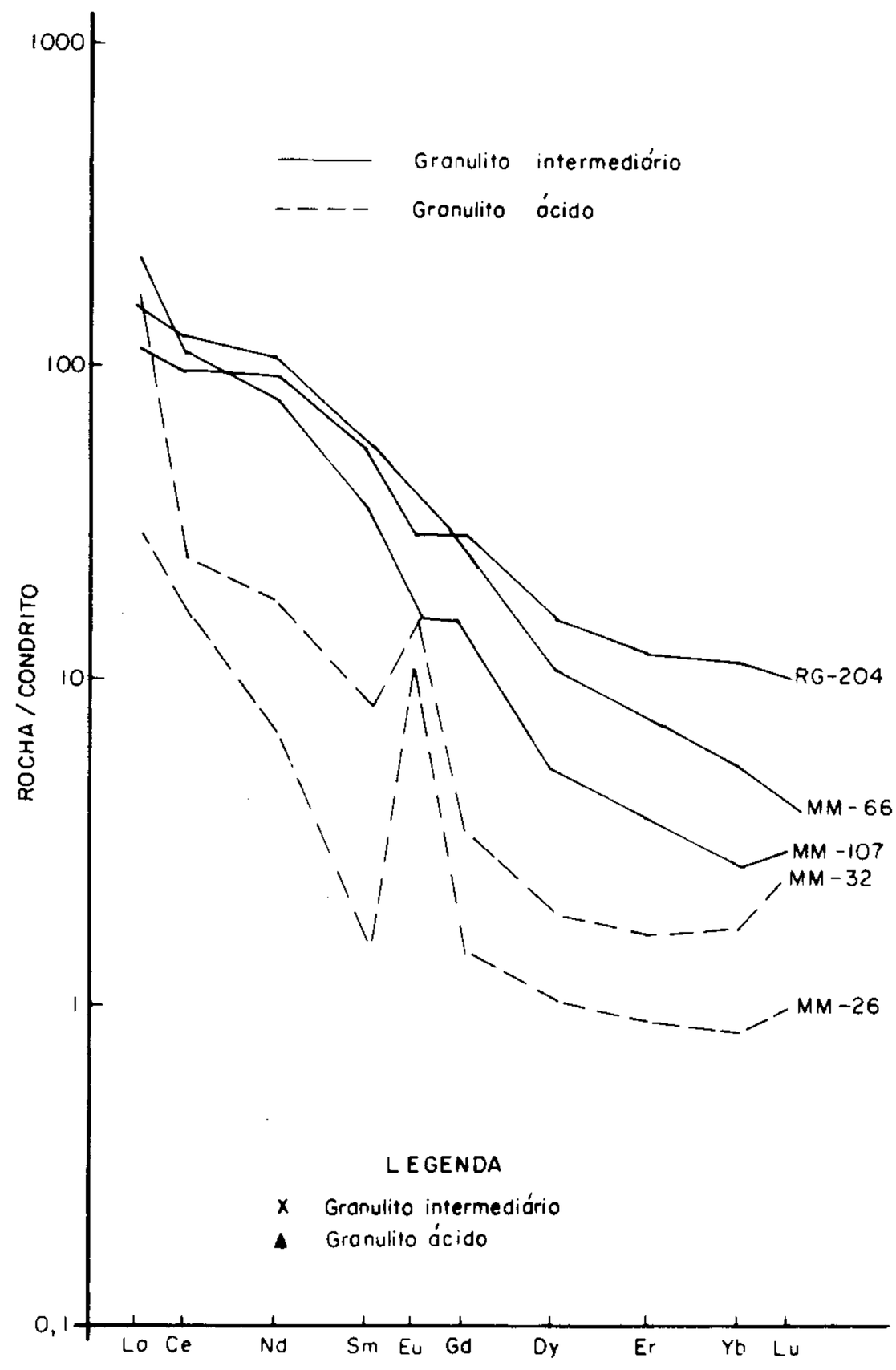


Figura II.5.16 – Espectros de ETR de Granulitos Intermediários e Ácidos, do Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio rio do Ouro-Almadina.

5.2.2.2.2 Complexo Almadina

O Complexo Almadina é constituído por uma seqüência de rochas supracrustais do tipo "primitiva", representada por granada-silimanita-gnaisses, designados genericamente no presente trabalho como kinzigitos, além de quartzitos, rochas calciossilicáticas, mármores e granitos tipo S, interdigitados tectonicamente entre si e com rochas metabásicas, todos metamorfisados na fácies granulito.

Caracterização geoquímica

Foram utilizadas 2 amostras de rochas metabásicas e 14 de metassedimentos, cujas análises químicas e minerais normativos são apresentados na tabela II.5.6 e elementos terras-raras (ETR) na tabela II.5.3a.

As rochas metabásicas são gabros-noritos, cujos teores de TiO_2, Ni, Cr, Sr e relação Na_2O/K_2O são compatíveis com toleítos. Na conceituação de Jensen (1976), são enquadrados nos toleítos magnesianos. As relações K/Rb e Rb/Sr aproximam-se, contudo, dos padrões calcialcalinos (Jakes & Gill, 1970).

As características toleíticas dos granulitos básicos (MM-143) são evidentes também nos espectros de ETR, denotando-se pequeno fracionamento de ETRs leves e ETRs pesados, com razões (La/Yb)N = 1,3 e YbN = 7,0, pequena anomalia negativa de Ce e inexistente de Eu (figura II.5.17).

Certos litótipos representam possíveis rochas ígneas básicas que sofreram algum tipo de alteração. O gnaisse RG-206C representa uma rocha básica (figura II.5.18) epidotizada, decorrendo daí teores elevados de CaO e Al_2O_3, enquanto que o clinopiroxenito (MM-109C) tem característica das rochas máficas (anfibolitos), sobretudo quanto ao teor de Ni e Cr. Esta rocha mostra, porém, acentuada taxa de perda ao fogo (PF = 2,6%), além de estar inserida no campo das grauvacas (dolomíticas), conforme o exposto nas figuras II.5.18 e II.5.19.

As demais amostras do conjunto, que na figura II.5.18 caem dominantemente no campo sedimentar, podem ser discriminadas como se segue.

– *Rochas ricas em sílica:* são representadas pelas amostras MM-48 (charnockito/granulito-granítico-gnáissico), de composição arcoseana (figura II.5.18), claramente de origem sedimentar; e pela amostra MM-19B (quartzito ou metachert), extremamente silicosa (95,7% SiO_2), que se situa próxima à origem nos gráficos binários das figuras II.5.18 e II.5.19.

– *Rochas pelíticas:* a amostra MM-19A (silimanita-biotita-xisto) apresenta um teor em alumina (28,30% Al_2O_3) e ferro (14,90% Fe_2O_3 e 1,10% FeO), decorrendo daí elevados teores em biotita (82%) e silimanita (10%) nesta rocha (figura II.5.19); um metapelito típico é representado na figura II.5.19 pela amostra MM-179 (granada-granoblastito gnáissico);

– *Grauvacas:* quase todas as demais amostras caem nos campos sedimentares das grauvacas típicas nos gráficos das figuras II.5.18 e II.5.19.

As amostras MM-24, MM-211, MM-27A e MM-206 estão inseridas no campo ígneo na figura II.5.18. As amostras MM-211 (granulito granítico-gnáissico) e MM-206 (kinzigito) foram classificadas petrograficamente como de natureza sedimentar, não merecendo maiores comentários, o mesmo ocorrendo com relação às demais, que caíram no campo das grauvacas típicas mostradas nas figuras II.5.18 e II.5.19.

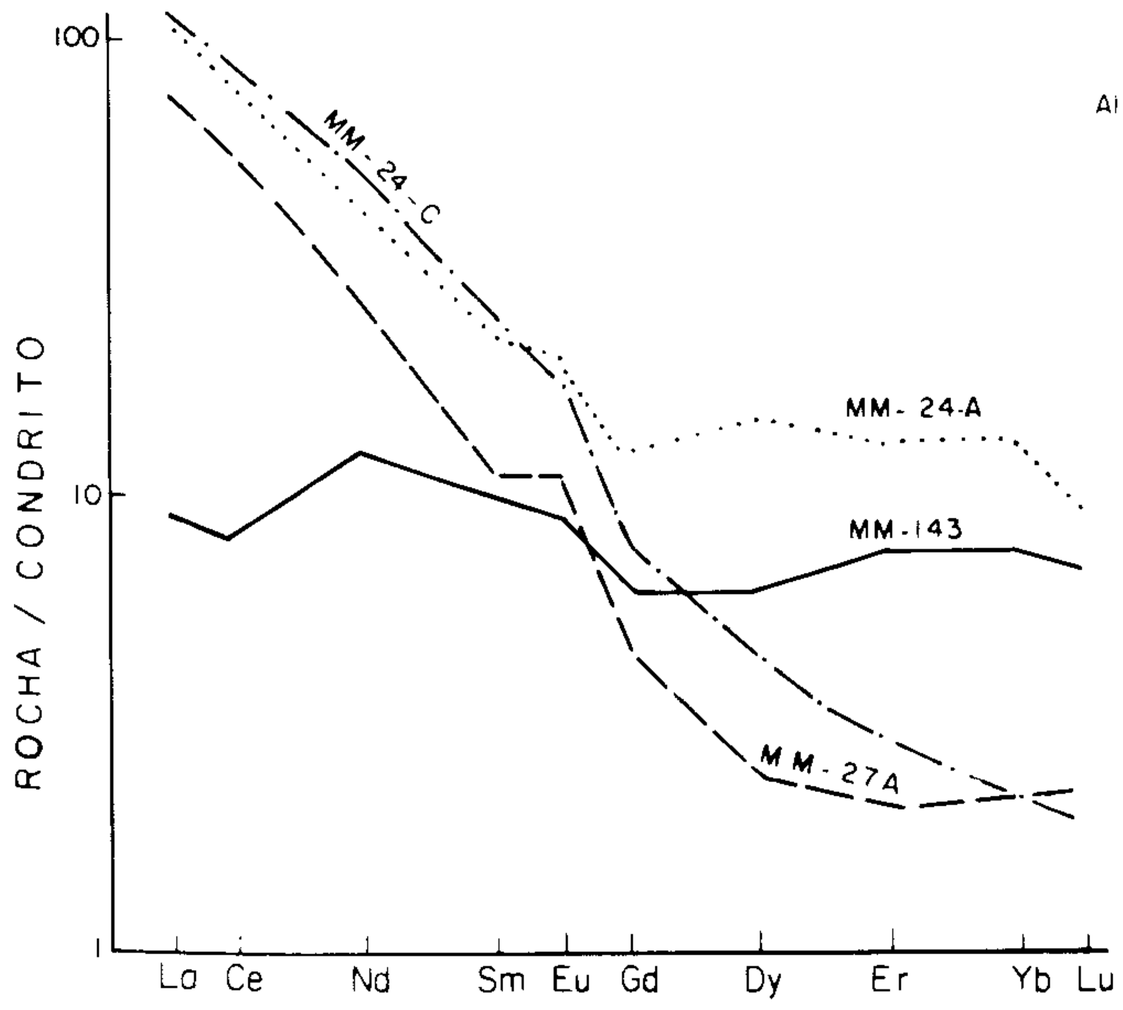


Figura II.5.17 – Espectros de ETR – Complexo Almadina.

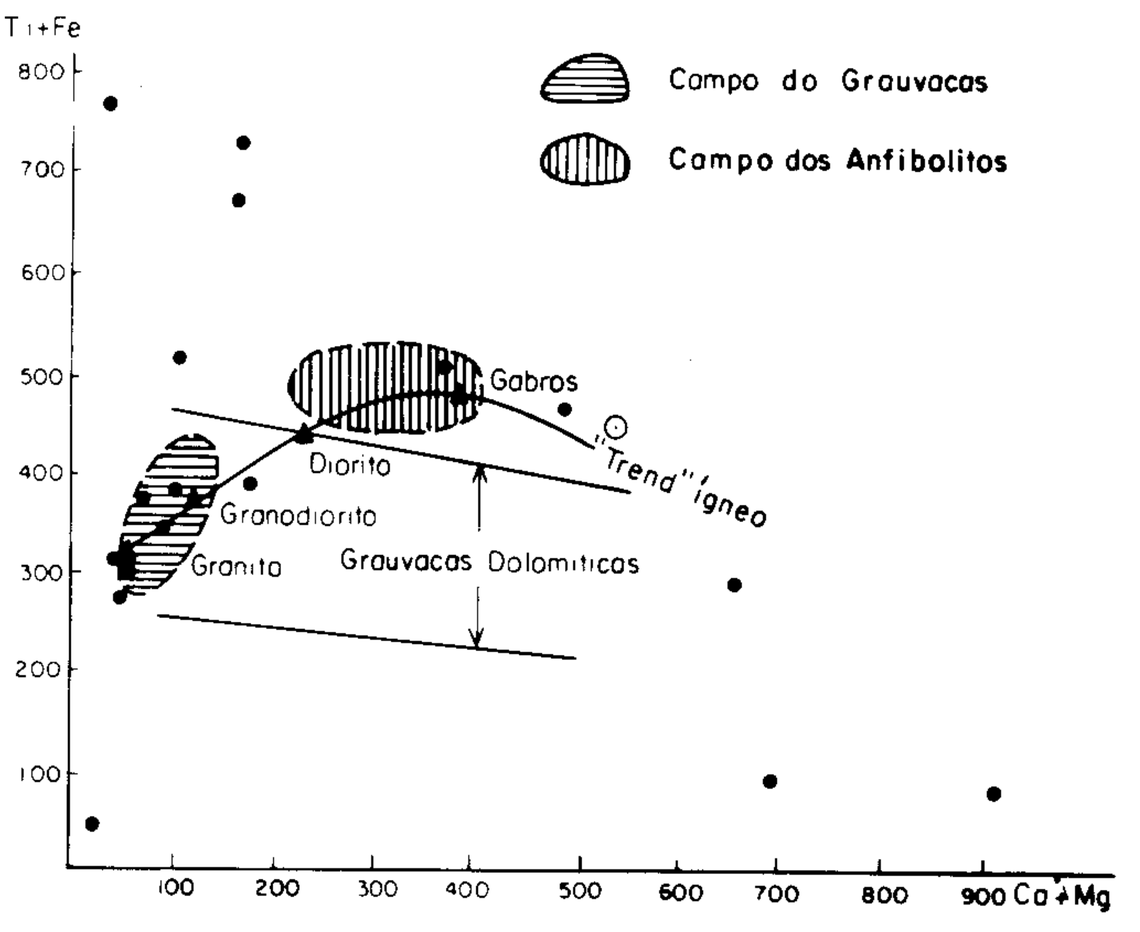


Figura II.5.18 – Diagrama Al + Fe + Ti x Ca + Mg – Complexo Almadina.

Tabela II.5.6 - Análises Químicas e Minerais Normativos das Rochas Metassedimentares e Metabásicas do Complexo Almadina

AMOSTRAS / ELEMENTOS	MM 143	RG 206D	MM 19	MM 19A	RG 109C	MM 142A	MM 179	MM 24A	MM 50	MM 208	MM 24C	MM 211	MM 27A	MM 206	MM 48	MM 198
SiO2 %	46,10	48,60	17,90	41,80	48,5	59,80	61,3	62,60	64,50	66,10	68,80	69,00	70,40	70,70	72,90	95,70
Al2O3 %	13,30	17,00	1,80	28,30	7,5	2,71	19,40	15,10	16,10	15,10	17,00	15,10	15,10	13,20	13,20	1,70
Fe2O3 %	7,31	2,60	0,81	14,90	4,0	0,80	2,3	2,00	0,99	1,70	0,74	1,20	1,50	1,40	1,70	0,94
FeO %	6,90	8,80	1,80	1,10	5,8	1,66	6,60	6,50	3,40	4,10	2,10	1,90	0,67	1,50	0,65	0,10
MnO %	0,15	0,21	0,23	<0,05	0,15	0,42	0,10	0,08	0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
MgO %	10,00	6,80	11,20	1,60	21,1	13,10	3,20	4,60	2,30	6,40	1,00	1,60	0,66	1,20	1,70	0,05
CaO %	13,70	11,40	35,60	0,21	7,1	20,60	1,50	3,00	2,90	1,00	2,90	2,80	2,00	1,70	0,26	0,07
Na2O %	2,16	2,60	0,20	0,64	1,3	0,86	1,20	3,00	3,00	3,00	4,90	5,10	5,10	3,40	1,50	0,13
K2O %	0,04	0,29	0,60	1,60	0,36	0,03	2,20	1,30	4,10	1,80	1,70	2,40	3,30	4,80	6,60	0,36
TiO2 %	0,89	1,10	0,29	0,73	0,42	<0,10	0,94	0,63	0,62	0,31	0,13	0,21	0,17	0,42	0,17	0,08
P2O5 %	<0,10	0,19	0,16	0,09	0,08	<0,1	0,09	0,08	0,35	0,05	0,16	<0,05	<0,05	0,06	0,08	<0,05
H2O %	0,14	0,20	0,20	2,30	1,1	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10	0,30	0,20	0,10
P.F. %		0,10	29,00	8,90	2,6	0,46	0,30	0,30	1,00	0,20	0,40	0,50	0,70	0,90	1,00	0,80
Cu ppm	120	100	5	3	40	< 5	40	116	19	10	18	5	4	5	3	3
Pb ppm	20	<20	30	4	< 20	20	<20	8	4	50	10	30	10	40	6	< 4
Zn ppm	85	80	16	40	40	60	100	16	44	60	8	35	12	40	11	6
Co ppm	60	45	4	32	85	10	30	24	10	15	6	5	4	5	2	1
Cr ppm	700	175	25	280	825	75	125	270	25	< 50	20	< 50	25	< 50	5	30
Ni ppm	255	120	11	88	1300	25	95	230	23	5	34	5	4	5	3	5
V ppm	260	280	12	52	180	80	100	36	36	40	<10	60	< 10	40	<10	<10
Y ppm	21	38	< 10	30	23	22	22	23	37	20	< 10	21	< 10	25	< 10	< 10
Nb ppm	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Ba ppm	2400	3250	600	480	340	300	1950		1800	480		960	-	1350	740	260
Sr ppm	62	78	67	35	40	32	108	217	384	72	511	333	439	248	97	12
Rb ppm	<10	< 10	27	87	< 10	< 10	99	36	92	11	46	< 10	43	85	217	35
Zr ppm	31	56	61	472	40	196	312	355	628	363	431	531	119	525	509	452
Q %				22,61		10,98	34,52	23,13	21,04	27,64	25,30	21,51	24,45	27,57	39,09	94,32
Or %	1,00	1,73		10,54	2,15	0,18	13,16	7,77	24,65	10,69	10,10	14,28	19,71	28,84	39,49	2,14
Ab %	10,47	22,15		6,03	11,10	7,27	10,28	25,67	25,82	25,49	41,68	43,43	43,60	29,25	12,85	1,11
An %	25,94	34,07	3,17	0,51	13,68	3,44	7,06	14,51	12,30	4,98	13,40	11,30	8,66	6,69	0,78	0,12
Ne %	4,17		1,30													
Cor %				28,25			12,64	3,54	2,33	6,43	2,23				3,35	1,06
Di %	34,07	16,60	91,88		28,89	75,88					2,17		1,50			
Hy %		12,33		26,70	12,52		17	21,04	10,38	21,68	5,61	5,17		3,30		
Ol %	19,15	6,72			27,68											
Mg %	3,45	3,80	1,66	3,60	2,81	1,16	3,38	2,93	1,46	2,48	1,08	1,75	1,80	2,06	1,83	0,21
Il %	1,68	2,10	0,78	1,54	0,80	0,13	1,81	1,21	1,20	0,59	0,25	0,40	0,33	0,81	0,33	0,15
Ap %		0,45	0,54	0,24	0,17		0,17	0,19	0,84		0,38		0,80		0,19	0,08

Obs.: As amostras MM-143 e RG-206D são metabásicas.

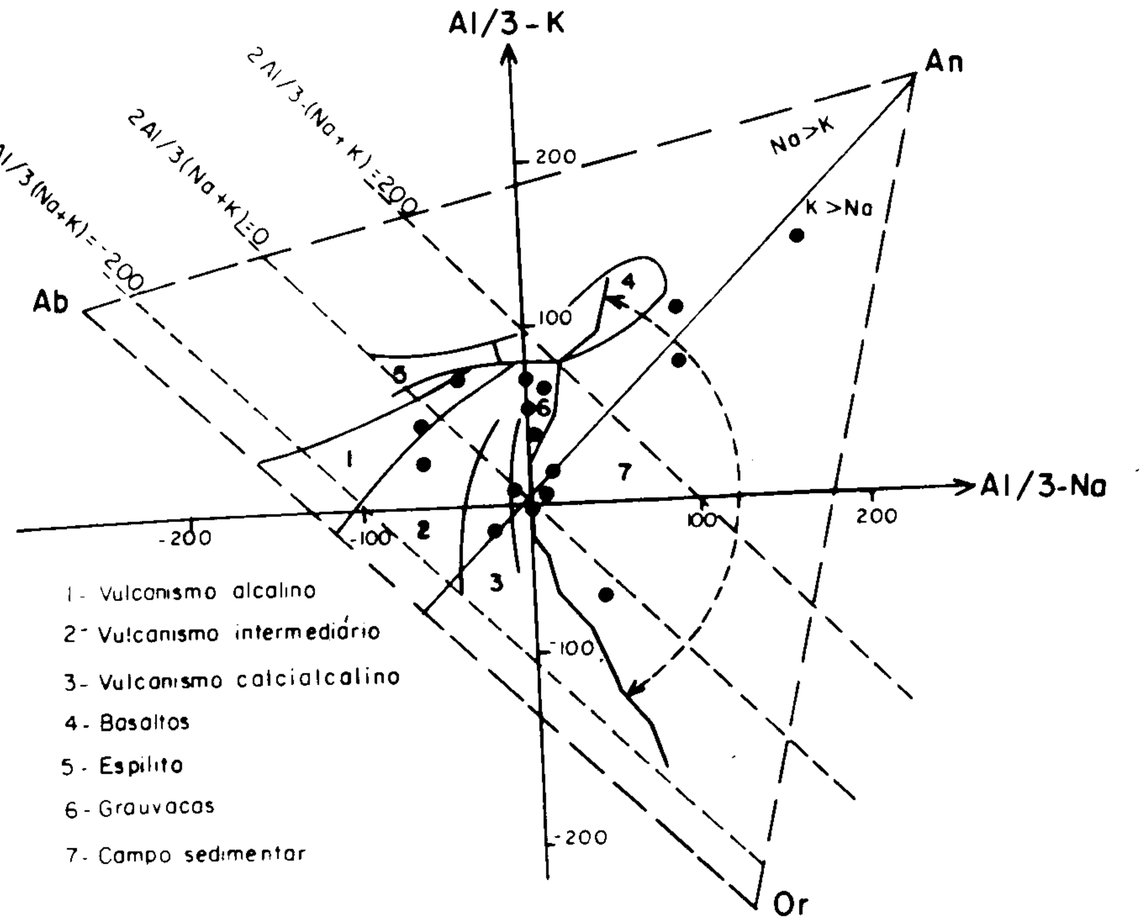


Figura II.5.19 – Diagrama Al/3-K x Al/3-Na – Complexo Almadina.

As amostras MM-24C e MM-27A são enriquecidas em Sr e com mais de 40% de albita normativa. Na figura II.5.19, podem ser interpretadas também como granitóides. Os espectros de ETR (figura II.5.17) mostram padrões típicos de líquidos finais de uma série calcialcalina sódica, evidenciada pelo forte fracionamento e pelas anomalias positivas de Eu. Poderiam ser produtos de fusão crustal de sedimentos, porém os teores muito elevados de Sr (>400ppm), aliados aos baixos teores de Rb (± 40ppm) e K_2O (3,5%), dificultam a aceitação desta hipótese. As características geoquímicas, restritas a apenas duas amostras analisadas, não permitem tecer considerações mais consistentes sobre os litótipos representados por estas amostras.

5.2.2.3 Domínio Coaraci-Itabuna

5.2.2.3.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema

O Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna, é constituído por rochas plutônicas metamorfizadas na fácies granulítica, representadas dominantemente por ortognaisses félsicos tonalíticos e, em menor proporção, granodioríticos e trondhjemíticos, e, subordinadamente, por gnaisses máficos gabronoríticos, com termos dioríticos e monzodioríticos subsidiários. Embora as composições mineralógicas dos litótipos sejam semelhantes àquelas encontradas nesse complexo no Domínio Rio do Ouro-Almadina, descritas anteriormente, algumas características geoquímicas são distintas, como veremos a seguir.

Caracterização geoquímica

Considerando a continuidade física e que as melhores exposições dos litótipos deste complexo estão situadas na Folha Itabuna, usaram-se as análises de 25 amostras coletadas naquela folha (amostras de prefixo JB) e 6 na Folha Ibicaraí (amostras de prefixos MM e RG), conforme pode-se observar nas tabelas II.5.7a e 7b. Na tabela II.5.3b estão registrados os dados químicos de ETR referente a 8 amostras de granulitos representativos deste complexo no Domínio Coaraci-Itabuna.

O conjunto das amostras analisadas mostra teores de SiO_2 variando entre 44,20% a 73,50% e é constituído por granulitos básicos, granulitos intermediários e granulitos ácidos que, no diagrama multicatiônico R1-R2 de La Roche et alii (1980), foram classificados como olivina-gabro, gabro-diorito, diorito, tonalito, granodiorito e granito alcalino (figura II.5.20).

Os *granulitos básicos* apresentam pouca variação no teor de SiO_2, quando se descartam as duas amostras (JB-240 e JB-239B) respresentativas de rochas cumuláticas (tabela II.5.7a). No diagrama R1-R2 de La Roche et alii (1980), foram classificados como olivina-gabro (figura II.5.20).

Os elementos maiores apresentam, de modo geral, teores compatíveis com os toleítos de fundo oceânico; contudo, o K_2O e elementos-traços como o Cr e o Ni apresentam conteúdos mais coerentes com uma listagem calcialcalina (Jakes & Gill, 1970; Sial & McReath, 1984).

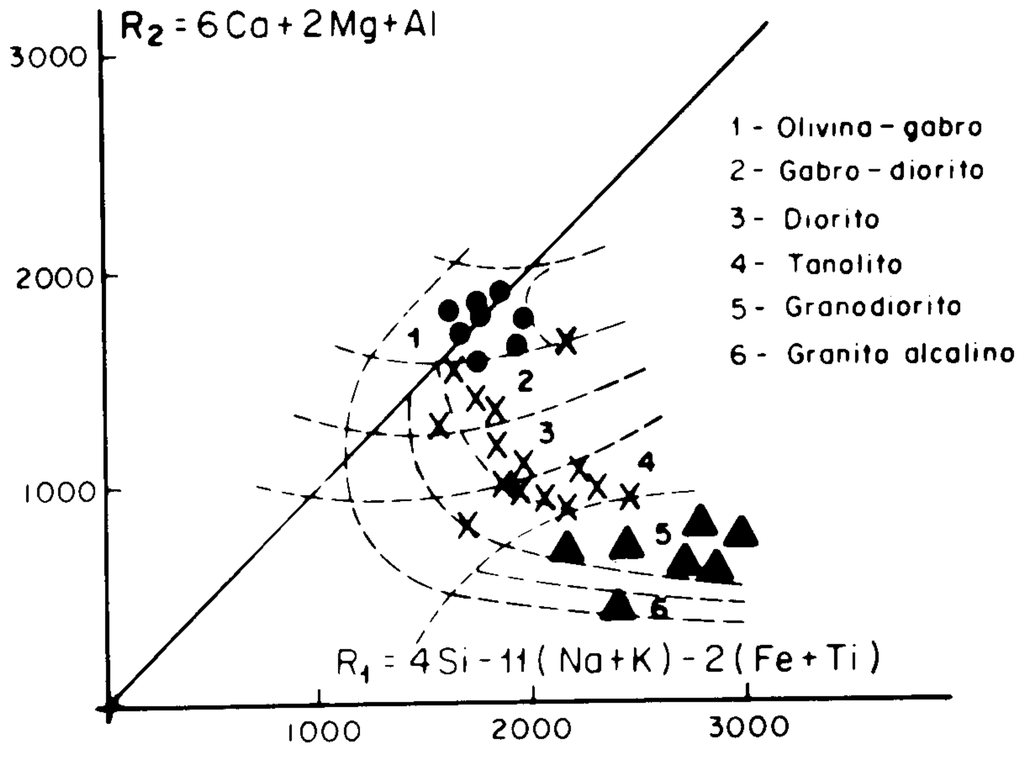


Figura II.5.20 – Diagrama R_1-R_2 – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio Coaraci-Itabuna.

Tabela II.5.7a – Análises Químicas e Minerais Normativos das Rochas Granulíticas Básicas do Complexo Ibicaraí-Buerarema no Domínio Coaraci-Itabuna

Amostras	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB
	240	66	151B	313B	275B	266	196	239A
Elementos	GB	GB	GB	GB	GB	GB	GB	GB
SiO2 %	44,20	48,60	49,90	49,20	49,40	49,80	50,20	52,00
Al2O3 %	8,51	13,20	15,60	23,00	13,90	14,10	15,20	13,30
Fe2O3 %	6,28	4,60	1,90	8,09	5,88	4,30	7,78	5,16
FeO %	10,20	11,70	8,90	7,56	6,84	7,46	6,84	9,32
MnO %	0,19	0,19	0,19	0,21	0,17	0,13	0,14	0,21
MgO %	9,09	5,60	6,30	6,71	8,40	4,62	3,42	6,20
CaO %	11,10	9,80	10,90	10,20	10,40	9,91	10,20	9,49
Na2O %	1,93	2,70	2,80	2,98	2,67	3,78	3,39	2,57
K2O %	0,26	0,41	0,48	0,80	1,42	0,92	0,58	0,98
TiO2 %	5,55	2,20	1,60	2,04	0,87	4,05	2,30	0,99
P2O5 %	2,68	0,42	0,21	< 0,10	0,30	1,99	0,49	< 0,10
H2O %	0,18	0,20	0,20	0,08	0,11	0,15	0,17	0,12
P.F %	1,26	< 0,01	0,70	0,01	0,62	0,38	0,50	
Cu ppm	55,00	220,00	46,00	45,00	75,00	40,00	40,00	55,00
Pb ppm	20,00	12,00	< 4,00	20,00	14,00	30,00	20,00	20,00
Zn ppm	175,00	36,00	14,00	115,00	44,00	145,00	125,00	155,00
Co ppm	70,00	32,00	14,00	50,00	26,00	40,00	30,00	60,00
Cr ppm	100,00	70,00	130,00	200,00	335,00	75,00	50,00	< 50,00
Ni ppm	40,00	62,00	29,00	50,00	250,00	60,00	55,00	100,00
V ppm	300,00	310,00	200,00	300,00	220,00	140,00	260,00	220,00
Y ppm	33,00	23,00	< 10,00	35,00	29,00	39,00	64,00	20,00
Nb ppm	< 10,00	13,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00
Ba ppm	3200,00	640,00	300,00	1600,00	520,00	3750,00	2850,00	2800,00
Sr ppm	416,00	114,00	317,00	142,00	458,00	735,00	266,00	129,00
Rb ppm	< 10,00	40,00	49,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00
Zr ppm	< 30,00	124,00	794,00	89,00	40,00	336,00	160,00	26,00
Q %	5,20	0,62				3,83	1,95	0,99
Or %	1,54	2,44	2,87	4,71	8,40	5,38	3,42	5,79
Ab %	16,33	23,00	23,98	25,11	22,61	31,65	28,64	21,74
An %	13,79	22,83	28,92	19,65	21,76	18,59	24,50	21,85
Di %	18,84	19,40	20,01	24,95	22,81	13,74	19,09	20,56
Hy %	18,36	21,08	15,49	7,22	1,07	8,43	11,36	23,36
OI %			2,30	9,17	17,47			
Mg %	9,11	5,40	2,79	5,11	3,44	6,17	5,50	3,61
Il %	10,54	4,21	3,08	3,86	1,65	7,61	4,36	1,88
Ap %	6,35	1,00	0,50	0,17	0,71	4,66	1,16	0,17

Obs.: GB = Granulito Básico

Tabela II.5.7b - Análises Químicas e Minerais Normativos das Rochas Granulíticas Intermediárias e Ácidas do Complexo Ibicaraí-Buerarema no Domínio Coaraci-Itabuna

Amostras		MM	JB	RG	JB	JB	RG	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	MM	JB	RG	JB	JB	JB	RG	JB	JB	JB
		80	276A	1458	28	179	194A	85	194	71	316	2398	313A	215A	82	263	194	151A	165	213	146	108	312	254
Elementos		GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GI	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA
SiO2	%	53,50	53,70	54,00	54,10	54,30	56,20	56,10	58,60	59,80	59,60	61,70	63,30	63,90	64,7	64,80	65,80	66,20	68,00	67,90	71,20	71,30	71,70	73,50
Al203	%	13,20	13,20	15,10	15,00	15,00	14,60	17,30	14,40	15,60	16,50	17,10	16,10	15,70	15,4	16,60	17,00	14,20	12,70	15,60	13,20	13,70	14,80	13,20
Fe203	%	3,55	5,55	3,90	4,57	6,13	3,00	3,69	7,00	1,70	2,32	1,90	3,05	3,26	1,82	2,83	1,20	1,10	7,62	2,52	1,30	2,38	0,95	2,30
FeO	%	7,87	7,87	6,00	4,83	5,52	9,80	6,56	4,00	6,30	4,49	3,04	2,90	3,11	3,87	2,00	1,70	3,90	1,38	1,12	2,10	0,76	0,55	0,67
MnO	%	0,15	0,21	0,40	0,15	0,14	0,14	0,11	0,26	0,12	0,08	0,06	0,05	0,06	0,07	0,04	(0,05	0,06	0,10	0,02	0,04	0,02	0,02	(0,05
MgO	%	6,85	5,66	5,50	6,28	4,64	2,30	2,23	2,88	3,00	3,08	1,50	2,03	1,75	1,72	1,60	0,99	1,70	0,83	0,80	1,50	0,91	0,95	(0,05
CaO	%	11,60	9,28	7,20	11,10	8,10	6,60	8,74	4,82	4,80	6,64	5,73	4,73	5,54	5,23	5,78	3,90	3,90	4,36	3,00	3,10	3,74	4,03	1,20
Na20	%	12,80	3,30	4,30	3,96	2,86	3,50	3,86	4,15	4,00	3,79	4,53	4,44	4,15	4,01	4,45	6,30	3,80	3,63	4,44	4,30	3,20	4,10	4,60
K20	%	0,51	1,24	1,10	0,67	2,23	0,73	1,26	0,52	1,60	2,73	1,98	1,55	1,37	1,16	1,25	1,30	2,10	0,77	2,96	1,30	2,98	1,37	3,30
TiO2	%	1,03	1,32	0,73	0,59	0,98	2,20	1,13	1,33	1,20	1,51	1,64	0,86	0,90	1,03	0,62	0,31	1,30	0,41	0,38	0,37	0,23	0,11	0,21
P205	%	(0,10	0,10	0,10	(0,10	0,30	0,35	0,13	0,27	0,37	0,30	0,22	0,13	0,17	0,16	0,18	0,10	0,36	< 0,10	< 0,10	0,05	< 0,10	< 0,10	(0,05
H20	%	0,08	0,07	0,20	0,00	0,15	0,30	0,04	0,27	0,20	0,11	0,17	0,18	0,00	0,05	0,16	0,20	0,10	0,04	0,00	0,20	0,00	0,19	(0,10
P.F.	%	0,14	0,21	0,80	0,17	0,59	0,05		2,54	1,20	0,19	0,31	0,57	0,28	0,00	0,27	0,50	0,80	0,29	0,25	0,80	0,60	0,74	0,50
Cu	ppm	145,00	145,00	21,00	135,00	65,00	80,00	35,00	60,00	76,00	45,00	20,00	60,00	40,00	10,00	60,00	5,00	8,00	15,00	10,00	21,00	5,00	10,00	16,00
Pb	ppm	< 20,00	20,00	4,00	30,00	30,00	<20,00	20,00	20,00	18,00	30,00	20,00	30,00	40,00	20,00	30,00	30,00	10,00	20,00	40,00	4,00	20,00	20,00	4,00
Zn	ppm	155,00	115,00	26,00	75,00	115,00	110,00	110,00	75,00	56,00	90,00	60,00	80,00	65,00	110,00	35,00	65,00	38,00	55,00	45,00	26,00	20,00	20,00	10,00
Co	ppm	40,00	50,00	6,00	45,00	35,00	35,00	30,00	40,00	17,00	30,00	20,00	10,00	15,00	10,00	15,00	10,00	5,00	10,00	10,00	6,00	5,00	5,00	<1,00
Cr	ppm	250,00	150,00	50,00	200,00	150,00	<50,00	150,00	50,00	40,00	75,00	<50,00	50,00	<50,00	<50,00	<50,00	150,00	10,00	<50,00	<50,00	50,00	<50,00	50,00	5,00
Ni	ppm	110,00	110,00	14,00	200,00	20,00	15,00	110,00	65,00	36,00	110,00	15,00	5,00	15,00	10,00	25,00	15,00	7,00	< 5,00	5,00	14,00	5,00	20,00	1,00
V	ppm	240,00	260,00	20,00	120,00	200,00	320,00	160,00	120,00	100,00	100,00	80,00	60,00	80,00	100,00	60,00	60,00	30,00	20,00	40,00	20,00	<20,00	<20,00	<10,00
Y	ppm	11,00	35,00	<10,00	20,00	18,00	56,00	37,00	88,00	38,00	23,00	<10,00	19,00	18,00	10,00	<10,00	<10,00	18,00	64,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Nb	ppm	< 10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Ba	ppm	100,00	3500,00	1100,00	2200,00	3600,00	1100,00	3350,00	2400,00	550,00	4250,00	3350,00	2250,00	1850,00	1750,00	2900,00	1050,00	1225,00	1850,00	3000,00	1100,00	2350,00	1300,00	775,00
Sr	ppm	156,00	265,00	502,00	420,00	566,00	179,00	339,00	272,00	413,00	355,00	622,00	522,00	615,00	506,00	842,00	814,00	140,00	248,00	482,00	502,00	334,00	733,00	318,00
Rb	ppm	< 10,00	<10,00	12,00	<10,00	27,00	<10,00	17,00	<10,00	21,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	77,00	12,00	65,00	<10,00	<10,00
Zr	ppm	48,00	95,00	572,00	<30,00	94,00	166,00	223,00	546,00	285,00	254,00	239,00	486,00	196,00	146,00	182,00	127,00	89,00	152,00	260,00	572,00	307,00	134,00	59,00
Q	%	21,23	0,94			3,53	12,87	6,10	14,98	13,42	9,63	14,76	18,18	20,20	22,93	20,17	15,06	24,96	30,39	23,32	32,46	32,92	33,53	31,79
Or	%	21,98	2,25	6,62	3,92	13,20	4,34	7,37	3,14	9,60	15,97	11,77	9,25	8,11	6,91	7,38	7,79	12,59	4,58	17,72	7,80	17,75	8,21	19,69
Ab	%	23,45	27,61	37,06	33,15	24,24	29,79	32,33	35,90	34,36	31,74	38,56	37,92	35,17	34,21	37,62	54,04	32,60	30,93	38,04	36,95	27,29	35,16	39,29
An	%	21,71	17,34	19,00	20,95	21,53	22,09	25,89	19,55	20,19	19,74	20,60	19,60	20,20	20,76	21,61	14,47	15,70	16,20	14,07	13,08	14,33	18,17	5,54
Cor	%																							0,05
Di	%	28,44	22,94	13,72	26,96	18,07	7,23	13,64	2,57	1,26	8,83	5,25	2,61	5,10	3,57	4,74	3,65	1,26	4,43	0,43	1,79	3,11	1,26	
Hy	%	15,38	17,19	18,84	5,36	17,42	14,29	8,46	16,43	15,47	7,23	2,65	7,03	5,62	6,61	3,81	2,41	7,93	9,75	2,79	5,18	1,49	1,91	0,60
Mg	%	3,63	4,04	3,29	3,00	0,60	4,38	3,78	4,20	2,50	3,33	2,77	3,45	3,49	2,66	3,07	1,76	1,62	2,79	2,76	1,91	2,53	1,40	2,50
Il	%	1,94	2,48	1,41	1,11	1,86	4,20	2,12	2,58	2,31	2,84	3,13	1,65	1,71	1,97	1,18	0,60	2,50	0,78	0,73	0,71	0,44	0,21	0,40
Ap	%	0,16	0,16	0,24	0,16	0,71	0,83	0,30	0,65	0,89	0,70	0,52	0,31	0,40	0,38	0,43	0,24	0,86	0,17	0,17	0,12	0,17	0,17	0,17

Obs.: 1) GI = Granulito Intermediário e GA = Granulito Ácido

2) JB - Amostras coletadas na Folha Itabuna e RG - MM - amostras coletadas na Folha Ibicaraí.

No diagrama de Jensen (1976) (figura II.5.21), os granulitos máficos são caracterizados predominantemente como toleítos enriquecidos em Fe. No diagrama AFM, fica evidente que esses ortogranulitos têm afinidades com uma linhagem calcialcalina, situando-se todavia próximos ao limite com o campo toleítico, inclusive com três amostras caindo neste campo (figura II.5.22).

Nos *granulitos intermediários e ácidos*, os teores de SiO_2 variam de 53,50 a 73,00% em peso. No diagrama R_1-R_2 de La Roche et alii (1980), os granulitos intermediários foram classificados como gabro-dioritos, dioritos e tonalitos, e os granulitos ácidos, como granodioritos e granitos alcalinos (figura II.5.20).

As razões K_2O/Na_2O são baixas, geralmente inferiores a 0,5 e só raramente acima de 1, em rochas mais diferenciadas, propiciando uma média de 0,57. Apresentam razões A/CNK inferiores a 1 na maioria das amostras, podendo ser classificadas, portanto, como metaluminosas.

Os teores de Al_2O_3 oscilam em torno de 15%. Segundo a classificação feita por Barker & Arth (1976), para terrenos de alto grau, os granulitos félsicos do Complexo Ibicaraí-Buerarema com menos de 70% de SiO_2 caracterizam-se como do tipo "alta alumina" isto é, com teor médio de Al_2O_3 maior que 15% em peso.

O empobrecimento de K e Rb, aliado aos elevados teores da razão K/Rb, caracteriza-os como *granulitos depletados* (Tarney et alii, 1972), em concordância com trabalhos efetuados anteriormente, na área em apreço, por Sighinolfi (1970) e Silva (1989).

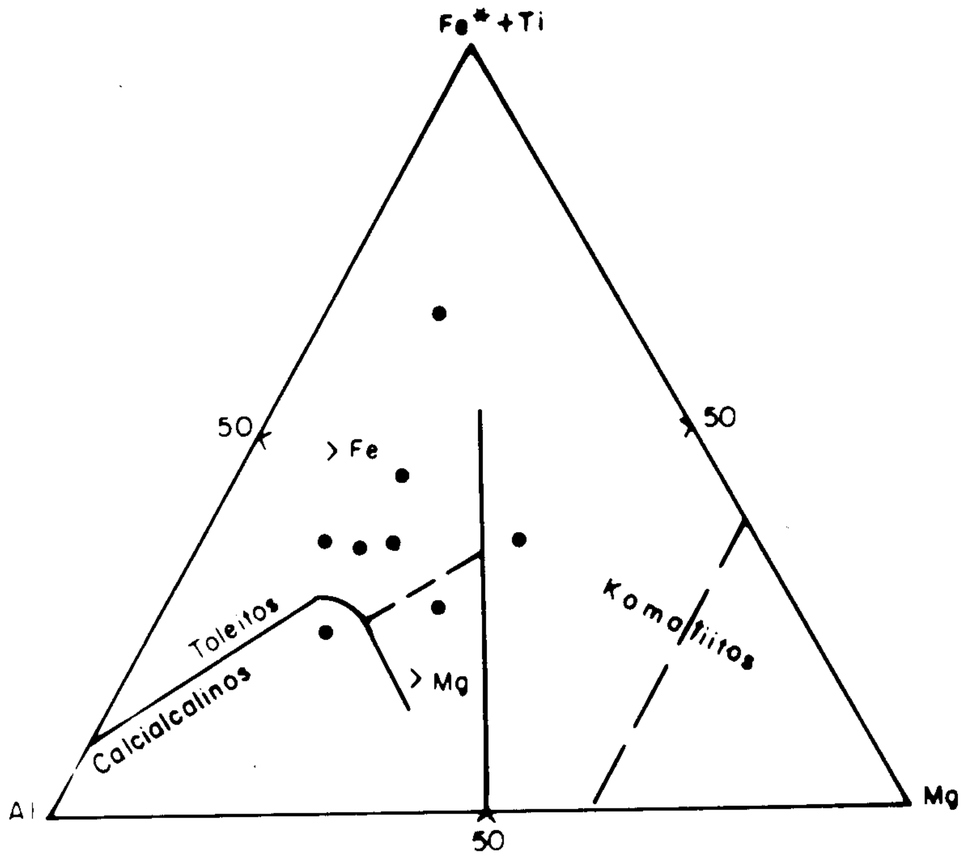
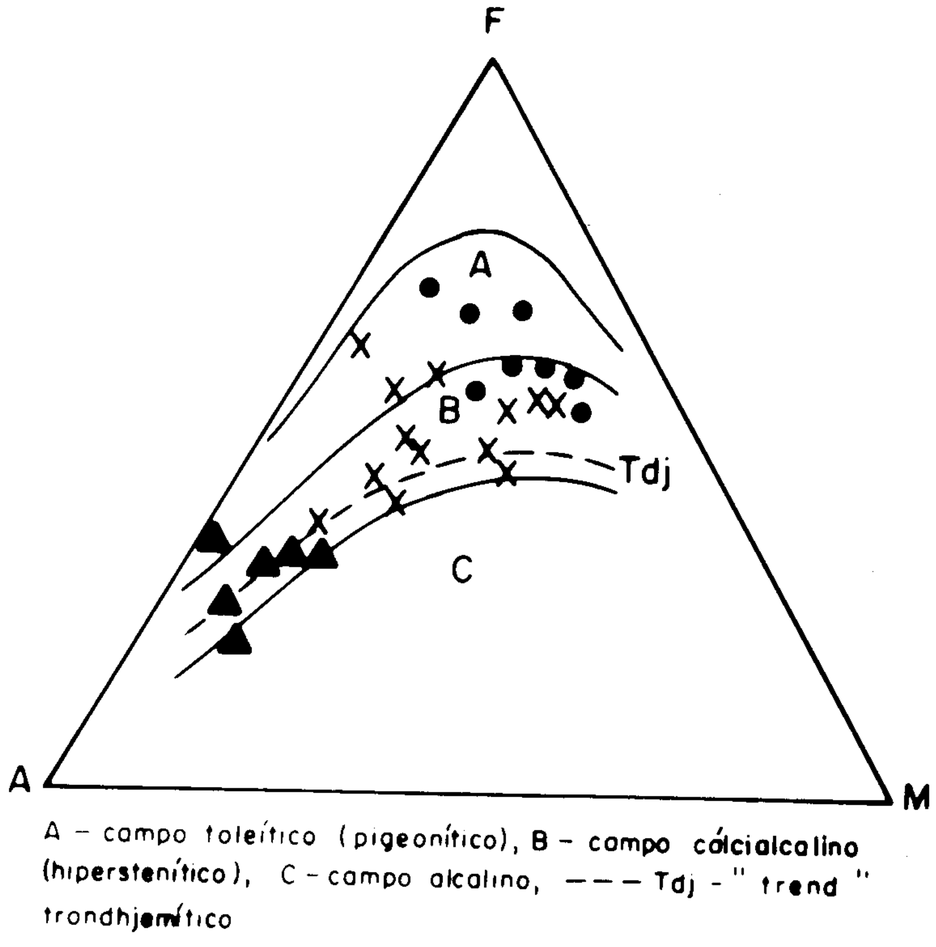


Figura II.5.21 – Diagrama de Jensen (1976) – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio Coaraci-Itabuna.



A – campo toleítico (pigeonítico), B – campo cálcialcalino (hiperstenítico), C – campo alcalino, – – – Tdj – " trend " trondhjemítico

Figura II.5.22 – Diagrama AFM – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio Coaraci-Itabuna.

No diagrama AFM, fica evidente que os ortognaisses ácidos e intermediários têm afinidade com uma linhagem calcialcalina (figura II.5.22). Entretanto, não é possível discernir se pertencem a uma série calcialcalina de baixo-K/trondhjemítica ou calcialcalina/ granodiorítica (Lameyre & Bowden, 1982).

No diagrama normativo Q-Ab-Or (Barker & Arth, 1976), os pontos mostram uma razoável dispersão em torno da linhagem trondhjemítica (Tdj) (figura II.5.23). Embora a caracterização dessa linhagem possa ser considerada boa nesse gráfico, no diagrama K-N-C a definição é bastante obscura; a seqüência pode ser considerada tanto trondhjemítica (Tdj) como calcialcalina granodiorítica (CA) (figura II.5.24).

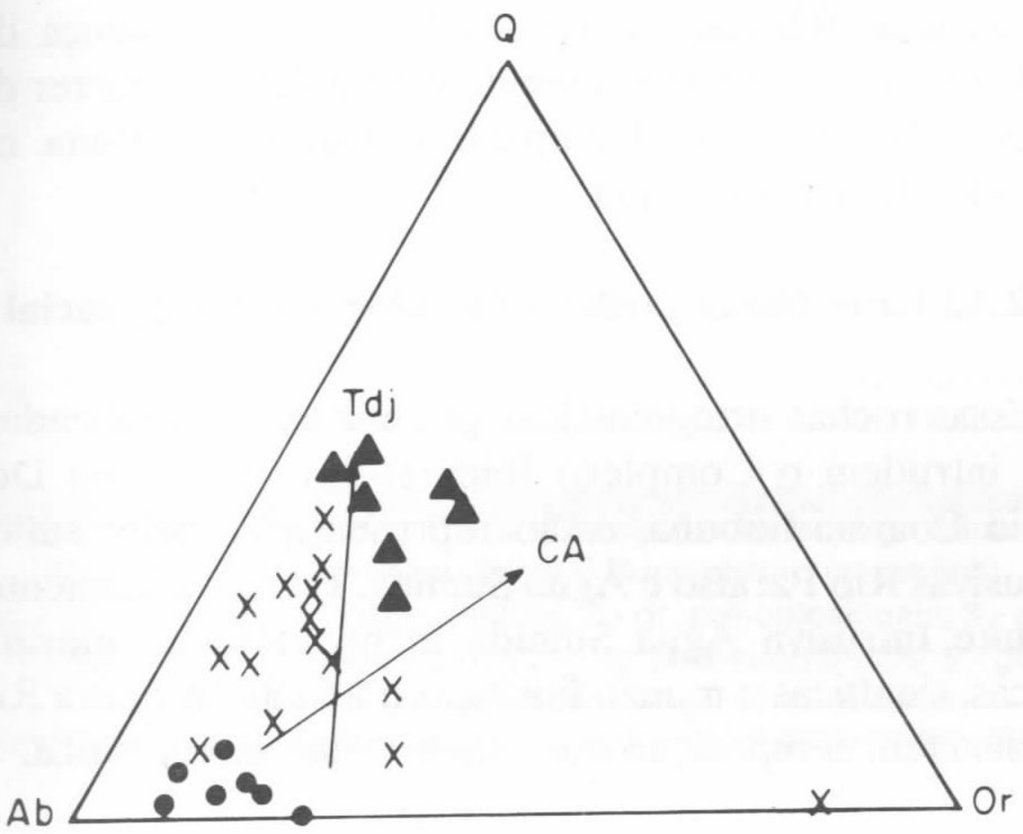
No diagrama normativo An-Ab-Or, os granulitos ácidos e intermediários se caracterizam como uma suíte constituída basicamente por tonalitos e granodioritos, com trondhjemitos subordinados. Este diagrama mostra claramente que o Complexo Ibicaraí-Buerarema contém pouco trondhjemito. Embora seja pobre em K, ela é enriquecida em Ca, evidenciado pelos altos teores de An normativa, e, conseqüentemente, não mostra caráter acentuadamente sódico (figura II.5.25).

A título de comparação, na figura II.5.26 foram lançadas as composições médias de *grey gneisses* de vários crátons arqueanos (Martin et alii, 1983), a composição média encontrada por Teixeira (1990) para os ortognaisses granulíticos da Unidade Riachão do Jacuípe (Complexo Caraíba), região centro-norte oriental da Bahia, e aquela

dos granulitos intermediários e ácidos do Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna, obtida no presente trabalho. Verifica-se que o Complexo Ibicaraí-Buerarema apresenta semelhança com os *grey gneisses* de Fiskenaesset (Groenlândia), em termos de composição média de An, Ab, Or normativos. A figura mostra, também, que esse complexo é o mais rico em An entre todos aqueles utilizados para comparação.

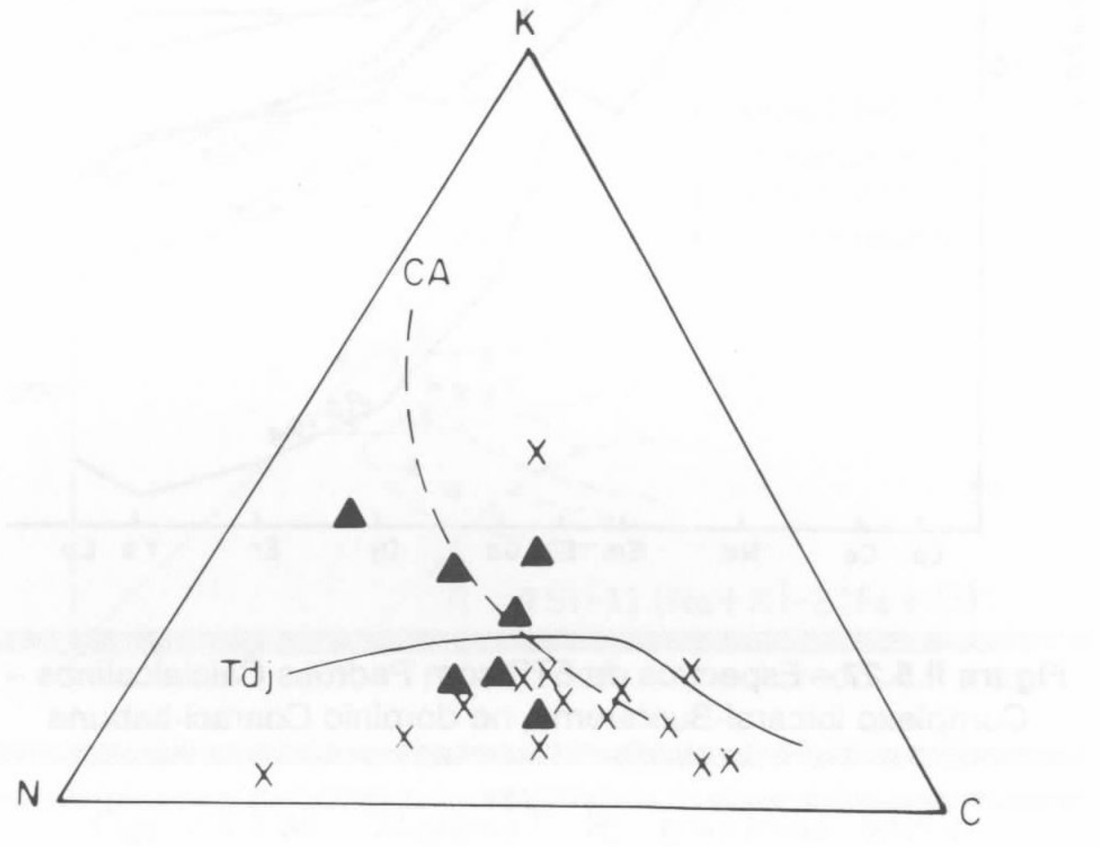
Foram analisados elementos terras-raras (ETR) em 8 amostras representativas dos granulitos intermediários e ácidos do Complexo Ibicaraí-Buerarema (tabela II.5.3a), cujos espectros são apresentados na figura II.5.27.

O agrupamento das curvas mostra-se complexo. Os padrões de ETRs apresentam pequena declividade no lado dos ETRs, pesados e forte fracionamento dos ETRs, leves nos granulitos intermediários. De forma semelhante ao que ocorreu com os elementos maiores, os padrões de ETRs também deixam dúvidas se as amostras são representantes de uma série calcialcalina ou toleítica, cuja fonte era enriquecida em ETRs, leves.



Tdj : "trend" trondhjemítico, CA : "trend" calci-alcalino

Figura II.5.23 – Diagramas Q-Ab-Or – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio Coaraci-Itabuna.



Tdj : "trend" trondhjemítico, CA : "trend" calci-alcalino

Figura II.5.24 – Digrama K-N-C – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio Coaraci-Itabuna.

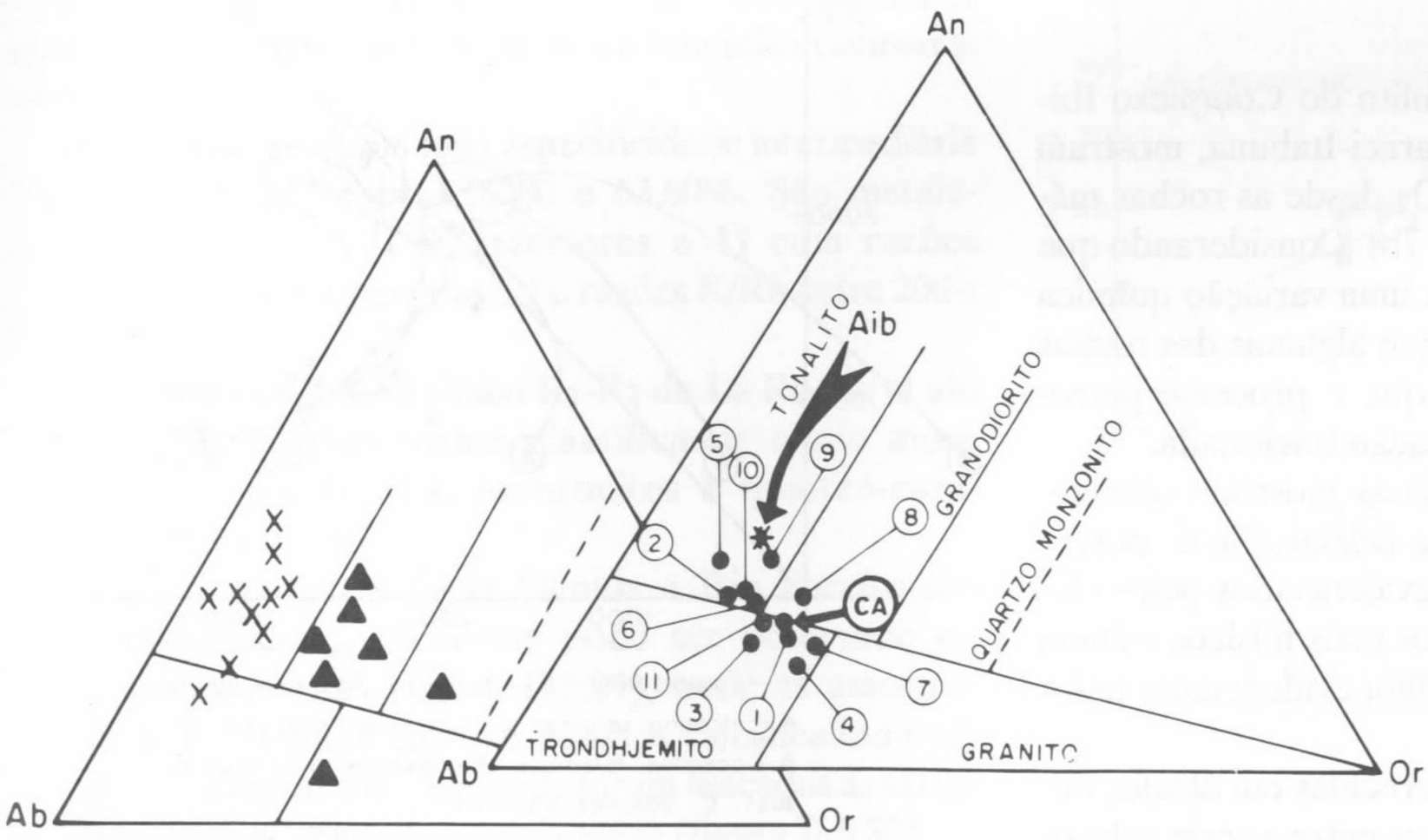


Figura II.5.25 – Diagrama An-Ab-Or – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio-Itabuna.

Figura II.5.26 – Diagrama An-Ab-Or – Composição média de **grey gneisses** arqueanos: 1 - Morton; 2 - Kaapvaal; 3 - Hebron; 4 - Dalmein; 5 - Nuk; 6 - Lawlera; 7 - Gn-Peninsular; 8 - Outer Hebrides; 9 - Fiskeneaset; 10 - Kaitelainen; 11 - Kuhmo; CA = Unidade Riachão do Jacuípe do Complexo Caraíba (Proterozóico Inferior) (Dados Compilado ou Teixeira, 1990) e Aib – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna.

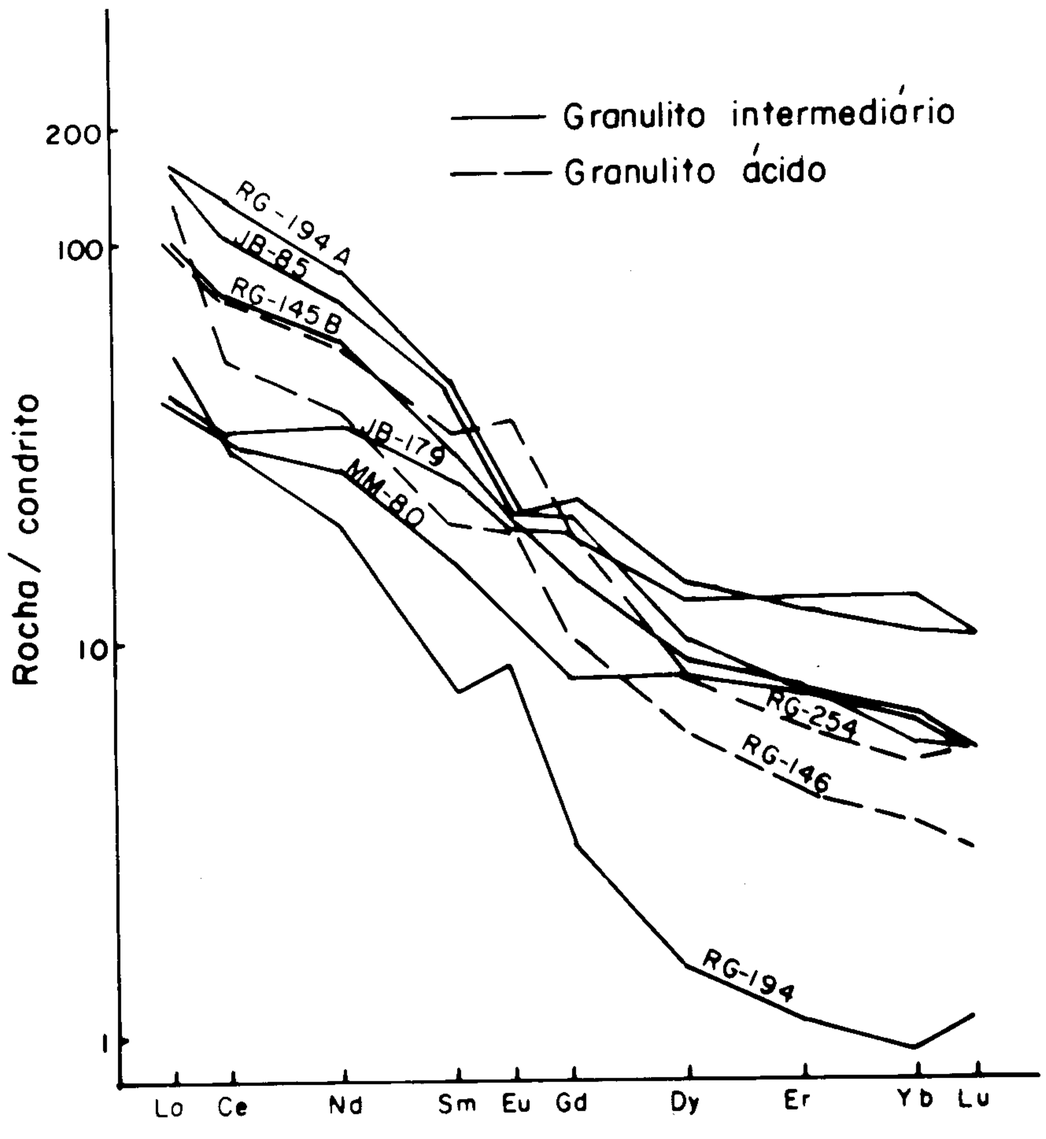


Figura II.5.27 – Espectros de ETR com Padrões Calcialcalinos – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio Coaraci-Itabuna

As amostras de granulitos intermediários mais ricos em SiO_2 e de granulitos ácidos têm espectros trondhjemíticos com acentuada anomalia positiva de Eu e variável empobrecimento em ETRs pesados.

Origem

Os ortognaisses da fácies granulito do Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna, mostram variação contínua de teores de SiO_2 desde as rochas máficas até as félsicas (tabela II.5.7a e 7b). Considerando que os teores dos litótipos apresentam uma variação química relativamente regular e o fato de que algumas das rochas básicas são cumulatos, sugere-se que o processo petrogenético tenha sido uma recristalização fracionada.

As rochas básicas e intermediárias mostram características compatíveis com as rochas calcialcalinas, porém com traços toleíticos acentuados, evidenciados pelos elementos maiores e traços. Os termos mais félsicos exibem características trondhjemíticas, melhor evidenciadas pelos elementos terras-raras.

Estas rochas mostram-se empobrecidas em álcalis, decorrendo daí a constante semelhança entre a série calcialcalina e a série toleítica (figura II.5.24). Pelo mesmo motivo, todo o conjunto de pontos deve ter sido deslocado para a região dos trondhjemitos no diagrama Q-Ab-Or (figura II.5.23). Alguns termos félsicos têm características trondhjemíticas evidenciadas inclusive pelos espectros de ETRs, e mostram a presença subordinada desta linhagem no conjunto amostrado.

No diagrama de Batchelor & Bowden (1985) apresentado na figura II.5.29, as amostras dos granulitos ácidos e intermediários posicionaram-se no campo 2 (pré-colisão de placas, em regime de subducção), obviamente em regime compressivo.

Em resumo, a partir das características geoquímicas verificadas, conclui-se que o Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna, constitui um conjunto litológico de natureza predominantemente calcialcalina, tendendo a toleítica, sobretudo nos termos básicos. Naqueles mais félsicos, observa-se também a presença de rochas de natureza trondhjemítica, que devem ocorrer de forma subordinada no Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna.

5.2.2.3.2 Granitóides tardi a pós-deformação tangencial

Essas rochas ortognáissicas plutônicas, granulitizadas, que intrudem o Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna, estão representadas pelas suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida. Petrograficamente, a Suíte Intrusiva Água Sumida inclui litofácies monzoníticas, sieníticas e monzodioríticas e a Suíte Intrusiva Rio Paraíso tem composição dominantemente monzonítica.

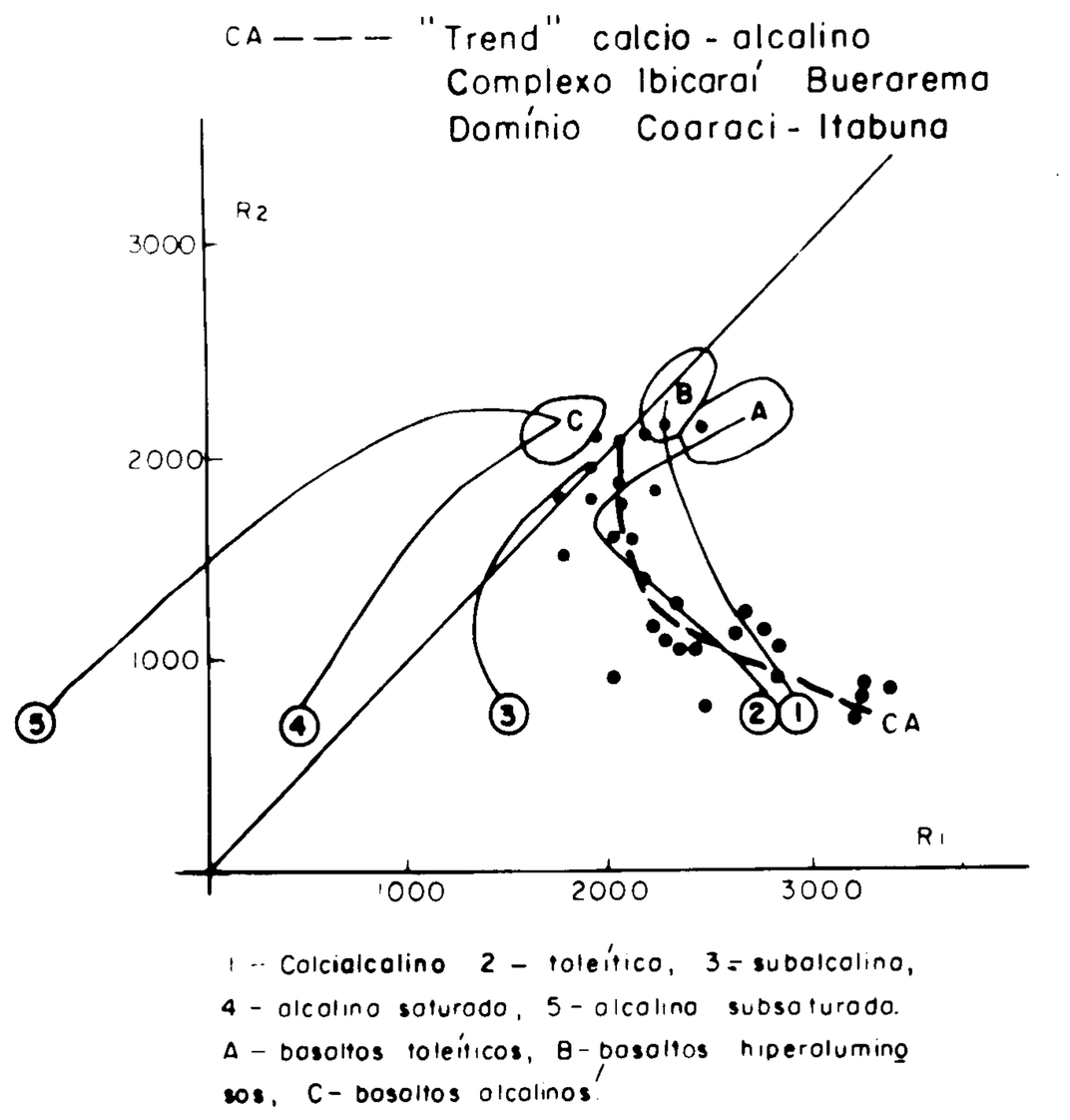


Figura II.5.28 – Diagrama R_1-R_2 (Séries Magmáticas) – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio Coaraci-Itabuna.

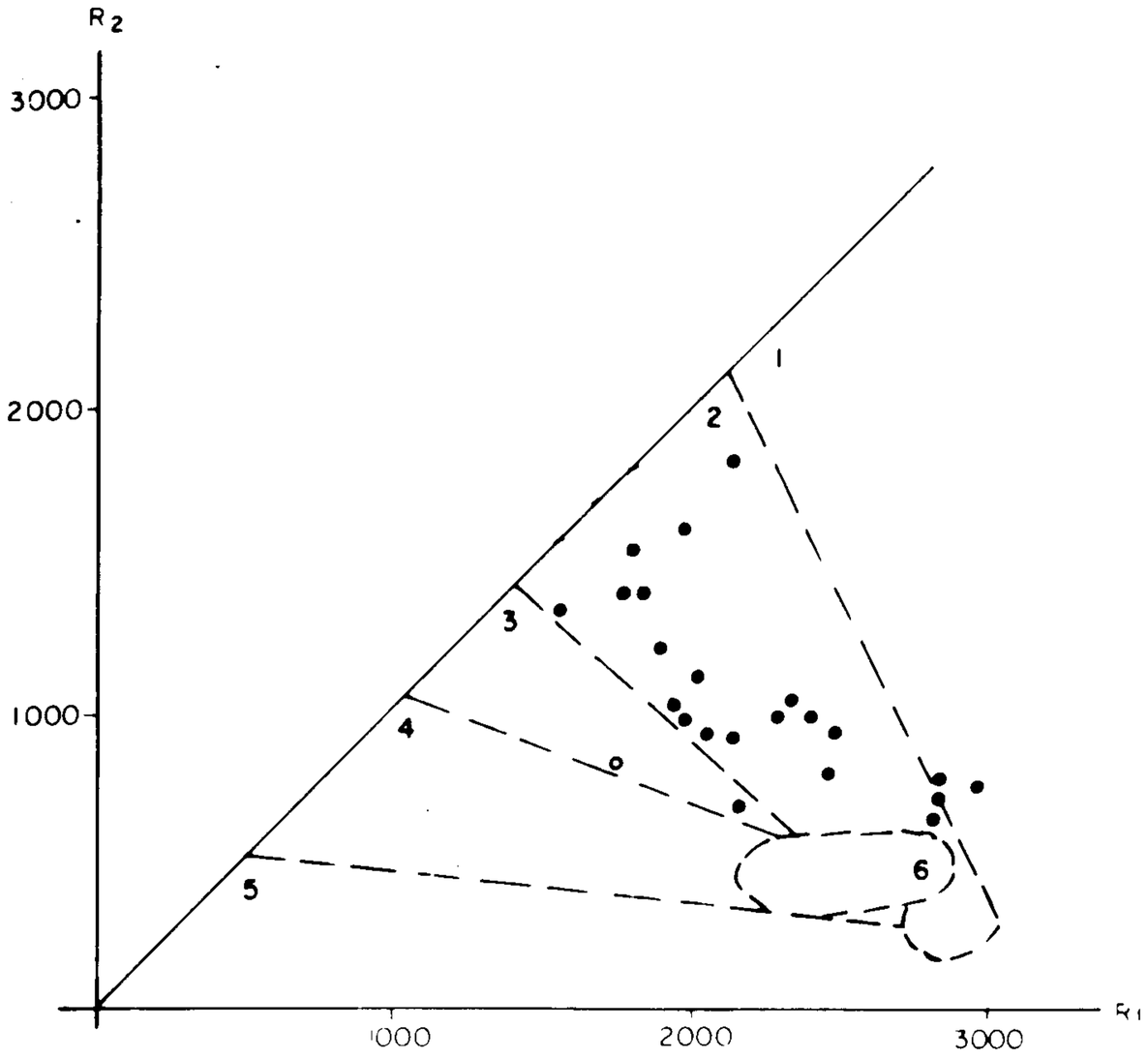


Figura II.5.29 – Diagrama R1-R2 (Divisão Tectono-Magmática de Granitóides) – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no domínio Coaraci-Itabuna. 1 - plagiogranitos; 2 - gr. pré-colosionais; 3 - gr. do soerguimento pós-colisional; 4 - gr tardi-orogênicos; 5 - gr. pós-orogênicos e anorogênicos; 6 - gr. sineolisionais.

Na tabela II.5.8 são registrados os dados de análises químicas e minerais normativos concernentes a 8 amostras de litótipos da Suíte Intrusiva Água Sumida e 3 da Suíte Intrusiva Rio Paraíso. Considerando a continuidade física e as melhores exposições em afloramentos dos litótipos destas suítes na Folha Itabuna, usaram-se sobremaneira os dados litogeoquímicos concernentes a esta folha (amostras de prefixo JB).

As amostras mostram uma especificidade intermediária com SiO_2 variando entre 52,80 e 63,60%. São metaluminosas (razões A/CNK inferiores a 1) com razões K_2O/Na_2O pouco superiores a 1 e razões K/Rb entre 200 e 400.

No diagrama multicatiônico R_1-R_2 de La Roche et alii (1980), estas rochas foram classificadas como monzogabros, monzodioritos, monzonitos e quartzo-monzonitos (figura II.5.30).

As suítes intrusivas Água Sumida e Rio Paraíso são rochas subalcalinas, conforme pode ser observado no diagrama SiO_2 x RA (figura II.5.31), onde as amostras localizam-se no limite entre os campos calcialcalino e alcalino, e no diagrama R_1-R_2, onde foram lançadas as várias linhagens ígneas, segundo Stussi (1982) (figura II.5.32).

As características químicas, principalmente dos termos mais básicos, lembram rochas da linhagem shoshonítica (Peccerillo & Taylor, 1976). Todavia, quando se compara os teores aqui observados com aqueles apresentados por Morrison (1980) para as rochas shoshoníticas típicas, denota-se que os valores de TiO_2 e de Zr nas amostras das suítes intrusivas Água Sumida e Rio Paraíso são muito elevados em relação àqueles.

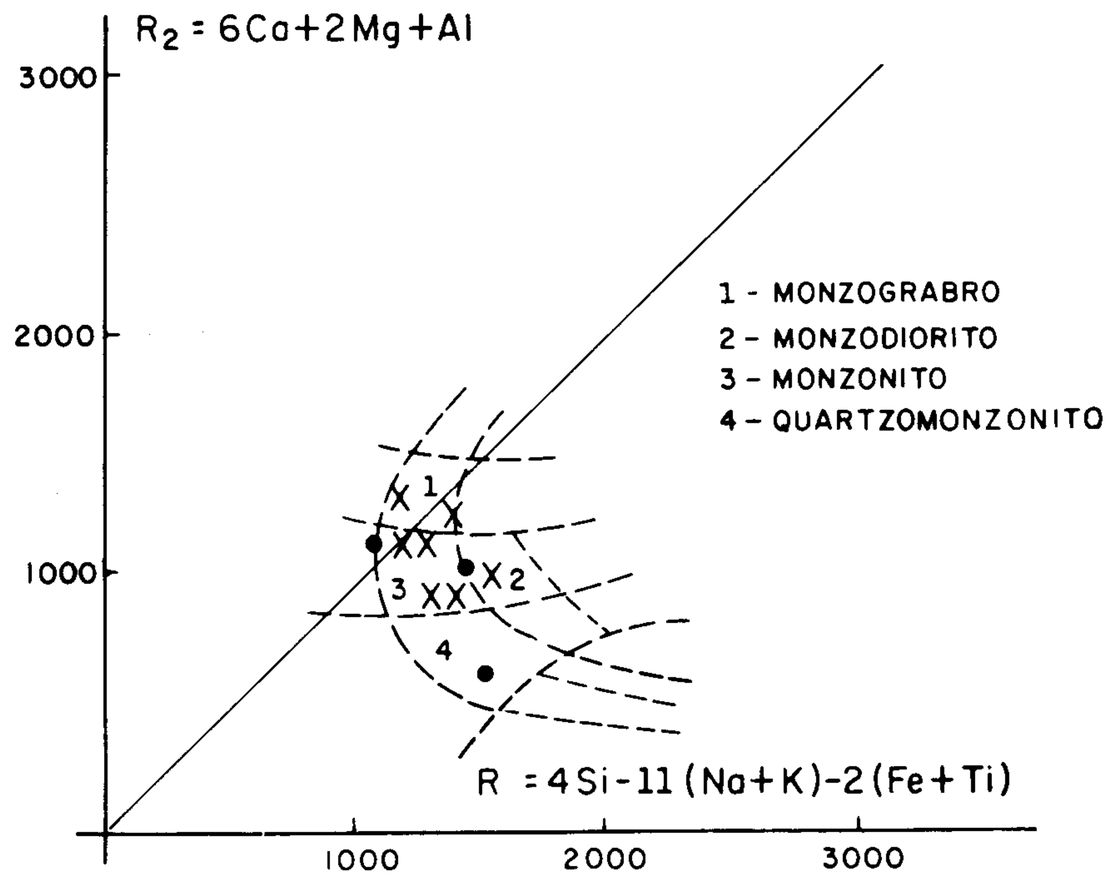


Figura II.5.30 – Diagrama R_1-R_2 – granitóides tardi a pós-deformação tangencial.

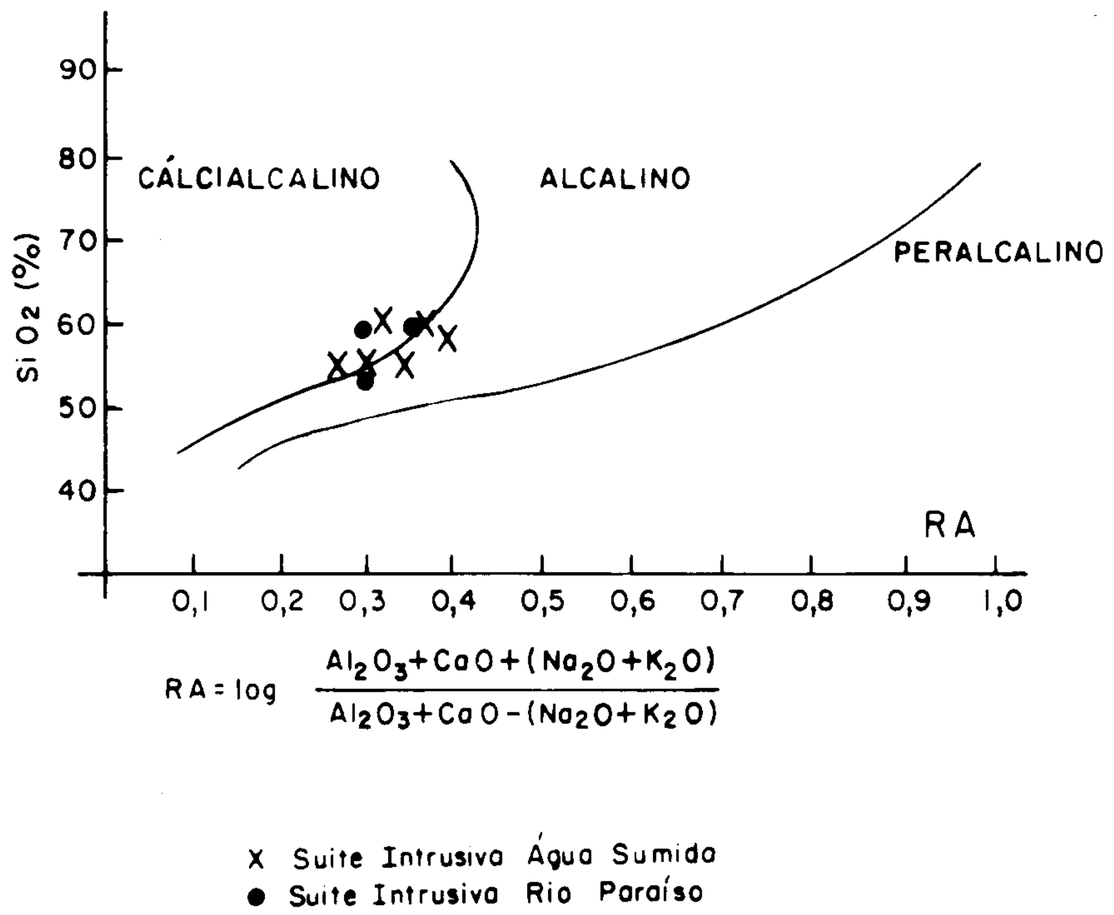


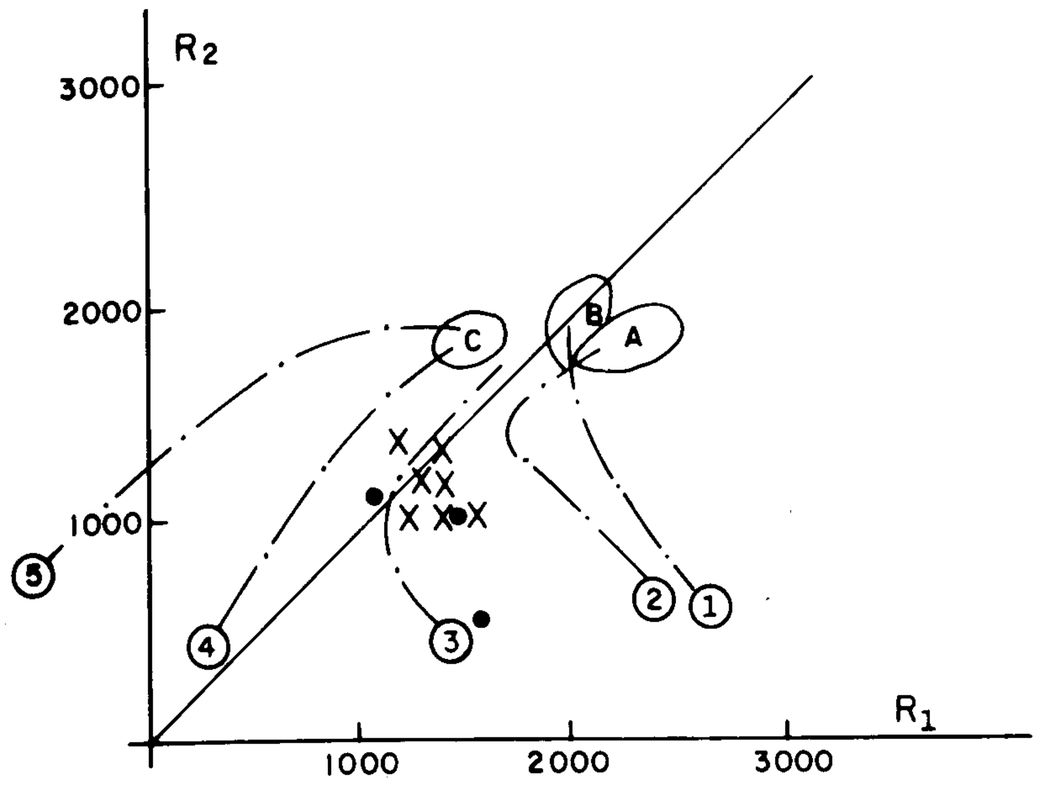
Figura II.5.31 – Diagrama SiO_2 x RA – granitóides tardi a pós-deformação tangencial.

Tabela II.5.8 - Análises Químicas e Minerais Normativos dos Granitóides Tardi a Pós Deformação Tangencial.

Amostras	RG	JB	MM	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB
	173C	117	15	273	272	99	86	87	230	106	63
Elementos	(AS)	(AS)	(AS)	(AS)	(AS)	(AS)	(AS)	(AS)	(RP)	(RP)	(RP)
SiO2 %	52,80	54,70	55,50	56,80	58,00	59,70	59,90	59,90	53,00	57,80	63,60
Al203 %	14,20	17,00	13,20	13,80	14,80	14,20	14,20	14,60	16,50	15,20	15,60
Fe203 %	1,30	3,11	180,30	3,08	2,73	1,40	2,77	0,99	2,60	4,30	1,40
FeO %	6,20	4,00	5,90	4,14	3,66	4,60	2,76	4,10	5,70	3,31	3,80
MnO %	0,10	0,09	0,10	0,09	0,08	0,09	0,05	0,08	0,09	0,06	0,06
MgO %	6,80	3,84	5,80	5,10	4,00	4,00	3,43	3,60	3,10	2,38	1,50
CaO %	6,90	7,55	5,70	6,93	6,06	4,60	5,64	4,80	6,70	6,12	2,80
Na2O %	3,50	4,27	3,60	3,32	3,77	3,90	3,42	4,10	3,80	3,67	4,00
K2O %	3,90	3,40	4,10	4,51	4,70	4,80	4,76	4,80	4,10	3,93	4,80
TiO2 %	1,50	1,30	1,40	1,29	1,23	1,00	1,00	0,93	2,20	2,17	0,83
P2O5 %	1,50	0,91	1,10	1,13	0,94	0,99	0,87	1,00	1,40	1,03	0,38
H2O %	< 0,10	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,30	0,27	0,20	0,20	0,18	0,20
P.F. %	0,40	0,22	1,00		0,11	0,30	0,71	0,40	0,50	0,53	0,60
Cu ppm	47,00	35,00	31,00	45,00	40,00	25,00	105,00	31,00	30,00	25,00	12,00
Pb ppm	< 4,00	40,00	6,00	40,00	50,00	20,00	50,00	20,00	20,00	40,00	38,00
Zn ppm	33,00	85,00	40,00	90,00	85,00	15,00	75,00	15,00	42,00	105,00	34,00
Co ppm	18,00	25,00	12,00	30,00	25,00	6,00	15,00	6,00	9,00	25,00	3,00
Cr ppm	265,00	125,00	180,00	200,00	175,00	130,00	125,00	105,00	50,00	75,00	25,00
Ni ppm	122,00	25,00	57,00	110,00	95,00	48,00	90,00	48,00	15,00	35,00	7,00
V ppm	56,00	100,00	24,00	100,00	100,00	50,00	120,00	70,00	32,00	100,00	50,00
Y ppm	15,00	39,00	7,00	35,00	34,00	25,00	30,00	28,00	29,00	47,00	21,00
Nb ppm	<10,00	<10,00	<10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	< 10,00	<10,00	< 10,00
Ba ppm	3550,00	5000,00	3700,00	6450,00	5400,00	2500,00	3650,00	2700,00	2950,00	4350,00	1800,00
Sr ppm	>1000,00	788,00	991,00	>1000,00	>1000,00	842,00	890,00	873,00	>1000,00	>1000,00	566,00
Rb ppm	103,00	96,00	99,00	101,00	108,00	157,00	171,00	187,00	153,00	53,00	174,00
Zr ppm	< 30,00	447,00	<30,00	132,00	123,00	176,00	248,00	233,00	506,00	368,00	402,00
Q %			0,74	3,04	3,74	5,04	9,12	4,67		9,62	13,12
Or %		20,07	24,68	26,61	27,79	28,58	28,48	28,69	24,43	23,25	28,72
Ab %		36,08	31,82	28,04	31,91	33,24	29,30	35,07	32,41	31,08	34,26
An %		17,15	7,89	9,42	9,58	7,12	9,45	7,34	15,98	13,41	10,57
Di %		11,47	10,98	13,99	11,41	7,59	10,40	8,23	6,76	8,04	0,81
Hy %		4,05	16,69	9,76	7,08	12,15	5,60	10,41	9,35	2,76	7,98
OI %		2,53	-								
Mg %		4,05	2,66	4,04	3,96	2,04	3,67	1,45	3,80	5,33	2,06
Il %		2,47	2,71	2,45	2,34	1,91	1,92	1,79	4,21	4,13	1,60
Ap %		2,15	2,65	2,67	2,23	2,36	2,09	2,39	3,34	2,44	0,91

Obs.: 1) Os dados utilizados estão relacionados a Suite Intrusiva Água Sumida (AS), Suite Intrusiva e Rio Paraíso.

2) JB - Amostras coletadas na Folha Itabuna e RG e MM - amostras coletas na Folha Ibicaraí.



1 – Cálcialcalino 2 – toleítica, 3 – subalcalina,
4 – alcalina saturada, 5 – alcalina subsaturada.
A – basaltos toleíticos, B – basaltos hiperaluminosos, C – basaltos alcalinos.

Figura II.5.32 – Diagrama R_1-R_2 (séries magmáticas) – granitóides tardi a pós-deformação tangencial.

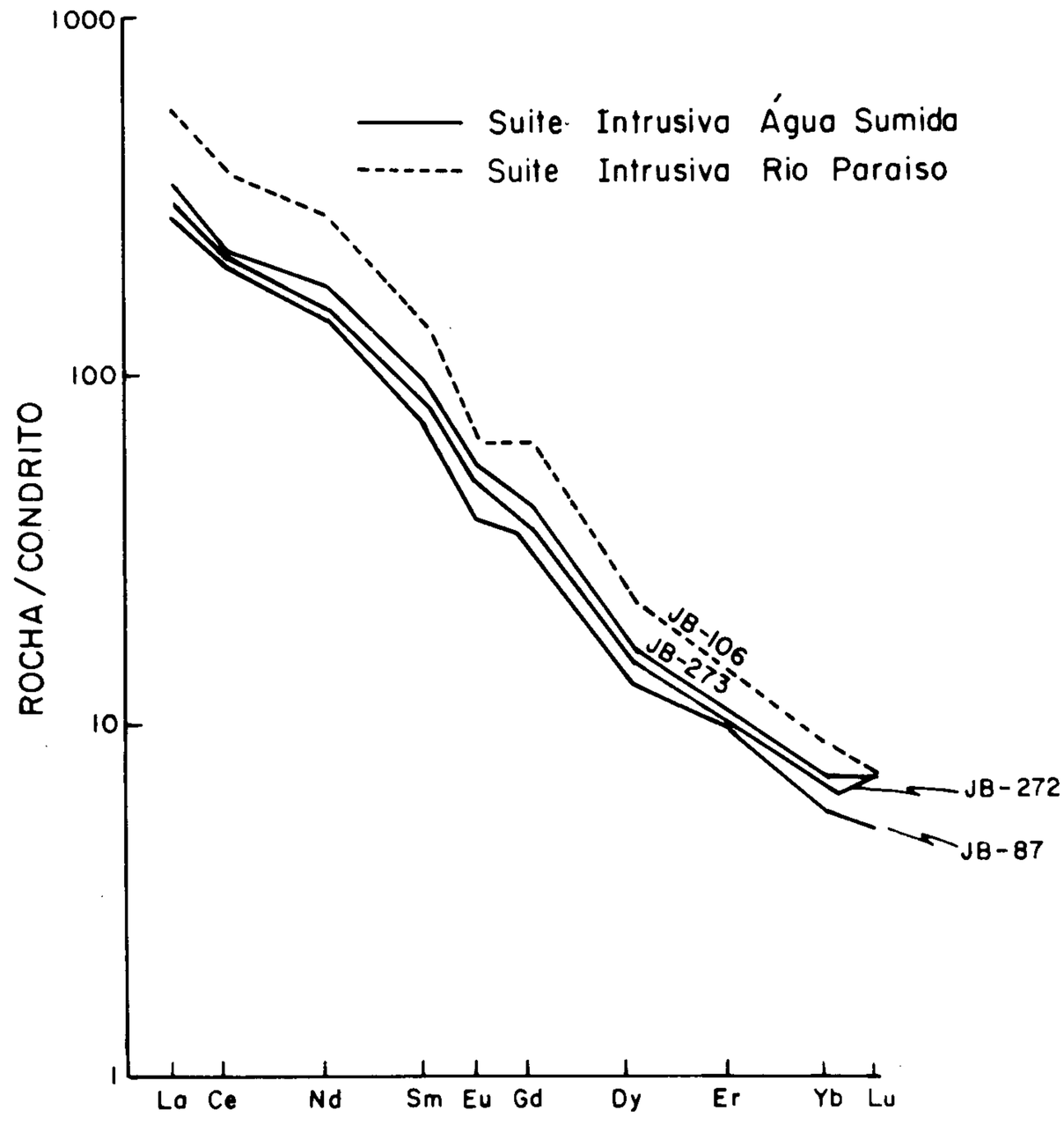


Figura II.5.33 – Espectros de ETR – granitóides tardi a pós-deformação tangencial.

Os espectros de ETR mostram padrão enriquecido em ETRs leves, fortemente fracionado, com razão (La/Yb)N em torno de 50 e YbN = 6,5, com discretas anomalias negativas de Eu e sem depleção acentuada em ETRs pesados. Os espectros são típicos de rochas subalcalinas (figura II.5.33). Os ETRs têm comportamento claramente compatível, sendo que a amostra JB-106 foge do padrão geral, por ser mais enriquecida nestes elementos, e deve pertencer a uma fácies litológica diferente das demais (tabela II.5.3b).

A ampla variação no teor de SiO_2, o caráter metaluminoso, as relações Fe_2O_3/FeO moderadas e a ausência nos afloramentos de xenólitos de rochas supracrustais permitem classificação desses granitóides como do tipo I de Chappel & White, 1976.

Origem

Associações calcialcalinas e subalcalinas similares às da área em apreço são ligadas a episódios colisionais do tipo continente x continente, e, nesse caso, são interpretadas como evoluídas a partir de uma contaminação crustal de magma calcialcalino de baixo-K (Bonin, 1987). O posicionamento das amostras no campo 3 do diagrama R_1-R_2 (Batchelor & Bowden, 1985), que caracteriza os granitóides colocados em ambientes de alívio pós-colisional (tipo Caledoniano) (figura II.5.34), e a reta de regressão suborizontal na figura II.5.35 definem o ambiente de colocação dos granitóides tardi a pós-tangenciais como sendo de natureza extensional.

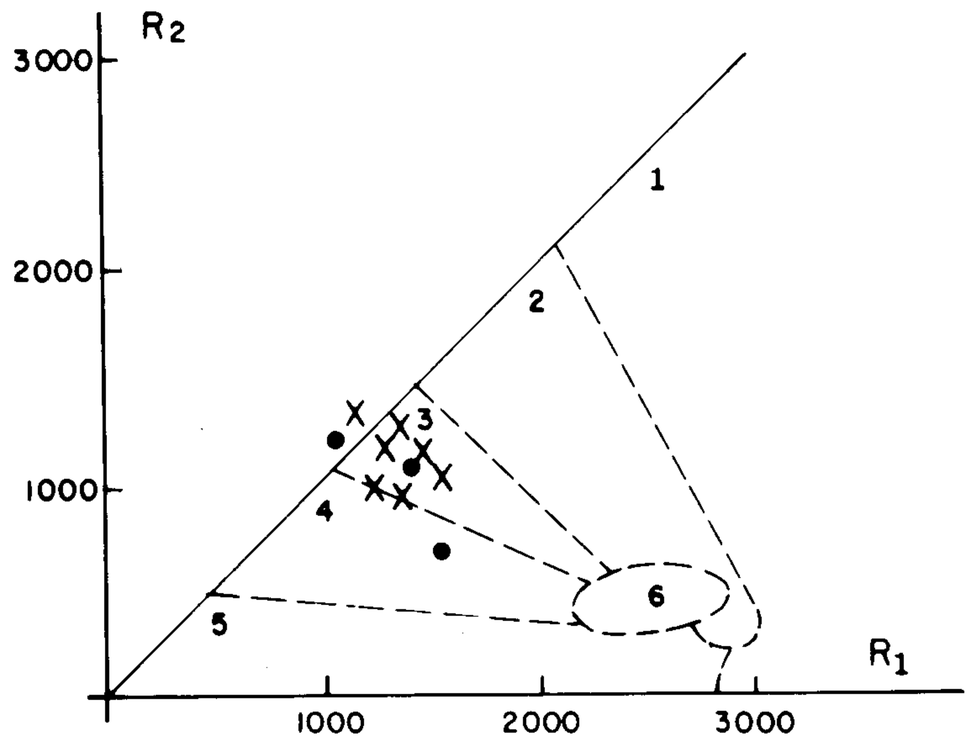


Figura II.5.34 – Diagrama R_1-R_2 (divisão tectono-magmática) – granitóides tardi a pós-deformação tangencial.
1 – plagiogranitos; 2 – gr. pré-colosionais; 3 – gr. do soerguimento pós-colisional; 4 – gr. tardi-orogênicos; 5 – gr. pós-orogênicos e anorogênicos; 6 – gr. sineolisionais.

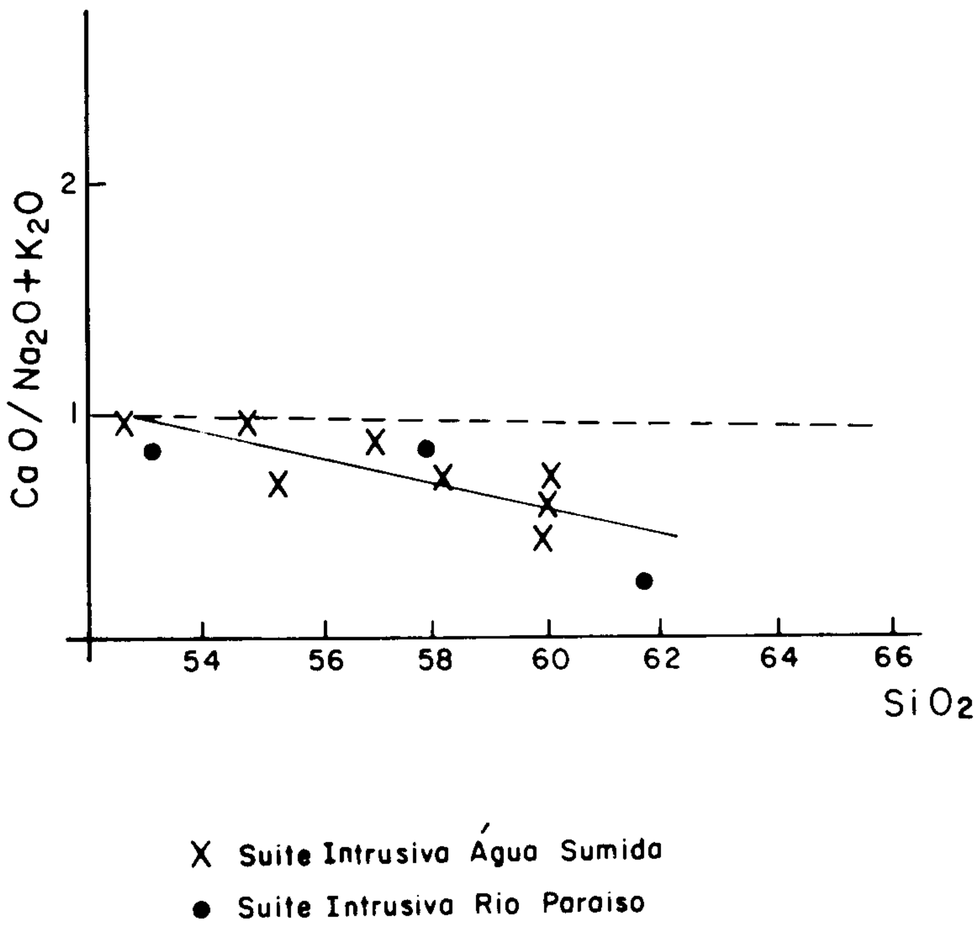


Figura II.5.35 – Diagrama $CaO/Na_2O + K_2O$ x SiO_2 – granitóides tardi a pós-deformação tangencial.

Tabela II.5.9 – Análises químicas e minerais normativos da Suíte Intrusiva Itabuna.

Elementos		Amostras		
		MM 07	RG 96	RG 105
SiO_2	%	53,8	55,7	61,6
Al_2O_3	%	20,9	15,1	17,6
Fe_2O_3	%	1,68	3,5	2,12
FeO	%	2,35	5,9	2,35
MnO	%	0,14	0,18	0,09
MgO	%	0,46	1,8	0,72
CaO	%	2,66	6,1	2,32
Na_2O	%	8,60	4,3	5,41
K_2O	%	7,06	3,4	5,95
TiO_2	%	0,11	2,3	0,65
P_2O_5	%	<0,1	0,9	<0,1
H_2O	%	0,05	0,2	0,05
P. F.	%	3,12	0,6	0,22
Cu	ppm	5	10	<5
Pb	ppm	<20	20	<20
Zn	ppm	60	85	35
Co	ppm	5	25	10
Cr	ppm	50	<50	<50
Ni	ppm	5	<5	<5
V	ppm	40	120	20
Y	ppm	21	70	20
Nb	ppm	81	90	47
Ba	ppm	1400	1750	2850
Sr	ppm	>1000	685	491
Rb	ppm	316	20	112
Zr	ppm	<30	472	333
Q	%		5,19	1,86
Or	%	38,38	20,26	35,57
Ab	%	18,24	36,68	46,29
An	%		11,96	6,24
Ne	%	24,11		
Di	%		10,43	4,06
Hy	%		3,86	1,48
Mg	%		5,12	3,11
Il	%	4,84	4,40	1,25
Ap	%	0,15	2,15	0,17

5.2.2.4 Rochas Intrusivas do Proterozóico Superior

5.2.2.4.1 Suíte Intrusiva Itabuna

Constitui um conjunto de rochas magmáticas formando expressivo maciço de caráter alcalino na parte meridional da Folha Ibicaraí, no qual foram cartografados sienitos, quartzo-sienitos, monzonitos, sodalita-nefelina monzosienitos, cancrinita-sodalita monzodioritos, monzodioritos e dioritos.

Caracterização geoquímica

Apenas três amostras foram analisadas quimicamente; os dados obtidos são apresentados na tabela II.5.9. No diagrama multicatiônico R_1-R_2 de La Roche et alii (1980), foram classificadas como monzonito, sienito e nefelina sienito (figura II.5.36). Na tabela II.5.3b estão registrados os dados de ETR referente a 3 amostras desta suite intrusiva.

As rochas que compõem essa suíte são caracterizadas como *alcalinas* e *peralcalinas* no diagrama sílica x índice de alcalinidade de Wright (1969) (figura II.5.37) e foram classificadas como *miascíticas* com base nos seguintes elementos: relação álcalis/alumina inferior a unidade ($Na_2O + K_2O/Al_2O_3 < 1$); $Fe_2O_3 < FeO$, enriquecimento em Ba, Sr e Nb; concentrações significativas de Ca e (Mg); biotita e hornblenda como principais minerais máficos e apatita como principal mineral acessório. Algumas rochas alcalinas, a exemplo da amostra MM-07 (nefelina-sienito), em que pese apresentarem características das rochas miascíticas, têm relação álcalis/alumina relativamente alta (0,75) e presença do feldspatóide sodalita em proporção aproximadamente igual à da cancrinita, aproximando esses litótipos dos tipos *agpaíticos*.

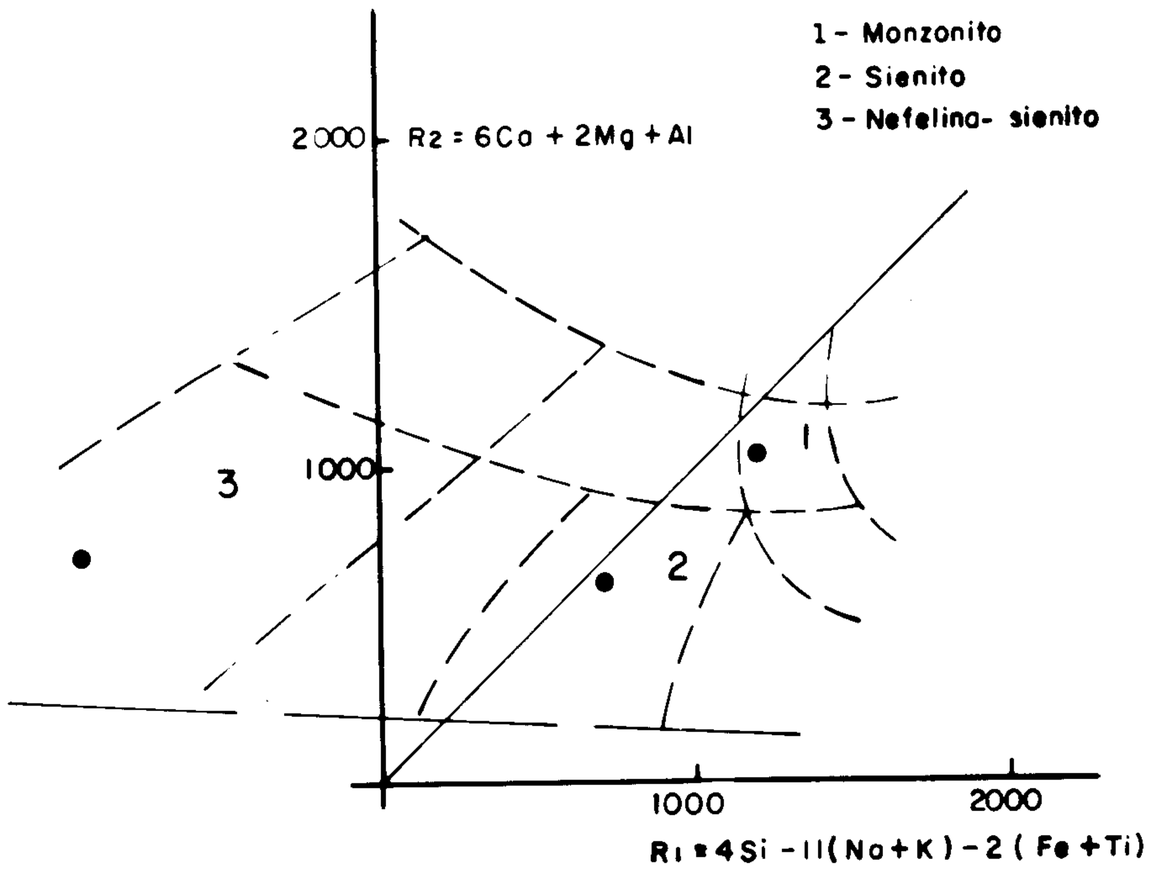


Figura II.5.36 – Diagrama R_1-R_2 – Suíte Intrusiva Itabuna.

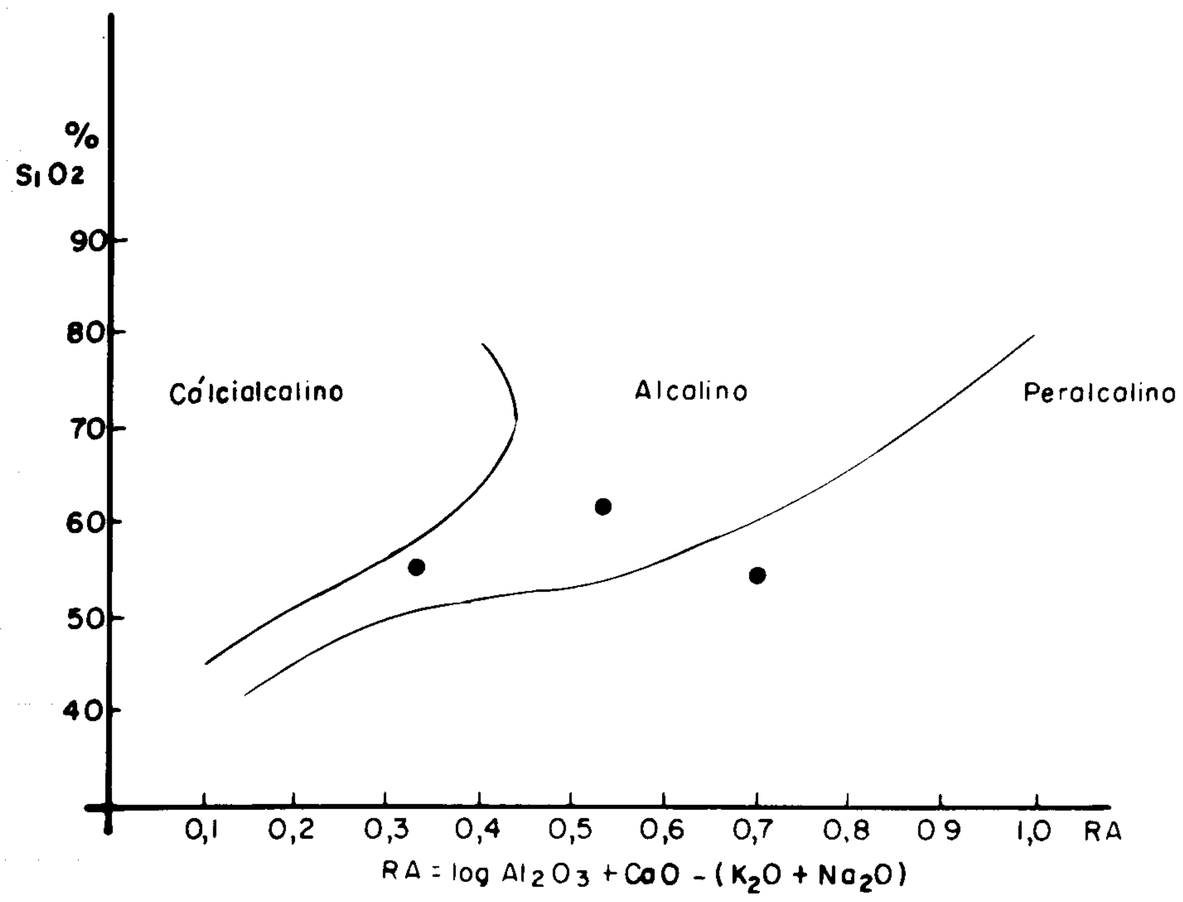


Figura II.5.37 – Diagrama SiO_2 x RA Suíte Intrusiva Itabuna.

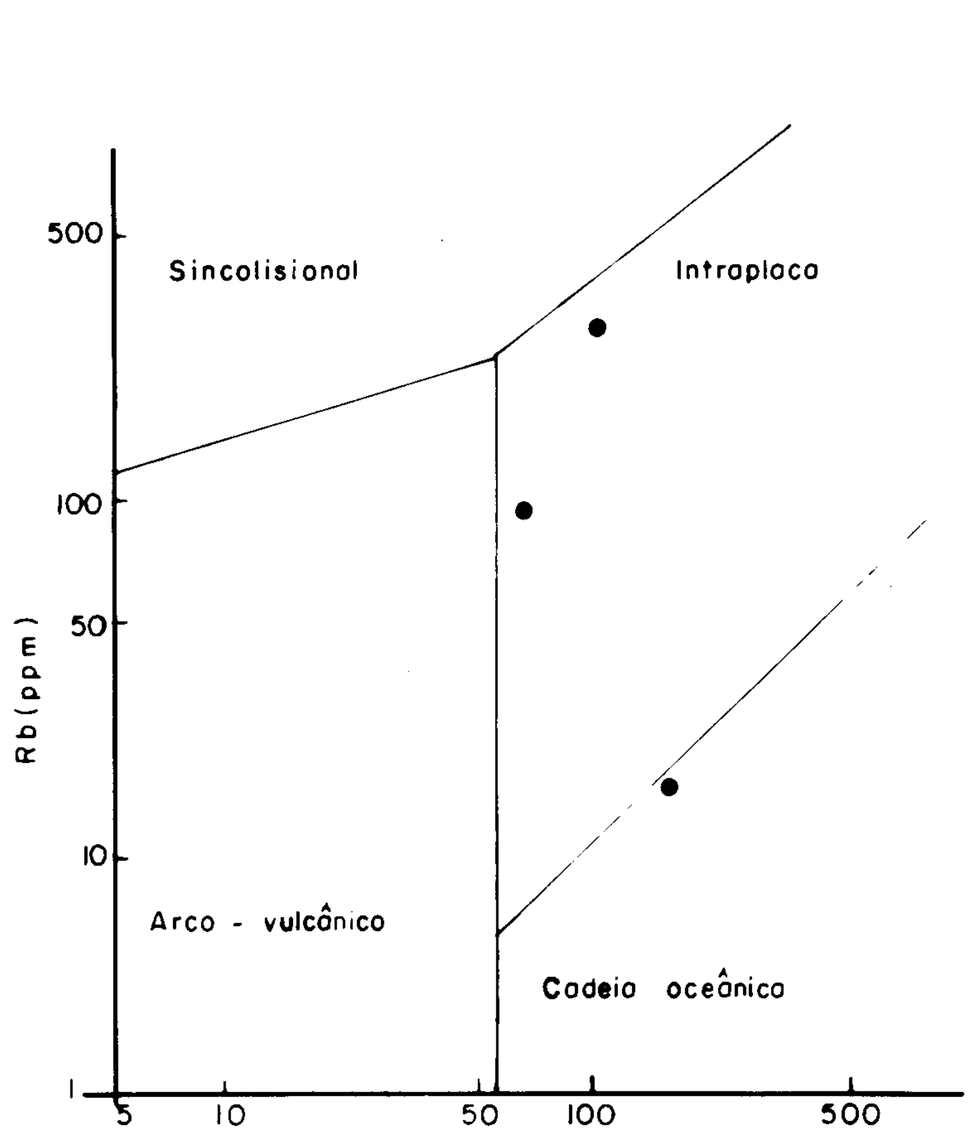


Figura II.5.38 – Diagrama Rb x (y + Nb) – Suíte Intrusiva Itabuna.

Origem

As rochas da Suíte Intrusiva Itabuna estão localizadas no campo que define ambiente de rifteamento intraplaca anaorogênico (figura II.5.38), mostrando uma evolução típica de regime tectônico extensional.

A fusão de rochas crustais tonalíticas e granodioríticas, com subseqüente fracionamento dos feldspatos, pode ser uma hipótese de origem a ser considerada, embora qualquer processo destinado a explicar a formação dessas rochas apresente ainda uma dose considerável de incertezas.

Os padrões de ETR observados nas rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna (figura II.5.39) são similares àqueles dos granitos peraluminosos de séries alcalinas pós-orogênicas ou anorogênicas. Os espectros mostram um grau de fracionamento dos ETRs pesados mais forte, sugerindo uma possível vinculação com magmatismo de afinidade calcialcalina, refletida também no enriquecimento de ETRs leves.

5.2.2.4.2 Diques máficos

Com base na composição mineralógica e feições texturais, as rochas intrusivas não-deformadas e não-metamorfizadas que compõem os diques máficos de espessuras métricas que ocorrem dispersas na área foram classificadas petrograficamente como andesitos pórfiros, diabásios e gabros.

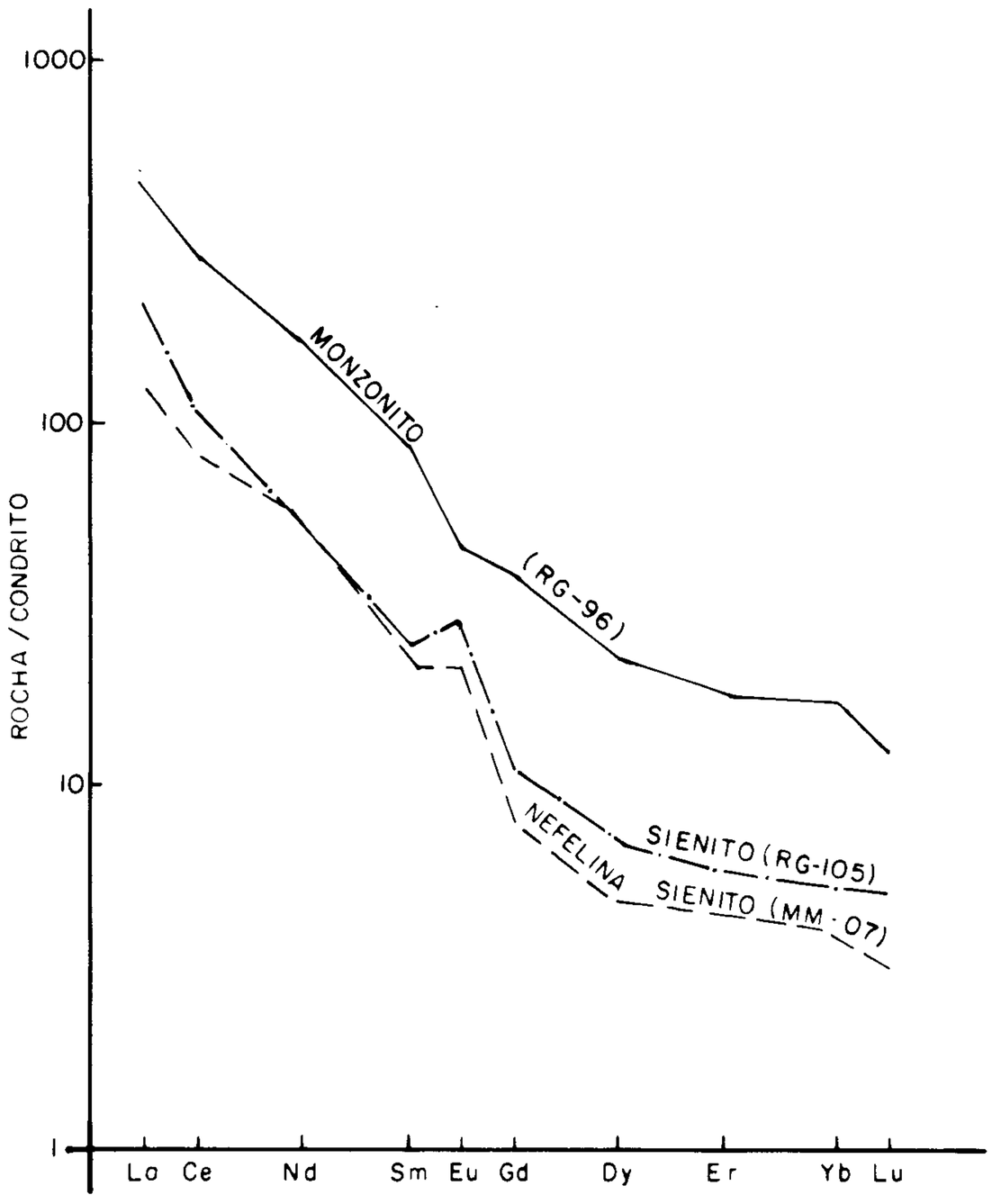


Figura II.5.39 – Espectro de ETR – Suíte Intrusiva Itabuna.

Caracterização geoquímica

As amostras dos diques aflorantes na Folha Ibicaraí mostram variações de teores de SiO_2 de 47,9 a 52,8% em peso (tabela II.5.10). De acordo com o diagrama multicatiônico de La Roche et alii (1980) (figura II.5.40), foram classificadas como basalto alcalino, mugearito (traqui-andesito) e traquito/traqui-fonolito, e qualificadas como da série alcalina saturada. No diagrama SiO_2 x RA de Wright (1969), elas estão inseridas nos campos alcalino e peralcalino (figura II.5.41).

Os diques da Folha Ibicaraí mostram-se análogos aos cartografados no interior do continente na Folha Itabuna. Contudo, diferem dos diques aflorantes no litoral Ilhéus-Olivença (Folha Itabuna), estudados por Oliveira et alii (1989), por estes apresentarem maior afinidade com basaltos toleíticos, ocorrendo basaltos transicionais alcalinos subordinadamente.

Tabela II.5.10 – Análises Químicas e Minerais Normativos das Rochas de Diques Máficos

Elementos	AMOSTRAS		
	RG 14A	RG 12	MM 192A
SiO2 %	48,0	50,6	52,8
Al2O3 %	13,2	13,8	16,1
Fe2O3 %	7,2	16,4	2,6
FeO %	8,00	0,28	6,8
MnO %	0,16	< 0,01	0,15
MgO %	6,62	0,48	3,5
CaO %	10,2	1,04	4,2
Na2O %	3,92	3,82	5,4
K2O %	0,67	5,82	3,3
TiO2 %	2,63	0,17	1,7
P2O5 %	0,21	< 0,1	0,76
H2O %	0,03	0,21	0,3
P.F. %	0,28	8,77	2,1
Cu ppm	130	2700	20
Pb ppm	20,00	40,00	20,00
Zn ppm	115,00	5,00	105,00
Co ppm	55,00	200,00	20,00
Cr ppm	75,00	< 50,00	< 50,00
Ni ppm	150,00	115,00	< 5,00
V ppm	240,00	20,00	60,00
Y ppm	10,00	< 10,00	31,00
Nb ppm	< 10,00	< 10,00	78,00
Ba ppm	1750,00	460,00	3300,00
Sr ppm	345,00	40,00	613,00
Rb ppm	< 10,00	< 10,00	19,00
Zr ppm	70,00	256,00	259,00
Or %	3,91	37,81	20,04
Ab %	24,78	31,79	42,87
An %	17,30	3,66	10,22
Ne %	4,30	2,02	2,21
Di %	26,74	1,78	5,01
Ol %	11,59	19,96	10,64
Mg %	5,91	2,66	3,87
Il %	4,93	0,35	3,32
Ap %	0,49		1,85

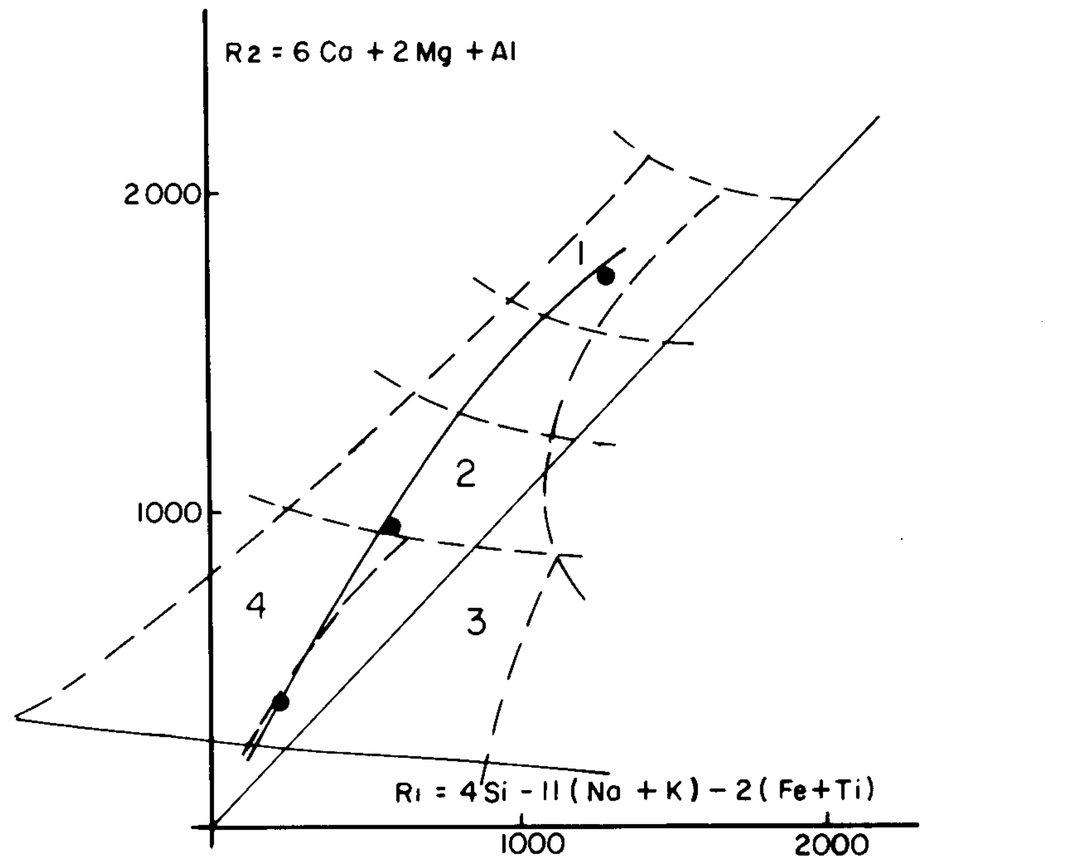


Figura II.5.40 – Diagrama R_1-R_2 – Diques Máficos.

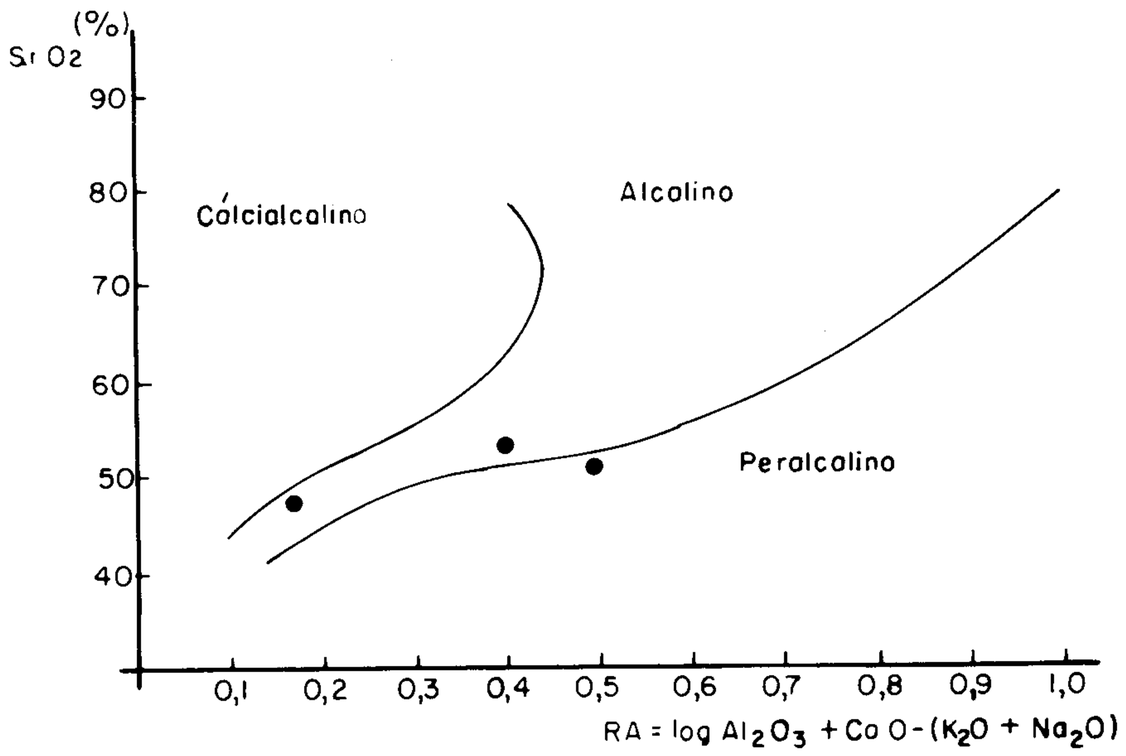


Figura II.5.41 – Diagrama SiO_2 x RA – Diques Máficos.

Origem

De acordo com os critérios de Gottini-Rittman (apud Rittman, 1973), os diques estudados no presente trabalho têm valores compatíveis com aqueles gerados em regiões não-orogênicas com derivações alcalinas sódicas.

Líquidos alcalinos oriundos de *hotspots* (Oliveira et alii, 1989) podem ser responsáveis pela geração de basaltos continentais (basaltos alcalinos) como os da Folha Ibicaraí, em apreço.

5.3 Prospeção aluvionar

5.3.1 Objetivos e procedimentos

O interesse e a aplicação do estudo dos minerais pesados nos sedimentos de corrente, no âmbito da Folha Ibicaraí, podem ser vistos sob dois aspectos distintos: um, de interesse científico para a geologia, sem finalidade econômica imediata; e outro, de interesse prático, revestindo-se de um caráter nitidamente exploratório.

O interesse científico pode ser considerado sob vários aspectos, dentre eles o petrogenético, o estratigráfico, o tectônico, etc.

O interesse prático consta de uma prospecção aluvionar, através do estudo e identificação mineralógica da fração pesada, procurando-se concentrações detríticas de valor econômico e/ou colher subsídios para delinear as fases subseqüentes do programa de prospecção, em nível de maior detalhe.

Em laboratório, após a secagem ao ar livre, o material concentrado foi homogeneizado e quarteado. Duas porções iguais do volume, obtidas pelo quarteamento, foram recolhidas e acondicionadas em sacos plásticos. Uma destas porções destinou-se à análise mineralométrica, discutida neste item, e a outra, após a inspeção em lupa binocular, à análise espectrográfica de emissão para 30 elementos-padrão, a ser discutida no item concernente à *Prospecção Geoquímica (5.4)*.

Como procedimento inicial, foi realizado um experimento-piloto, em cerca de 30 amostras escolhidas aleatoriamente, ficando constatado que a fração granulométrica menor que 0,707mm (era a mais representativa do conteúdo mineral. Esta fração foi denominada de fração concentrante, correspondendo também à fração analisada.

Os teores dos diferentes minerais, inicialmente calculados em percentagem, foram relacionados ao peso total dos minerais pesados e ao volume total das amostras; e, posteriormente, convertidos em gramas por metro cúbico (g/m^3).

Sempre que necessário, recorreu-se a testes de raio X, químico (*spot test*) e mineralógico.

A marcha das operações efetuadas é mostrada na figura II.5.42.

5.3.2 Tratamento estatístico dos dados mineralógicos

A plotagem em cartogramas de algumas espécimes de minerais pesados, tal como anfibólio, piroxênio, granada, etc., não pressupõe a tentativa de delimitar áreas mineralizadas nesses minerais. Na realidade, o seu uso obedece à necessidade de: (1) delimitar associações e dissociações notáveis com outros minerais ou elementos; (2) identificar, na análise conjunta, tipos litológicos passíveis de conter mineralizações; e (3) sugerir, em alguns casos, explicação para anomalias detectadas em sedimentos de corrente através de elementos-traços. Há, ainda, o interesse científico como uma ferramenta auxiliar à cartografia geológica.

Minerais como chumbo metálico, cromita, ouro, topázio, barita, etc. ocorrem no âmbito da Folha Ibicaraí normalmente como minerais-traços. Contudo, foram plotados no Cartograma da Prospecção Aluvionar (figura II.5.43) e no Cartograma da Prospecção Geoquímica (figura II.5.50) devido à sua importância como minerais-guias de interesse científico e/ou econômico. A interpretação fundamentou-se, sempre que possível, na base geológica e nos estudos litogeoquímicos.

O tratamento estatístico utilizado serviu apenas como um ordenamento das informações mineralométricas, exceto para *ilmenita*, que teve um tratamento discriminatório: anomalias de 2ª ordem (34.000 a < 75.000g/m^3) e de 1ª ordem (> 75.000g/cm^3).

Os valores da média geométrica, do desvio geométrico e do grau de detecção dos minerais considerados são assinalados na tabela 5.II.11.

5.3.3 Apresentação gráfica

No que se refere à apresentação gráfica dos resultados, foram elaborados:

1) *Cartograma da Prospecção Aluvionar* - Apresentado na figura II.5.43, onde foram assinalados os realces mineralométricos e as áreas-alvos selecionadas para pesquisa de detalhe.

2) *Mapas de Contorno* - Para efeito de representação gráfica, usou-se o Sistema GRID/GEOQUANT com as seguintes características: 20 linhas por folha, média de oito pontos mais próximos, inverso do quadrado da distância e pesquisa por quadrante (figuras II.5.44 a II.5.49).

5.3.4 Estudo mineralógico e distribuição das espécies minerais

Considerando que grande parte dos minerais pesados estudados formam associações mineralógicas condicionadas a ambientes geológicos específicos, foram discriminados quatro grupos guiados pelas associações mineralógicas mais comuns e mais importantes.

Grupo I: Ilmenita-Magnetita-Rutilo-Piroxênios-Anfibólios. Esta associação mineralógica pode representar minerais ligados a depósitos do tipo ferro-titânio de filiação félsica/anortosítica ou máfica/ultramáfica, também favoráveis a concentrações metálicas do tipo Cr-Cu-Ni+-(Pt).

Grupo II: Granada-Estaurolita-Cianita±(Epidoto)-Silimanita. Esta associação mineralógica está relacionada ao metamorfismo de sedimentos aluminosos, de derivação pelítica ou semipelítica.

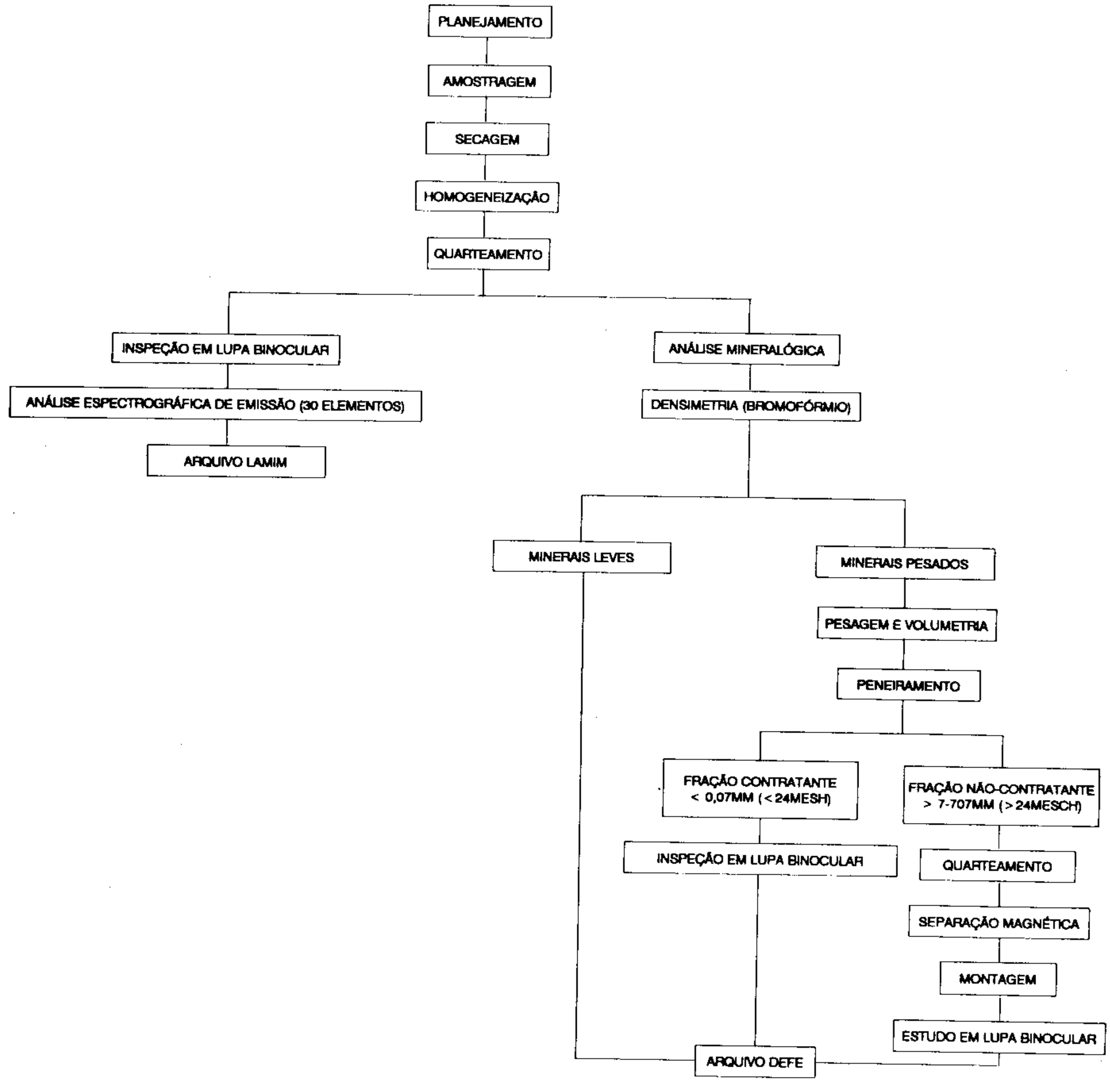
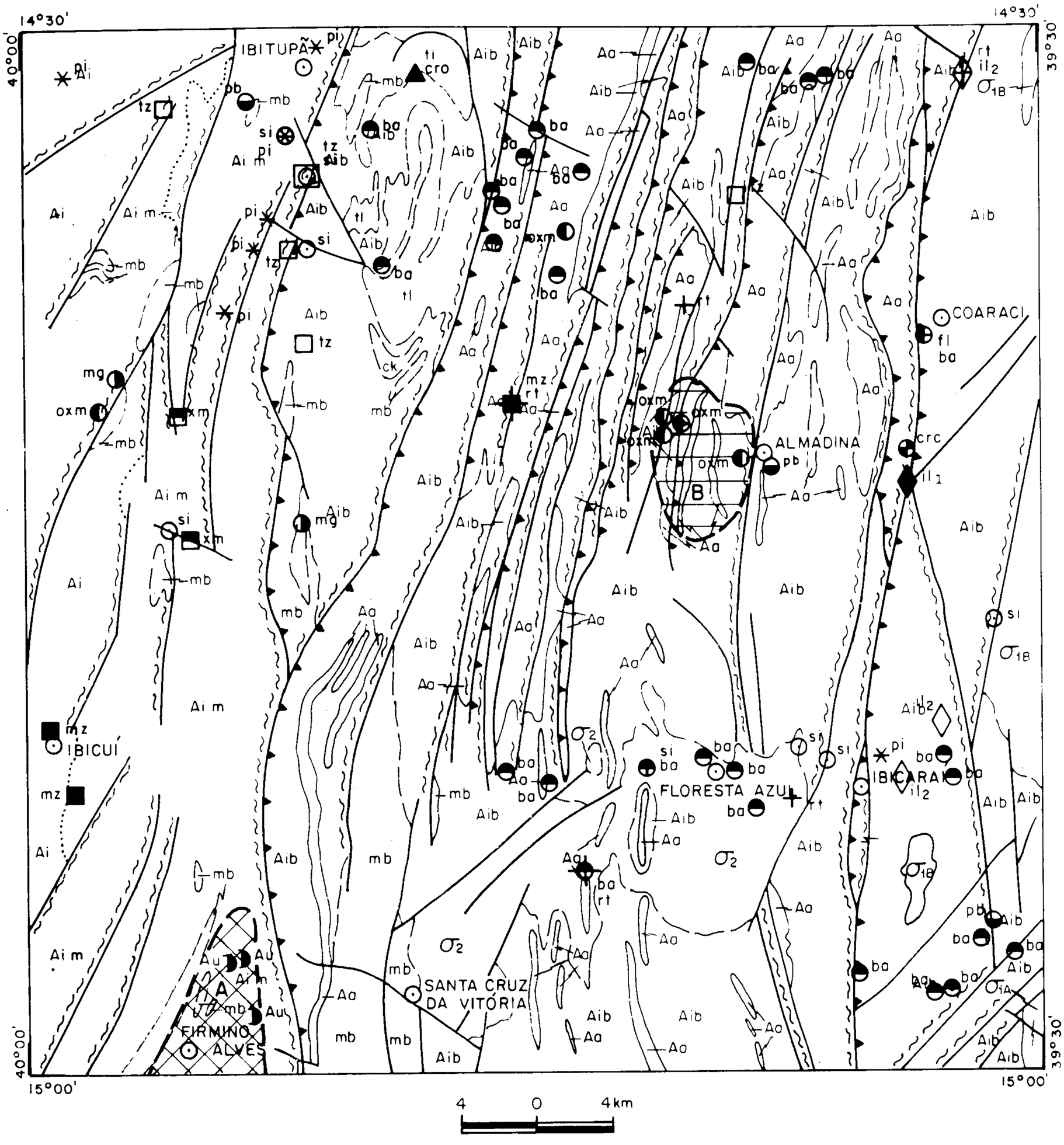


Figura II.5.42 – Fluxograma das tarefas de campo e de laboratório referente à Prospecção Aluvionar.



σ_2 – Sufte Intrusiva Itabuna; σ_{1B} – Sufte Intrusiva Água Sumida, σ_{1A} – Sufte Intrusiva Rio Paraíso; Aa – Complexo Almadina; Aib – Complexo Ibicaraí – Buerarema (mb–metabasitos; tl–metatonalitos, metadioritos e metanortositos; ck–charnockitos); Ai, Aim – Complexo Ibicuí (mb–metabasitos).

Contatos definido, aproximado e transicional

Falhas ou fraturas e zonas de cisalhamento indiscriminada e contracional

⊙ Cidades e vilas

CONVENÇÕES MINERALÓGICAS

- ba Barita
- Au Ouro
- si Siderita
- crc Crisocola
- oxm Óxido de manganês
- si/ba Siderita e barita
- cro Cromita
- pi Pirita
- si/pi Siderita e pirita
- pb Chumbo metálico
- rt Rutilo
- tz Topázio
- fl/ba Fluorita e barita
- rt/ba Rutilo e barita
- tz/si Topázio e siderita
- mg Magnetita
- rt/il Rutilo e ilmenita
- xm Xenotímio
- mz Monazita
- rt/mz Rutilo e monazita

il_2 Ilmenita (34.000 g/m³ a 75.000 g/m³)

il_1 Ilmenita (>75.000 g/m³)

A Relevo Mineralométrico para Ouro

B Relevo Mineralométrico para Manganês

Figura II.5.43 – Realces mineralométricos e áreas selecionadas para pesquisa de detalhe na Folha Ibicaraí.

Tabela II.5.11 - Sumário dos Estimadores Mineralométricos em Concentrado de Bateia

MINERAL	AMPLITUDE		MÉDIA GEOMÉTRICA	DESVIO GEOMÉTRICO	GRAU DE DETECÇÃO
	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO			
MAGNETITA	-	5776	1,396	1,178	165/204
ILMENITA	27	99.361	3,639	0,705	204/204
RUTILO	-	1.552	1,426	1,000	138/204
PIROXÊNIO	-	4.986	1,527	1,073	191/204
ANFIBÓLIO	-	1.146	1,344	0,903	180/204
GRANADA	-	6.431	1,785	1,054	189/204
ESTAUROLITA	-	234	0,636	0,891	65/204
CIANITA	-	5	0,666	0,313	20/204
SILIMANITA	-	2.582	1,201	1,063	170/204
EPIDOTO	-	320	0,472	0,830	152/204
CORINDON	-	< 1	NÃO PROCESSADO		7/204
ZIRCÃO	-	1.805	1,684	0,676	197/204
MONAZITA	-	242	0,881	0,834	55/204
XENOTÍMIO	-	378	0,790	1,017	43/204
TURMALINA	-	34	0,212	0,680	12/204
APATITA	-	29	0,675	0,401	25/204

Obs.: I. Os valores estão expressos em g/m3.

II. Tipo de análise processada: mineralométrica quantitativa.

III. A interpretação fundamenta-se, sempre, na base geológica e na evolução do seu conhecimento.

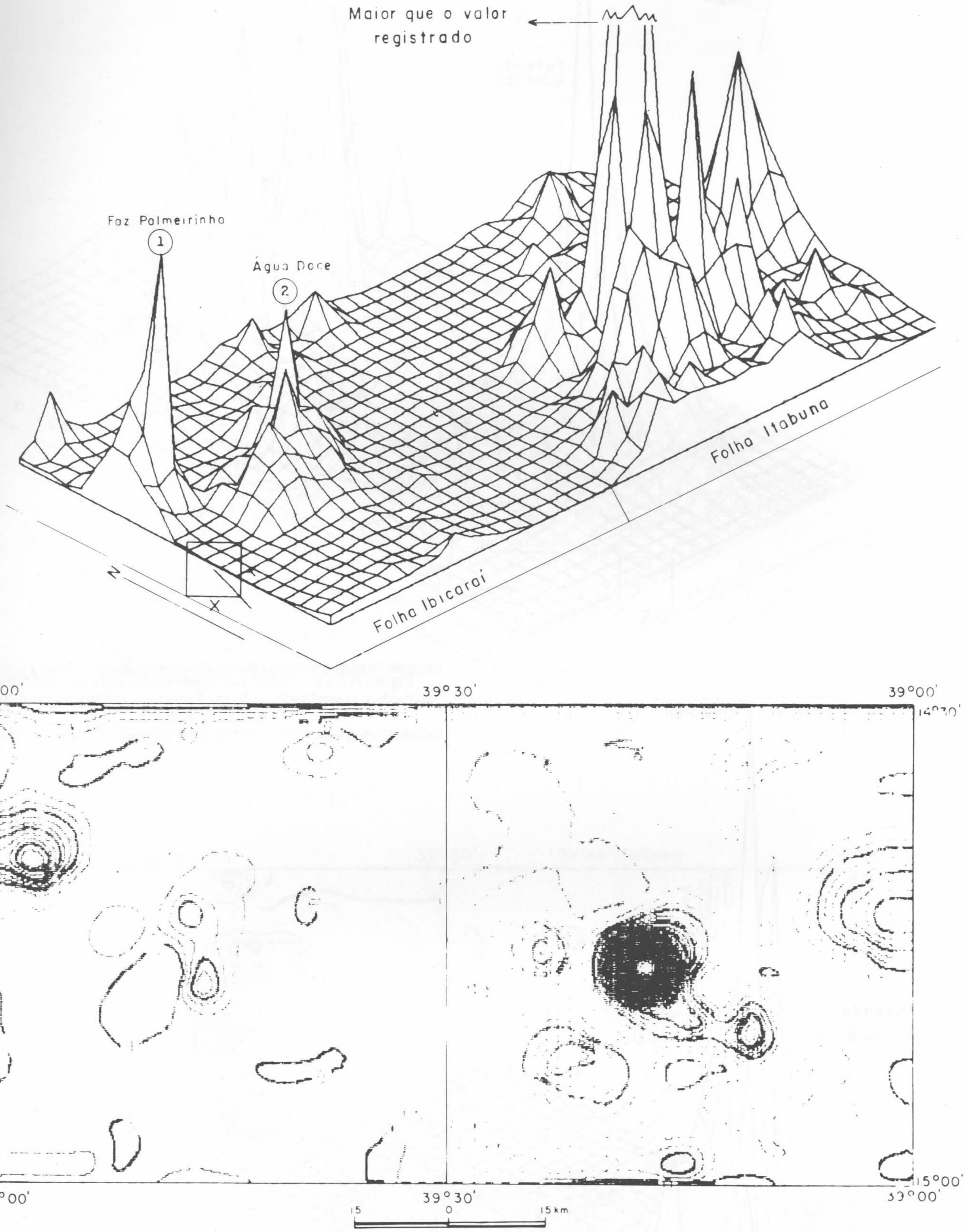


Figura II.5.44 – Realces mineralométricos para magnetita: 1 - Complexo Ibibuí e 2 - Complexo Ibicaraí-Buerarema.

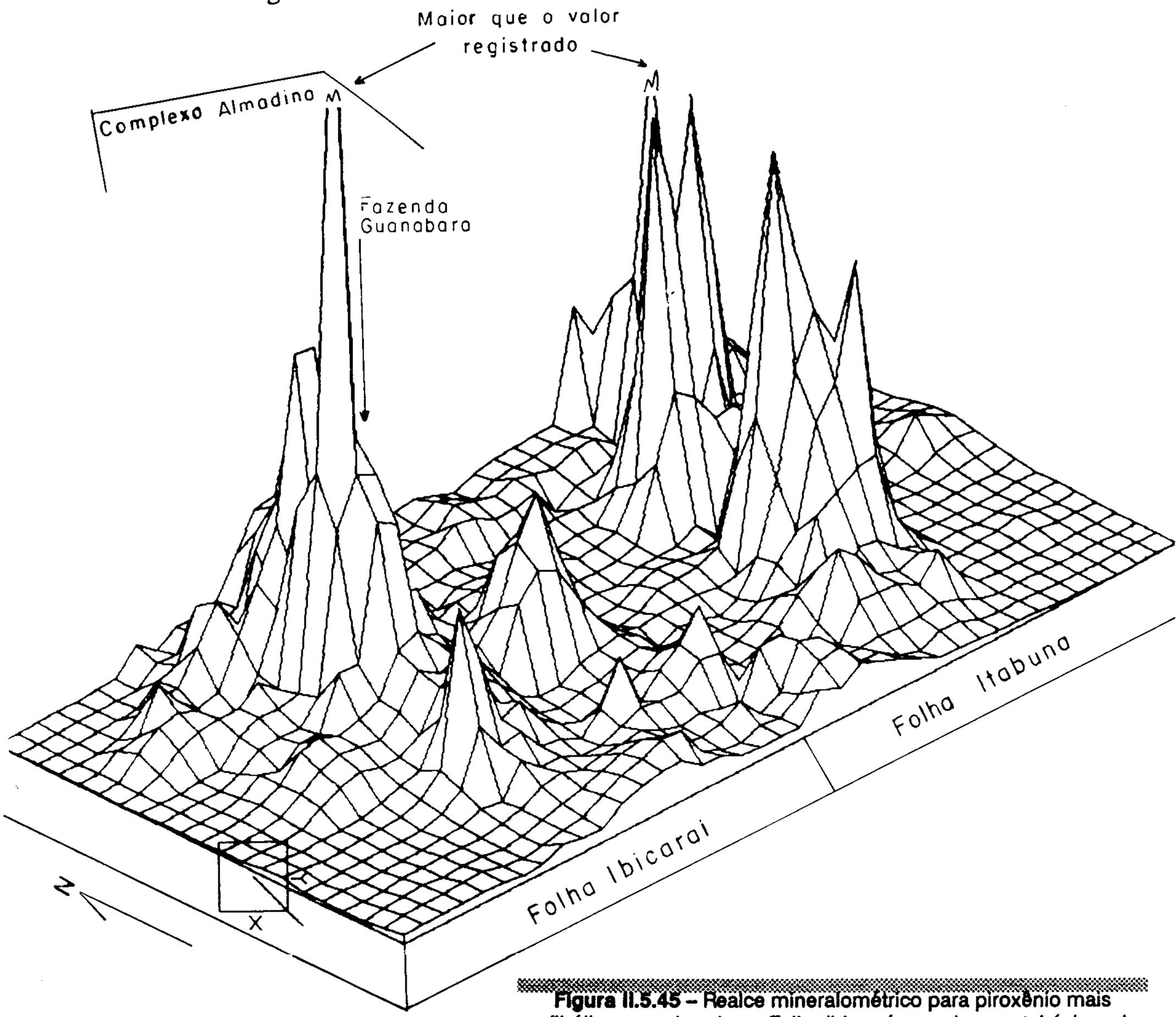


Figura II.5.45 – Realce mineralométrico para piroxênio mais anfibólios, ressaltando na Folha Ibicaraí as rochas metabásicas do Complexo Almadina.

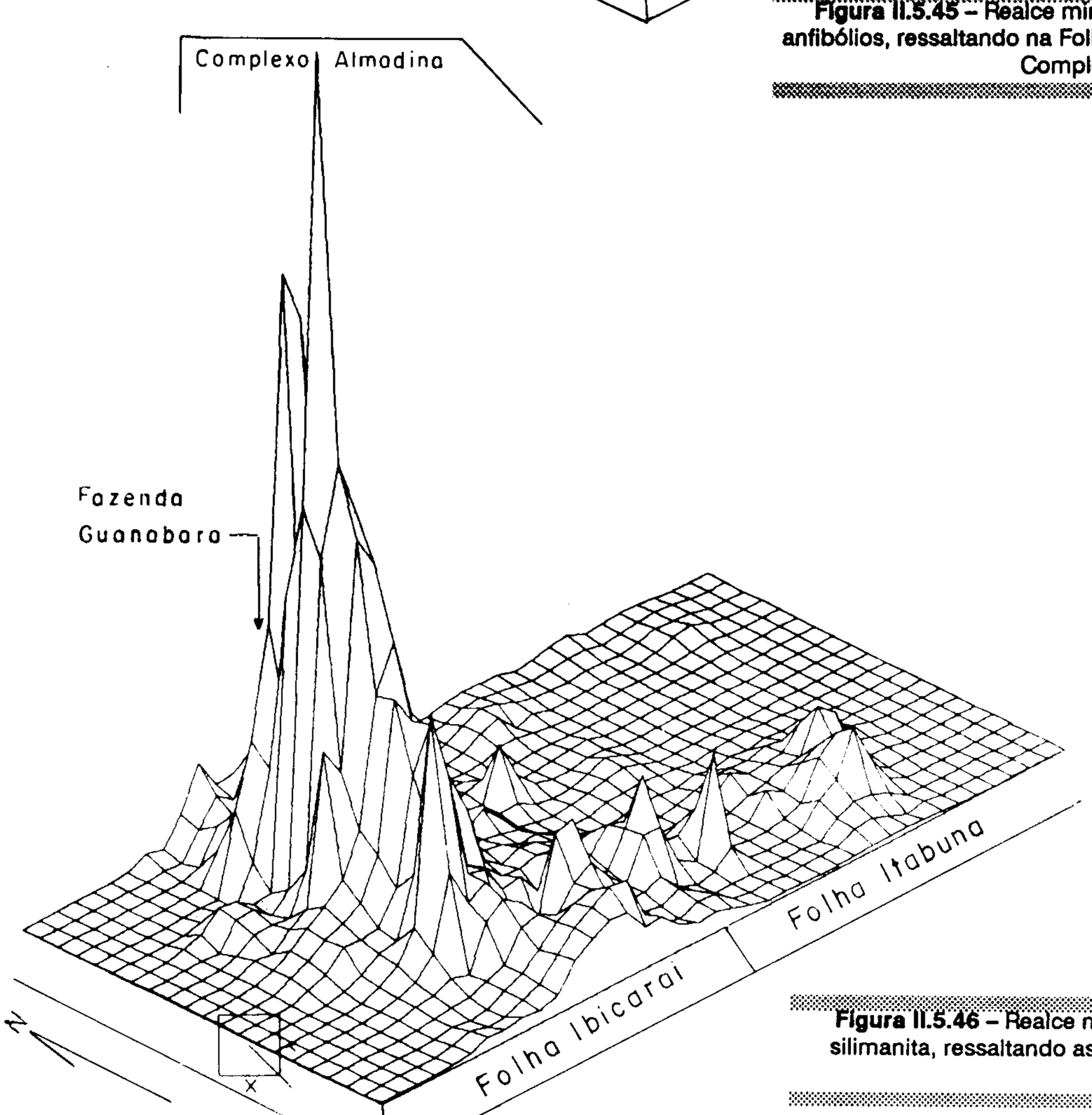


Figura II.5.46 – Realce mineralométrico para granada mais silimanita, ressaltando as rochas metabásicas do Complexo Almadina.

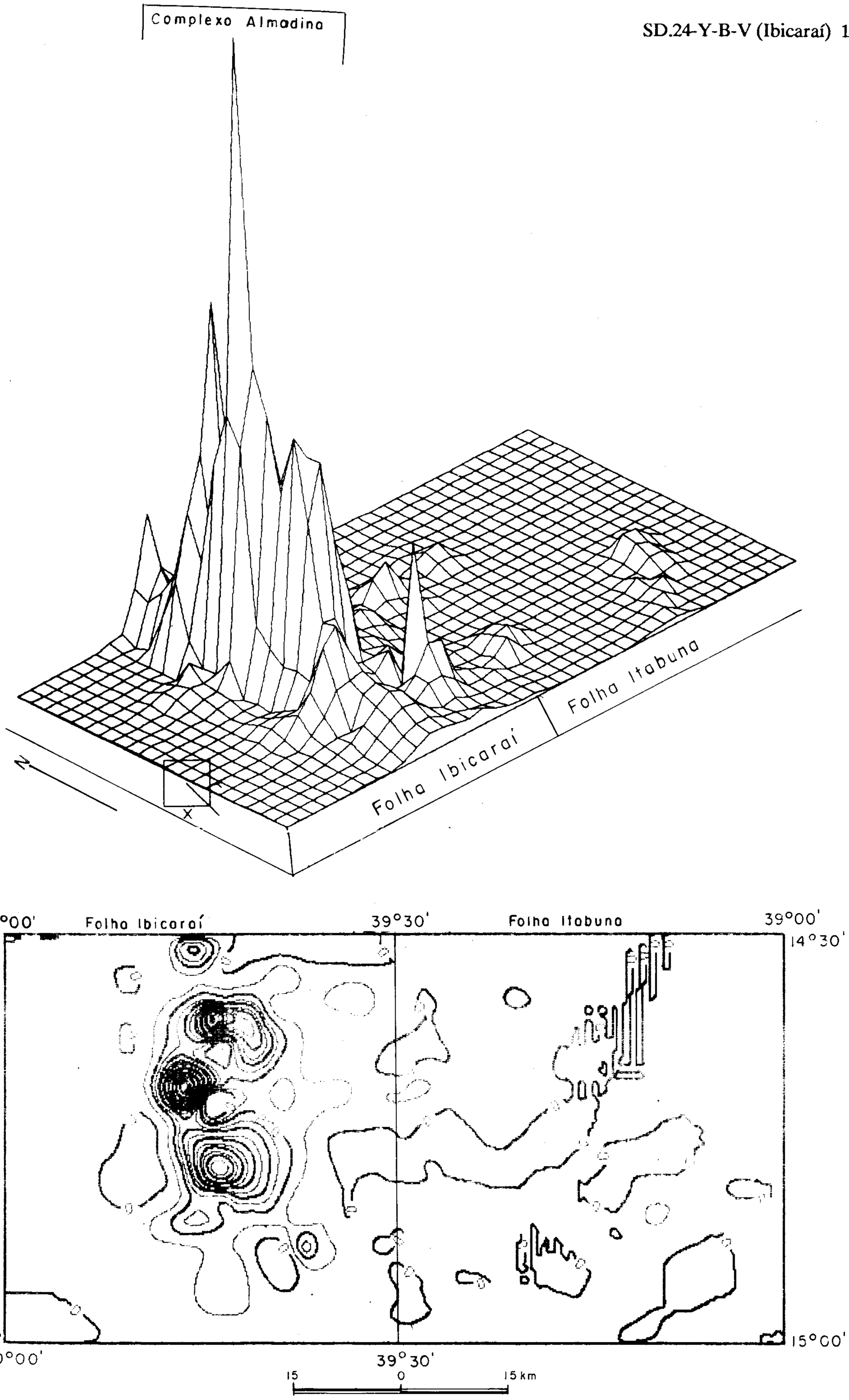


Figura II.5.47 – Realce mineralométrico para silimanita, ressaltando as rochas supracrustais do Complexo Almadina.

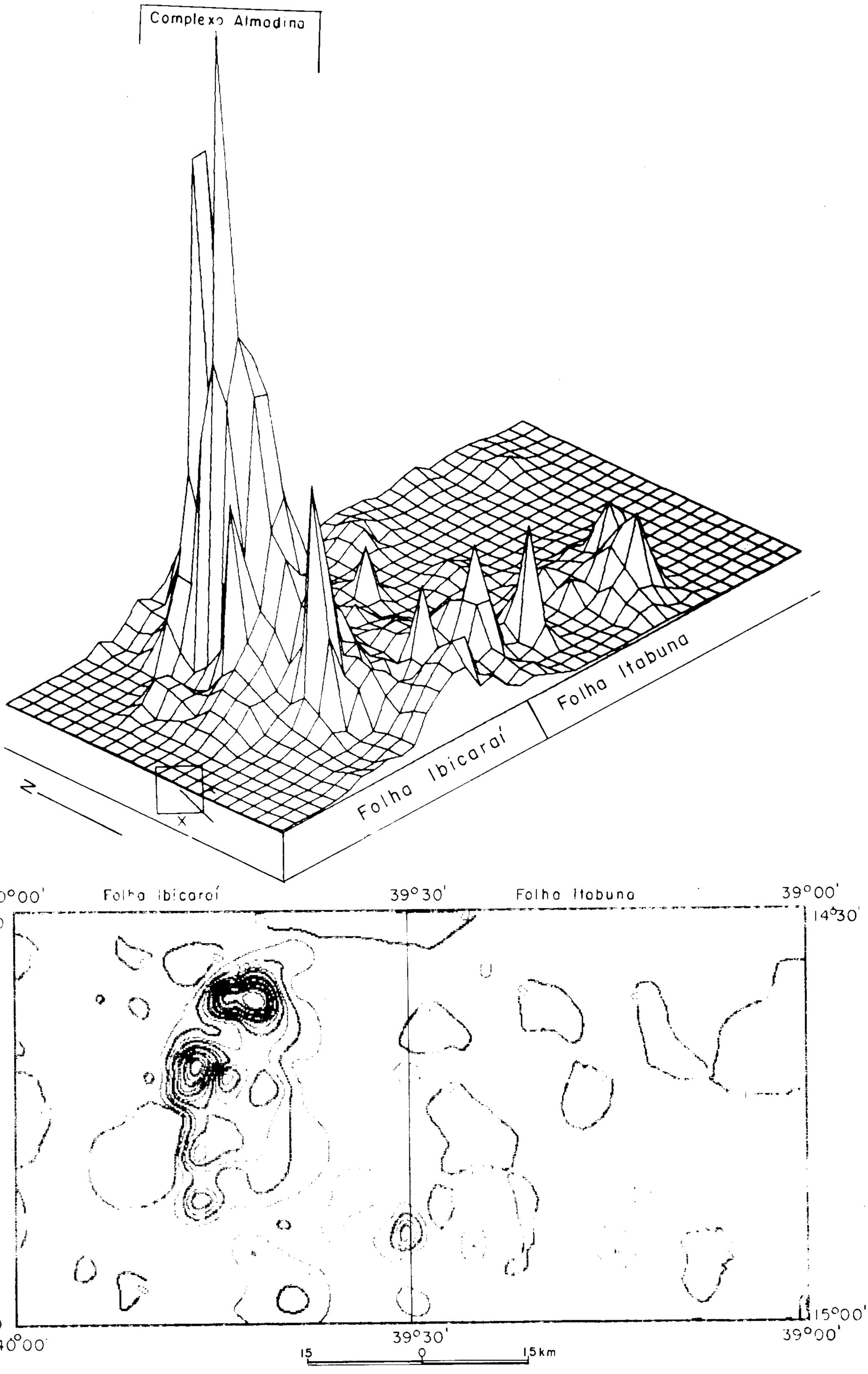


Figura II.5.48 – Realce mineralométrico para granada, ressaltando as rochas supracrustais do Complexo Almadina.

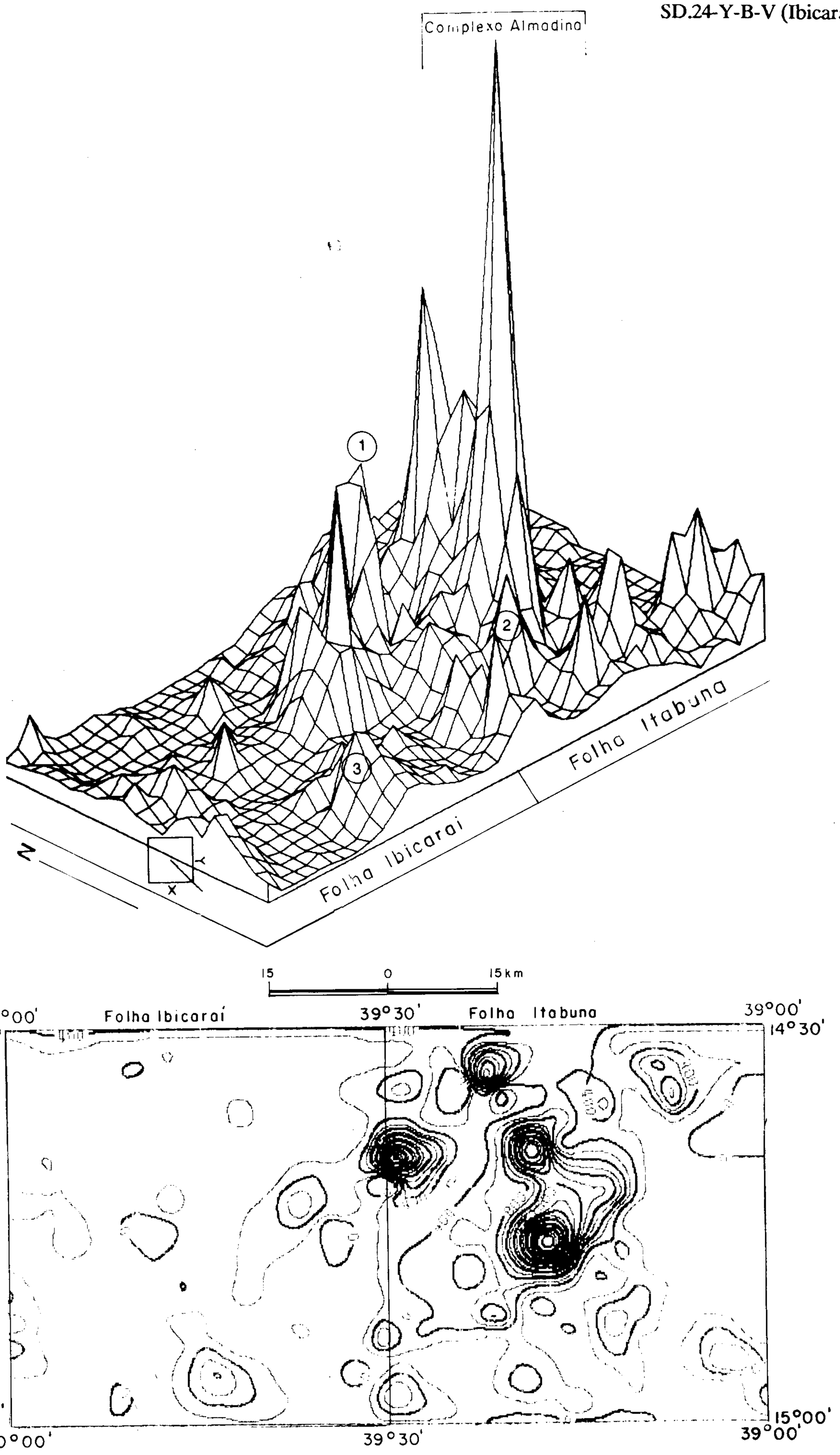


Figura II.5.49– Realces mineralométricos para zircão: 1 e 2 Granitóides Tardi a Pós-Deformação Tangencial e 3 Suíte Intrusiva Itabuna.

Grupo III: Zircão-Xenotímio-Monazita-Turmalina-Córindon-Apatita. Estes minerais são característicos de pegmatitos, granitos e rochas afins.

Grupo IV: Cromita, Barita, Chumbo Metálico, Ouro e Topázio. São minerais de interesse econômico e/ou científico.

5.3.5 Domínio Firmino Alves-Ibitupã

Este domínio corresponde, grosseiramente, à extensão sul da Banda de Ipiaú, caracterizada por Barbosa (1986 e 1989). Todos os litótipos desse compartimento foram agrupados no aqui denominado *Complexo Ibicuí*.

5.3.5.1 Complexo Ibicuí

Trata-se de um conjunto de granitóides porfiroclásticos identificados como metamonzogranitos, metagranodioritos, metatonalitos, metassienogranitos, metaquartzomonzonitos, e metagranitos; com intercalações e inclusões de metagabros, metagabronoritos, metaquartzodioritos e metadioritos, e kinzigitos subordinados. As rochas deste complexo muitas vezes mostram-se em elevado estágio de milonitização, e estão metamorfisadas na fácies granulito com retrometamorfismo extensivo para a fácies anfibolito.

A associação mineralógica ilmenita-magnetita-zircão - hornblenda-granada, seguida de (actinolita)-(silimanita)-(monazita)±(hiperstênio) e (±xenotínio)-(±epidoto)-(±pirita), subordinados, além de turmalina, topázio, chumbo, barita e óxido de manganês, de interesse à metalogenia, constituem os minerais pesados típicos desse complexo.

Da associação ilmenita-magnetita-hornblenda-(hiperstênio)- (actinolita), destacam-se na região de Palmeirinha expressivas concentrações de magnetita (5776 g/m^3), possivelmente relacionada a rochas máficas (Aimb) (figura II.5.44). As concentrações de ilmenita mantêm-se a nível de 2ª ordem. Rutilo ocorre com certa freqüência em baixas concentrações, e titanita só esporadicamente foi detectada.

A presença de *hornblenda-(hiperstênio)* pode ser indicativa da subfácies *hornblenda-ortopiroxênio granulito*, descrita no item 2.2.1. *Granada-(silimanita)* deve estar refletindo a presença dos gnaisses aluminosos e outras rochas paraderivadas referidas genericamente no item 2.2.1 com *kinzigitos* (Ai kz), com presença de fundidos anatéticos leucossomáticos com *silimanita* e *granada*.

Uma das principais características do Complexo Ibicuí são os significativos teores de *xenotímio* e *monazita*. O xenotímio ocorre prefencialmente na região de Palmeirinha - fazenda Disciplina, onde atinge o valor máximo (378g/m^3). A monazita concentra-se preferencialmente na região de Ibicuí-Itaiá, alcançando um teor máximo próximo a Ibicuí (242g/m^3). O *zircão* ocorre com freqüência em baixas concentrações.

As piritas e os topázios concentram-se preferencialmente nos tributários do rio Novo. As turmalinas ocorrem dispersas, normalmente como mineral-traço, no quadrante noroeste da folha. Fragmentos de chumbo metálico, óxido de manganês e barita foram registrados esporadicamente. Apenas um fragmento de ouro foi detectado próximo a Firmino Alves, ratificando a potencialidade da área-alvo, onde existe um garimpo abandonado deste metal nobre (figura II.5.43/Área A).

5.3.6 Domínio Rio do Ouro-Almadina

Este domínio ocupa a parte central da Folha Ibicaraí, limitado pelo Domínio Firmino Alves-Ibitupã, a oeste, e pelo Domínio Coaraci-Itabuna, a leste. Seus litótipos formam dois conjuntos bem distintos, caracterizados como Complexo Ibicaraí-Buerarema e Complexo Almadina.

5.3.6.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema

Este complexo, no Domínio Rio do Ouro-Almadina, é composto essencialmente por rochas ortoderivadas plutônicas, bandadas, polideformadas e metamorfisadas na fácies granulito. A composição geral é calcialcalina (tonalítico-trondhjemítico-granodiorítica), com termos básicos (gabronoritos) intercalados.

Apresenta associação mineralógica do tipo ilmenita–hornblenda, seguido do (zircão)-(granada)-(hiperstênio)-(rutilo), além de (± silimanita)-(± *e*spinélio)-(± biotita).

A ausência de importantes concentrações de *ilmenita-piroxênio* sugere que os litótipos do Complexo Ibicaraí-Buerarema, neste domínio, são predominantemente intermediários a ácidos, exceto algumas concentrações notáveis de *magnetita* (até 3608g/m3) demarcadas na região de Água Doce, refletindo provavelmente as rochas metabásicas (Aib mb) aflorantes na região centro-setentrional da folha, intercala dos a ortognaisses predominantemente intermediários a ácidos (figura II.5.44). O *rutilo* chega a formar relevantes concentrações a noroeste de Floresta Azul.

A predominância da hornblenda sobre o hiperstênio parece estar relacionada a reações de desidratação, citadas anteriormente no item 2.3.1, por exemplo *ortopiroxênio* + *clinopiroxênio* + *plagioclásio* + *água* = *hornblenda* + *quartzo*, podendo ocorrer casos em que não se denotam mais vestígios do hiperstênio (ausente em alguns concentrados de bateia), evidenciando retrometamorfismo.

Granada e *silimanita* ocorrem dispersas com baixas concentrações, demonstrando haver uma discreta participação de metassedimentos no âmbito dos ortognaisses deste complexo.

O *zircão* ocorre com certa freqüência em baixas concentrações, enquanto o *espinélio* e a *barita* só esporadicamente, como mineral-traço.

5.3.6.2 Complexo Almadina

Compõe este complexo um conjunto de rochas paraderivadas dominantes, incluído por granada-cordierita-hiperstênio-silimanita-biotita gnaisses (kinzigitos), quartzitos, rochas calciossilicáticas, mármores e granitos "S", imbricados tectonicamente entre si e com rochas metabásicas.

A associação mineralógica ilmenita-magnetita-granada- -hiperstênio-hornblenda, seguida do (zircão)-(silimanita)-(epidoto) - (dipsídio)-(goetita), além de traços de óxido de manganês e mais raramente barita e chumbo metálico, caracterizam a área de ocorrência do Complexo Almadina.

A principal feição mostrada pelas rochas metabásicas do Complexo Almadina (Aa mb) é representada pelas expressivas concentrações de *piroxênio (hiperstênio ± diopsídio)* e *anfibólio (hornblenda ± actinolita)*, formando uma faixa de direção aproximada N-S (figura II.5.45) que passa nas imediações da fazenda Guanabara. As anomalias de Cr e V, a serem discutidas *a posteriori*, no tópico da Prospecção Geoquímica, possivelmente estão relacionadas a essa faixa máfica/ ultramáfica.

A natureza paraderivada das rochas supracrustais referidas genericamente como kinzigitos (Aa kz) é ratificada pela abundância de aluminossilicatos (silimanita) e granada (figuras II.5.46, II.5.47 e II.5.48), formando também uma faixa de direção N-S, aproximadamente coincidente com a faixa dos piroxênios e anfibólios supracitados, o que confirma, *grosso modo*, a associação espacial dos metassedimentos com as metabásicas.

A presença de granitóides ou rochas afins é sugerida pela expressiva, embora isolada, concentração de *monazita* (229 g/m^3) detectada nos concentrados de minerais pesados nas nascentes do rio do Ouro, possivelmente vinculada às anomalias de Y-Pb-La, a serem descritas no item referente à Prospecção Geoquímica.

Agregados microgranulares de *óxido de manganês* foram detectados em amostras de concentrado de bateia, localizadas principalmente próximo a Almadina (figura II.5.43/Área B). Ainda em concentrado de minerais pesados, foram revelados, esporadicamente, agregados microgranulares brancos de *barita*, e *chumbo metálico* como fragmento em forma de crosta, revestido por material branco pulverulento.

Embora os dados disponíveis não sejam completos, nem absolutamente conclusivos, supõe-se que o óxido de manganês permanece nos afloramentos resultantes de *gossans*, devido à insolubilidade de seus óxidos e hidróxidos de mais alta valência. O *chumbo*, devido à baixa solubilidade dos seus compostos na zona oxidada, normalmente forma compostos insolúveis (vanadatos, arseniatos, etc.) e, possivelmente, na área em apreço, poderia permanecer na zona oxidada como metal nativo. Elementos como o bário podem ter sido removidos pela água e depositados ao longo das zonas de cisalhamento/fraturamento, que, em adição aos sulfatos na zona oxidada, formaria o $BaSO_4$.

5.3.7 Domínio Coaraci-Itabuna

Este domínio ocupa a parte leste da Folha Ibicaraí e corresponde aproximadamente à extensão sul da parte oeste do Domínio da Costa Atlântica, de Barbosa (1986 e 1989).

É representado por dois conjuntos distintos: o primeiro, caracterizado como Complexo Ibicaraí-Buerarema; e o segundo, composto por antigas manifestações plutônicas (suítes intrusivas Água Sumida e Rio Paraíso), aqui nomeadas de *Granitóides Tardi a Pós-Deformação Tangencial*.

5.3.7.1 Complexo Ibicaraí-Buerarema

Apresenta neste domínio, como associação mineralógica principal, ilmenita-zircão-granada-hiperstênio, seguida de (magnetita)-(diopsídio)-(silimanita)-(epidoto)-(barita), além de (±rutilo)-(±hornblenda)-(±apatita)-(±geotita), subordinados. A associação principal mostra-se bastante semelhante à descrita na Folha Itabuna.

Uma das principais características desse complexo, no Domínio Coaraci-Itabuna, são os realces anômalos em ilmenita, com quatro expressivas concentrações a nível de 2ª ordem (39.880 a 70.593g/m^3) e uma a nível de 1ª ordem (95.361g/m^3).

A presença de *granada + hiperstênio (±diopsídio)* pode ser devida à reação contínua *hiperstênio + plagioclásio = diopsídio + granada + quartzo*, indicativa de condições de alto grau metamórfico (Winkler, 1977).

A ocorrência de *silimanita* subordinada, possivelmente, reflete a presença localizada de gnaisses aluminosos, não cartografados.

Grafita, fluorita, crisocola e chumbo metálico ocorrem esporadicamente como minerais-traços. Barita e siderita ocorrem com maior freqüência na região sudeste da folha em apreço.

5.3.7.2 Granitóides tardi a pós-deformação tangencial

A ausência de importantes concentrações de *magnetita-piroxênio-anfibólio* indica que essas rochas subalcalinas são dissociadas de assembléias máficas/ultramáficas. Ratificando o comentado no subitem 5.2.2, referente à litogeoquímica, esses granitóides dominantemente monzoníticos devem manter relações estreitas com as rochas calcialcalinas, formando associações mineralógicas do tipo ilmenita-zircão-hiperstênio (±granada).

A natureza ígnea dos protólitos pode ser ratificada também pela quase ausência dos aluminossilicatos.

5.3.8 Rochas Intrusivas do Proterozóico Superior

Estas rochas estão representadas por um maciço alcalino diferenciado, componente da Suíte Intrusiva Itabuna, e por diques máficos que ocorrem dispersos por toda a área cartografada.

5.3.8.1 Suíte Intrusiva Itabuna

Formam associação mineralógica simples, do tipo ilmenitazircão, seguido de (hornblenda) e (epidoto).

De um modo geral, a presença de *zircão* parece refletir a natureza alcalina das rochas da Suíte Intrusiva Itabuna (figura II.5.49). A *ilmenita* ocorre em baixos teores (673 a 11.985g/m^3), e *hornblenda* e *epidoto* quase sempre estão presentes em concentrações subordinadas.

O *bário* ocorre com freqüência como mineral-traço.

5.3.8.2 Diques máficos

Embora o estudo mineralógico dos minerais pesados provenientes dos diques máficos seja de interesse à geoquímica e/ou metalogenia, foi impraticável a interpretação de corpos individualizados, devido à baixa densidade de amostragem utilizada na prospecção aluvionar (1 amostra/15km^2) e às dimensões (espessuras métricas) desses corpos intrusivos cartografados na Folha Ibicaraí.

5.4 Prospecção geoquímica

5.4.1 Interpretação dos dados

A interpretação dos dados geoquímicos envolvendo sedimentos de corrente e concentrados de bateia, aplicada às informações oriundas do levantamento regional, dentro dos limites estabelecidos pela densidade de amostragem e pelos métodos analíticos, utiliza uma série de princípios básicos envolvendo as seguintes etapas preestabelecidas que compõem esta fase do trabalho:

(1) avaliação dos controles de qualidade e de consistência dos dados analíticos;

(2) identificação de população-alvo;

(3) escolha de elementos para análise estatística e processamento eletrônico através da utilização dos programas aplicativos dos sistemas GEOQUANT e SEAG;

(4) definição de parâmetros estatísticos e determinação de estimadores geoquímicos;

(5) definição de indícios geoquímicos (estações e zonas anômalas);

(6) integração com dados geológicos e geofísicos disponíveis; e

(7) elaboração da Carta Geoquímica, integrando os dados de prospecção geoquímica, prospecção aluvionar e litogeoquímica.

5.4.2 Resultados obtidos

5.4.2.1 Consistência dos dados

A avaliação crítica dos dados geoquímicos de sedimentos de corrente foi realizada através de análise de variância combinada, cujo sumário é apresentado na tabela II.5.12. Segundo Ebens (1975), a confiabilidade dos mapas geoquímicos será significativa quando mais de 50% da variação total for devida a fatores naturais e, conseqüentemente, menos de 50% a erros introduzidos (amostragem + análise). Conforme a tabela II.5.12, tal condição é perfeitamente satisfeita para quase todos os elementos testados. O Cu (54% de erro introduzido) é o único elemento que não produz mapa geoquímico confiável, pois a variação introduzida é maior que a natural.

Tabela II.5.12 - Análise de Variância

ELEMENTO	VARIABILIDADE REGIONAL (Efeitos Naturais) %	VARIABILIDADE INTRODUZIDA (Amostragem + Análise) %
Ba-EE	91,2	8,8
Co-EE	68,3	31,7
Cu-EE	46,3	53,7
Cr-EE	62,3	37,7
Fe-EE	81,9	18,1
F-EIE	73,1	26,9
La-EE	79,4	20,6
Mn-EE	63,5	36,5
Nb-EE	76,7	23,3
Ni-EE	85,1	14,9
Pb-EE	87,6	12,4
V-EE	88,3	11,7
Y -EE	73,1	26,9
Zn-AA	83,6	16,4

Obs.: Tipos de análises processadas:
AA - Espectrometria de absorção atômica.
EE - Espectrometria de emissão.
EIE - Eletrodo de ion específico.

5.4.2.2 População-alvo

As unidades litoestratigráficas foram integralizadas e compõem uma única população amostral (global), para fins de cálculos estatísticos e definição de estimadores geoquímicos. Com esse artifício, foi possível realçar os complexos Ibicuí, Ibicaraí-Buerarema e Almadina como de potencial metalogenético relevante, além de evitar um provável excesso de anomalias não-significativas.

5.4.2.3 Seleção de elementos, definição de parâmetros estatísticos e estimadores geoquímicos

Estas informações, referentes aos resultados analíticos das amostras de sedimento de corrente e concentrado de minerais pesados em termos de elementos-traços, são apresentadas na tabelas II.5.13 e II.5.14, respectivamente.

Os dados analíticos de outros elementos, como o Zr, mostram poucos valores significativos e por isso foram

Tabela II.5.13 - Sumário dos Estimadores Geoquímicos em Sedimentos de Corrente

ELEMENTO	AMPLITUDE		MÉDIA GEOMÉTRICA (G)	DESVIO GEOMÉTRICO (DG)	GRAU DE DETECÇÃO	VALORES ANÔMALOS UTILIZADOS		
	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO				2ª ORDEM	1ª ORDEM	ORDEM SUPERIOR
BA-EE	20	3000	557,746	1,998	529/549	1000-1999	2000-3000	
CO-EE	5	100	17,440	1,833	519/549	50-69	70-99	⟩ 100
CU-EE	5	200	17,602	2,095	511/549	50-69	70-99	⟩ 100
CR-EE	10	700	70,140	2,004	522/549	200-499	500-699	700
FE-EE	0,7	15,0	2,756	1,416	529/549	5,0-6,9	7,0-10,0	⟩ 10,0
F-EIE	50	550	107,339	1,651	440/549	200-450	451-550	
LA-EE	20	1000	62,445	2,232	510/549	150-299	300-499	⟩ 500
MN-EE	100	⟩ 5000	854,930	1,994	511/549	2000-2999	3000-5000	⟩ 5000
NB-EE	10	100	15,101	1,725	202/549	20-49	50-70	⟩ 70
NI-EE	5	150	16,949	1,716	499/549	50-69	70-99	⟩ 100
PB-EE	10	100	22,078	1,837	456/549	50-69	70-99	100
V-EE	10	300	68,647	1,923	526/549	150-199	200-299	300
Y-EE	10	300	19,846	1,791	392/549	30-49	50-99	⟩ 100
ZN-AA	4	106	27,643	1,803	529/549	50-80	81-106	

Obs.: I. Os valores estão expressos em ppm, exceto para o Fe(%).

II. Tipos de análises processadas: EE (Espectrografia de Emissão), EIE (Eletrodo de Íon Específico) e AA (Espectrofotometria de Absorção Atômica).

III. Os valores anômalos utilizados foram integralizados (folhas Itabuna + Ibicaraí).

IV. Os valores estatísticos relativos a amplitude, média geométrica e desvio geométrico refere-se a Folha Ibicaraí.

Tabela II.5.14 - Sumário dos Estimadores Geoquímicos em Concentrado de Bateia

ELEMENTO	AMPLITUDE		MÉDIA GEOMÉTRICA (G)	DESVIO GEOMÉTRICO (DG)	GRAU DE DETECÇÃO	VALORES ANÔMALOS UTILIZADOS		
	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO				2ª ORDEM	1ª ORDEM	ORDEM SUPERIOR
BA-EE	14	) 5000	24,115	2,299	193/204	50-100	101-200	) 200
CO-EE	(10	1000	37,441	1,531	193/204	31-50	51-70	) 70
CU-EE	(5	700	6,214	2,241	193/204	15-29	30-100	) 100
CR-EE	10	) 1000	95,896	2,125	193/204	151-299	300-499	) 500
FE-EE	1,0	20,0	8,047	1,493	193/204	10,1-15,9	16,0-20,0	
LA-EE	14	) 1000	129,084	3,575	193/204	200-300	301-1000	) 1000
MN-EE	300	) 5000	1099,680	2,035	193/204	2000-4500	4501-5000	) 5000
NB-EE	(10	70	12,084	1,541	193/204	20-49	50-70	
NI-EE	(5	200	13,272	2,210	193/204	30-69	70-150	) 150
PB-EE	(10	3000	21,036	2,371	193/204	30-50	51-150	) 150
V-EE	30	700	161,587	1,651	193/204	300-499	500-700	
Y-EE	(10	1000	30,023	3,109	193/204	30-100	101-500	) 500

Obs.: I. Os valores estão expressos em ppm, exceto para o Fe(%).
II. Tipo de análise processada: EE (Espectrografia de Emissão).
III. Os valores anômalos utilizados foram integralizados (folhas Itabuna + Ibicaraí).
IV. Os valores estatísticos relativos a amplitude, média geométrica e desvio geométrico refere-se a 193 amostras analisadas no Reconhecimento Regional da Folha Ibicaraí.

utilizados apenas como apoio à interpretação do comportamento geoquímico dos demais elementos. Os elementos As, Au, B, Be, Bi, Cd, Ca, Mo, Rb, Sb, Sc, Sn, Sr, Ti, W e Zn (EE) foram descartados, por não apresentarem relevo geoquímico. O Cu, pela variabilidade introduzida (erro de amostragem e análise um pouco maior que 50%), deve ser utilizado com reservas.

As considerações a seguir expostas são baseadas na Carta Geoquímica, na escala 1:100.000, da Folha Ibicaraí, que se encontra à disposição dos interessados para consulta ou aquisição na sede ou nos distritos do DNPM.

5.4.2.4 Zonas anômalas

No cartograma da figura II.5.50, apresenta-se uma sinopse da Carta Geoquímica, onde estão assinaladas as principais zonas e estações anômalas e realces geoquímicos. Os índices numéricos acoplados ao elemento químico identificam a magnitude das anomalias, de primeira e segunda ordem, enquanto as zonas hachuradas caracterizam as zonas anômalas de ordem superior. Como realces geoquímicos, são lançadas aquelas informações julgadas de interesse metalogenético, independente das suas relações com estimadores geoquímicos.

As anomalias geoquímicas serão discutidas por zonas anômalas, não considerando se originárias de sedimentos de corrente ou concentrado de bateia (análise química ou mineralométrica). Procurou-se, na medida do possível, delimitar as zonas integrando as informações geoquímicas, geofísicas e geológicas. Cabe salientar, ainda, que as descrições das zonas anômalas não se aprofundaram nos aspectos geológicos e metalogenéticos, para evitar a repetição de informações prestadas em capítulos específicos desses temas.

5.4.2.4.1 Domínio Firmino Alves-Ibitupã

Complexo Ibicuí

Compõe-se por um conjunto de granitóides porfiroclásticos dominantes, identificados como metamonzogranitos, metagranodioritos, metatonalitos, metassienogranitos, metaquartzomonzonitos e metagranitos, com intercalações de metabasitos. Kinzigitos ocorrem muito subordinadamente.

Considerando a predominância de granodioritos e granitos em associação contrastante com corpos de gabros, tonalitos e mais raramente dioritos, sobressaem-se os elementos litófilos de grande raio iônico (Rb, Sr, Ba, Pb, Y e ETR), em oposição aos elementos siderófilos Fe, Mg, Ni e Cr, além de ±Ca, ±Co e ±V.

Zona 01: Y1 - Cu1 - Pb1 - La1 - Mn1

Situa-se no extremo noroeste da Folha Ibicaraí, na região de Ibitupã, abrangendo tributários dos rios Gongoji e Novo. Caracteriza-se pela presença de 37 amostras de sedimento de corrente e 19 de concentrado de bateia, anômalas a nível de 1ª ordem e ordem superior. O Cu é o elemento que mais se destaca em amostras de sedimento de corrente, com 14 valores anômalos a nível de 1ª ordem (70ppm) e 5 anomalias de ordem superior (100 a 200ppm), seguido do Y, com 6 anomalias de 1ª ordem (50-70ppm) e 8 de ordem superior (100-300ppm); o Pb aparece com 14 anomalias de 1ª ordem (70), o Mn com 5 anomalias de 1ª ordem (3000 a 5000ppm) e 2 de ordem superior (>5000ppm), enquanto o Nb mostra 5 anomalias de 1ª ordem (50-70ppm), e o La, 1 anomalia a nível de 1ª ordem (300ppm) e 2 de ordem superior (500 a 700ppm); também observa-se uma amostra apresentando 70ppm Ni, situando-se no patamar de 1ª ordem. Nas amostras de concentrado de bateia, o Y é o elemento que mais se destaca, com 11 anomalias de 1ª ordem (150-500ppm) e 2 de ordem superior (700-1000ppm), seguido pelo La, com 7 anomalias de 1ª ordem (500 a 1000ppm) e 4 de ordem superior (>1000ppm); o Pb, com 5 anomalias de 1ª ordem (100 a 150ppm) e 2 de ordem superior (300 e 3000ppm); e o Cr, com 3 anomalias de 1ª ordem (300ppm) e 2 de ordem superior (500ppm).

Ainda em concentrado de bateia, o Mn destaca-se com 2 anomalias a nível de ordem superior (>5000ppm); o Ba, com uma anomalia no patamar de 1ª ordem (300ppm) e outra a nível de ordem superior (5000ppm); e o Ni, com anomalias de 1ª ordem (70 e 100ppm). O Fe (20%) e o Co (100ppm) foram realçados em apenas uma amostra de concentrado de bateia. O Cr, Ni, Co e V constituem as principais anomalias a nível de 2ª ordem, tanto em sedimentos de corrente como em concentrado de bateia, além da associação principal Y, Cu, Pb, La e Mn.

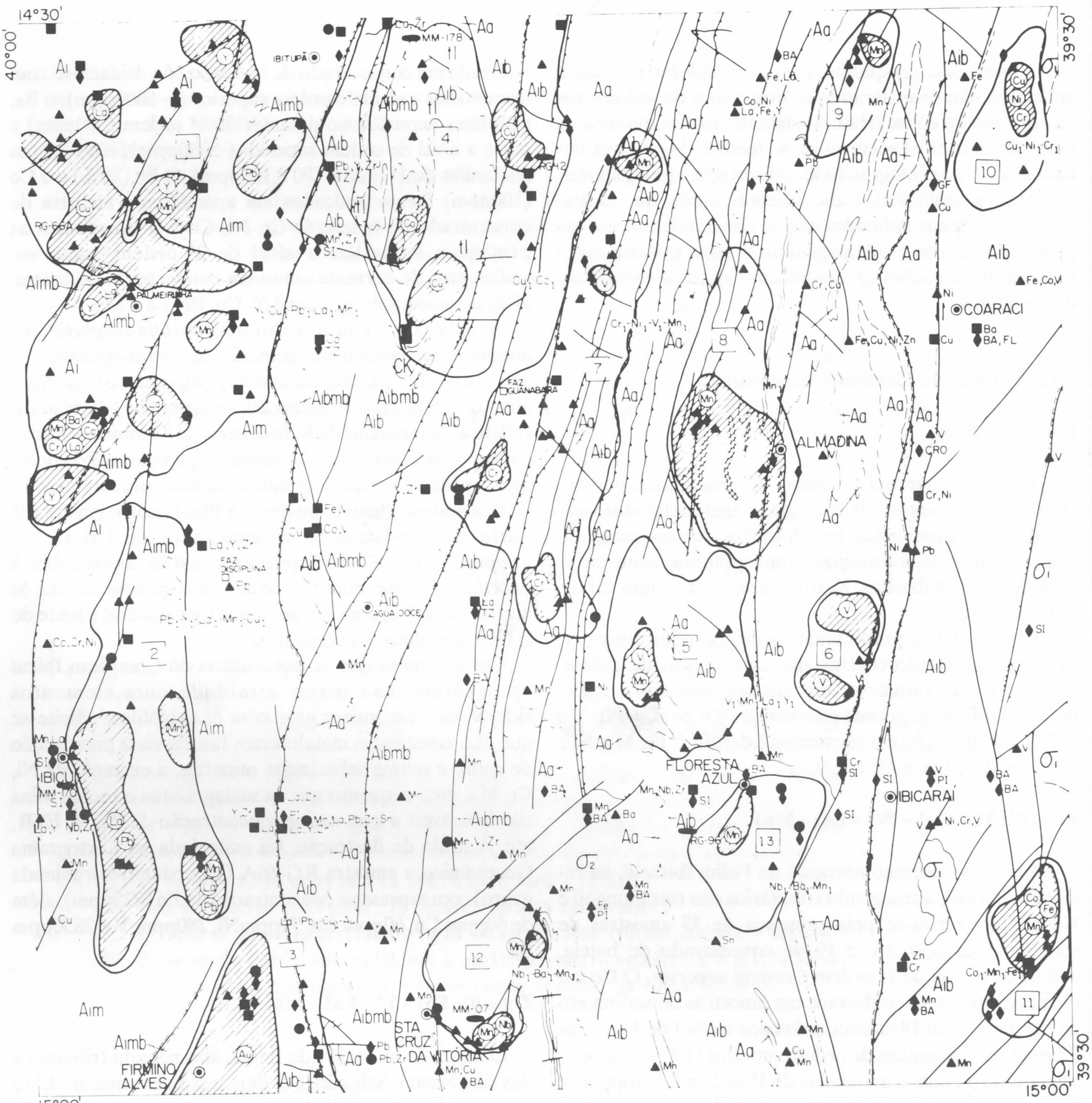
A associação mineralógica *ilmenita-magnetita-actinolita-hornblenda-zircão-granada-silimanita-epidoto*, seguida de *(rutilo)-(xenotímio)-(hiperstênio)-(goetita)*, além de *(±pirita)-(±estauro lita)-±turmalina)-(±biotita)*, reflete a heterogeneidade litológica do Complexo Ibicuí. *Chumbo metálico*, *óxido de manganês*, *pirita* e *topázio* ocorrem esporadicamente, normalmente como mineral traço.

O *xenotímio* (fostato de ítrio - YPO_4) ocorre em grande parte das amostras de concentrados de bateia. As anomalias de Y provavelmente estão associadas à ocorrência deste mineral, bem como possivelmente às anomalias de La, considerando que esse mineral é fonte de ETR em granitos e pegmatitos.

Considerando que as metabásicas do Complexo Ibicuí apresentam uma maior afinidade com elementos siderófilos e em menor grau com os calcófilos, admite-se que elas constituam metalotectos favoráveis à prospecção de cobre e outras substâncias minerais, a exemplo de Ni, Cr, Mn, etc., enquanto que os metagranitos e rochas afins são favoráveis a uma maior concentração de Pb, Y, ETR, etc. A título de ilustração, foi assinalada no Cartograma Geoquímico a amostra RG-66A (hiperstênio-hornblenda gabro) com expressiva concentração de Zn (225ppm), além de 60ppm Cu, 60ppm Co, 70ppmNi, 280ppm V e 2850ppm Ba.

Zona 02: Pb1 - Y1 - La1 - Mn1 - Cu1

Localiza-se na região de Ibicuí, abrangendo tributários dos rios Novo e Salgado. Foi demarcada em função de 13 amostras de sedimentos de corrente e 8 de concentrado de bateia, anômalas a nível de 1ª ordem e ordem superior. O Pb é o elemento que mais se destaca em amostra de sedimento de corrente, com 8 valores iguais a 70ppm, anômala a nível de 1ª ordem, e 3 teores iguais a 100ppm, a nível de ordem superior, seguido do Y, com 5 anomalias de 1ª ordem (50 a 70ppm), e do La, com 1 anomalia de 1ª ordem (300ppm) e 2 de ordem superior (700 a 1000ppm); o Cu constitui 2 anomalias de 1ª ordem (70 ppm), e o Mn, 1 anomalia de ordem superior (>5000ppm). Nas amostras de concentrado de bateia, o Pb é o elemento com melhor realce, constituindo 6 anomalias de 1ª ordem (70 a 100ppm) e 2 de ordem superior (300 a 700ppm), acompanhado do La, com 5 anomalias de 1ª ordem (700 a 1000ppm) e 3 de ordem superior (>1000ppm); o Y ocorre com 8 anomalias a nível de 1ª ordem, com teores variando entre 100 e



σ2 – Suíte Intrusiva Itabuna; σ1B – Suíte Intrusiva Água Sumida; σ1A – Suíte Intrusiva Rio Paraíso; Aa – Complexo Almadina; Aib – Complexo Ibicaraí–Buerarema(mb – metabasitos; tl – metatonalitos, metadioritos e metanortositos; ck – charnockitos); Al, Aim – Complexo Ibicuí (mb – metabasitos).

Contato definido, aproximado e transicional

Falhas ou fraturas e zonas de cisalhamento Indiscriminada e contracional

$La_1 - Pb_1 - Cu_2 - Au$ — Zona Anômala: De primeira ordem em La e Pb, de segunda ordem em Cu e realce geoquímico em Au

(Nb) — De ordem superior em Nb

[9] — Número da Zona Anômala

Estação Anômala

▲ Sedimento de corrente

● Sedimento de corrente e concentrado de bateia – análise química

■ Concentrado de bateia – análise química

♦ Concentrado de bateia – análise mineralométrica

⬬ Realce geoquímico em rocha

Figura II.5.50 – Anomalias geoquímicas e índices mineralométricos na Folha Ibicaraí.

500ppm, e o Mn, com 1 anomalia no patamar de ordem superior (>5000ppm).

O Ba com Cu e F subordinados constituem as principais anomalias a nível de 2ª ordem, além da associação principal Pb, Y e La, em sedimento de corrente. Em concentrado de bateia, sobressai apenas o Mn, com La e Nb subordinados no patamar de 2ª ordem.

A associação mineralógica *ilmenita-monazita-zircão-granada-hornblenda*, seguida de (*magnetita*)-(*hiperstênio*)-(*silimanita*)-(*epidoto*), é a que melhor especifica esta zona. Diopsídio, estaurolita, apatita, barita e chumbo metálico podem ocorrer esporadicamente, quase sempre como minerais-traços.

A *monazita* (sílico-fosfato de césio, lantânio, neodímio e tório) ocorre com freqüência em pequenas concentrações (93 a 183 g/m^3). As anomalias de Y e La provavelmente estão associadas à ocorrência desse mineral pesado. A monazita, por constituir a principal fonte de Th, é destacada no mapa simplificado de razão tório/potássio, ocupando importantes áreas nas partes norte e sul da zona de referência.

O *chumbo* e a *barita* ocorrem apenas em uma amostra como mineral-traço.

Consubstanciando o caráter anômalo de zona, merecem destaque os teores de Zn (130ppm), Pb (30ppm) e Ba (2800ppm) da amostra MM-170 (hornblenda-hiperstênio-granodiorito).

Zona 03: La1 - Pb1 - Cu2 - Au

Pequena zona anômala demarcada na região de Firmino Alves, estendendo-se na direção de Ponto do Astério. As quatro amostras de sedimento de corrente e cinco de concentrado de bateia que permitiram a sua delimitação são anômalas em La, Pb, Cu, Mn, Cr e Y, com destaque para os três primeiros elementos. Em sedimento de corrente, o Cu é o elemento que se salienta, constituindo 3 anomalias (70ppm), seguido do Pb (70ppm) e Mn (5000ppm), com um valor anômalo cada, todos a nível de 1ª ordem. Nas 5 amostras de concentrado de bateia, o La é o elemento que mais se realça, constituindo 3 anomalias de 1ª ordem (70 a 150ppm) e 1 de ordem superior (200ppm), além de 1 anomalia de Y (300ppm), 1 de Cr (300ppm) e 1 de de Mn (5000ppm), situadas no patamar de 1ª ordem.

O Mn e o Pb foram as principais anomalias a nível de 2ª ordem.

A associação mineralógica *ilmenita-magnetita-monazita-zircão-hornblenda-epidoto*, seguida de (*actinolita*)-(*granada*), além de (±*silimanita*) e (±*hiperstênio*), tipifica a zona em apreço. Ouro, pirita e topázio ocorrem esporadicamente como mineral-traço.

A *monazita* ocorre com freqüência em pequenas concentrações (2 a 52g/m^3). O *ouro* foi detectado em apenas 1 amostra de concentrado de bateia, a *pirita* em 2 amostras e o *topázio* em 3 amostras. A presença de um garimpo de Au, abandonado, próximo a Firmino Alves, ratifica a presença do ouro detectado no concentrado de minerais pesados. O Prospecto Firmino Alves-Valentim (Sá Filho, 1981) afasta a possibilidade de ocorrer ouro secundário em níveis econômicos na área-alvo em questão, principalmente pela pequena expressão dos aluviões; entretanto, sugere-se a efetivação de trabalhos visando mineralizações associadas a rochas máficas/ultramáficas. No Cartograma Geoquímico foram lançados os teores mais expressivos (3ppm/absorção atômica) detectados em concentrados de bateia durante a execução do prospecto supracitado.

5.4.2.4.2 Domínio Rio do Ouro-Almadina Complexo Ibicaraí-Buerarema

Granolitos ortoderivados, plutônicos, de composição geral tonatica-trondhjemítica-granodioritica (TTG), com intercalações básicas, gabronoriticas, subordinadas, configurando uma associação gráissica bimodal, compõem o Complexo Ibicaraí-Buerarema no Domínio Rio do Ouro-Almadino.

Os teores de Ti, Cr e Ni nas rochas metabásicas são compatíveis com os toleítos abissais ou de cadeia mesoceânica, e os gnaisses félsicos apresentam uma maior concentração em elementos litófilos Pb, Ba, Sr, Zr, ±Rb, ±Y.

Zona 04: Cu1 - Co1

Localiza-se na parte centro-setentrional da Folha Ibicaraí e é caracterizada pela presença de 7 amostras de sedimento de corrente e 6 de concentrado de bateia, anômalas a nível de 1ª ordem e ordem superior. O Cu é o elemento que mais se destaca em amostra de sedimento de corrente, com 3 anomalias a nível de 1ª ordem (70ppm) e 2 de ordem superior (100 a 200ppm); seguindo-se as anomalias a nível de 1ª ordem de Co (70ppm) e Ba (300ppm) além de La (500ppm) em 2 amostras. Nas amostras de concentrado de bateia, o Co (100ppm) constitui uma anomalia de ordem superior, continuado pelo Cr (300ppm) e Mn (3000ppm) a nível de 1ª ordem. No patamar de 2ª ordem, Ba, Y e F são os elementos que mais se sobressaem em sedimento de corrente e Ba e Pb em concentrado de bateia.

Ilmenita, hornblenda, seguidos de (magnetita), (zircão), (granada), (hiperstênio) e (actinolita) constituem os principais minerais pesados detectados através de análise mineralométrica, além de (±estaurolita), (±silimanita), (±espinélio), (±goetita) e (±barita) subordinados. A barita ocorre com certa freqüência como mineral-traço e a cromita foi detectada em uma amostra com uma concentração aproximada de 13g/m^3.

As rochas metabásicas (Aim mb), intercaladas tectonicamente nos granulitos intermediários e ácidos, a exemplo da amostra MM-178 (hornblenda gabronorito),

denotam um certo enriquecimento em Cu (140ppm) quando comparados aos teores médios dos basaltos (87ppm) citados por Turekian & Wedepohl (1961). É mister uma avaliação criteriosa das metabásicas, visando a prospecção dos elementos Cr, Ni, Cu e (±platinóides). Consubstanciando o caráter anômalo da zona, merecem destaque os teores de Cu (2700ppm), Co (215ppm), Ni (70ppm) e Zr (1000ppm) da amostra RG-12 (hiperstênio sienito).

Zona 05: Vi - Mn1 - La1 - Y1

Localiza-se a norte da cidade de Floresta Azul, próxima ao centro da Folha, englobando afluentes da margem esquerda do rio Salgado. É caracterizada por 9 amostras de sedimento de corrente a nível de 1ª ordem e ordem superior. O V é o elemento que se salienta, constituindo 5 anomalias de 1ª ordem (200ppm) e 1 de ordem superior (300ppm), seguido do Mn, com 1 anomalia de 1ª ordem (500ppm) e 1 ordem superior (> 5000ppm); o La destaca-se em 3 amostras (300ppm) e o Y em 2 amostras (50ppm), ambas constituindo anomalias a nível de 1ª ordem. O Ni também chega a atingir o patamar de 1ª ordem (70ppm) em uma amostra de sedimento de corrente.

A associação mineralógica ilmenita-rutilo-zircão-granada -hiperstênio-silimanita, seguida de (magnetita)-(diopsídio)-(epidoto)-(espinélio), além de (+xenotímio) e (+turmalina), reflete a heterogeneidade do Complexo Ibicaraí-Buerarema nesta área-alvo.

Zona 06: V1

Pequena zona anômala demarcada a norte de Ibicaraí, englobando as nascentes do ribeirão do Luxo, com duas anomalias a nível de ordem superior em V (300ppm) e uma no patamar de 1ª ordem em Ni (70ppm), em 3 amostras de sedimento de corrente. A nível de 2ª ordem, sobressaem o Cr, V e Zn, além de Nb.

Complexo Almadina

Compõe-se de rochas dominantemente metassedimentares incluindo kinzigitos, "quartzitos", rochas calciossilicáticas e mármores, além de granitos tipo S, interdigitados tectonicamente entre si e com rochas metabásicas.

Os protólitos dos metassedimentos eram relativamente ricos em Na e Al, por vezes concentrando Mn, Ni e Co. As rochas metabásicas mostram-se enriquecidas em Cr, além de Ni, V, Co, Ba, ±Cu e ±Zn.

Zona 07: Cr1 - Ni1 - V1 - Mn1

Localiza-se a este da fazenda Guanabara, próximo ao centro da folha. É caracterizada por 19 amostras de sedimentos de corrente e 5 de concentrado de bateia, anômalas a nível de 1ª ordem e ordem superior em Cr, Mn, V, Ni, Y, Pb e La, merecendo maior destaque os três primeiros elementos. Em sedimento de corrente, o Cr é destacado em 3 amostras, com teores variando de 300 a 500ppm a nível de 1ª ordem e em 1 amostra atinge o patamar de ordem superior (700ppm), seguido do Mn, com 4 anomalias de 1ª ordem (3000 a 5000ppm) e 1 de ordem superior (< 5000ppm); do V, com 3 amostras anômalas a nível de 1ª ordem (200ppm) e 1 no patamar de ordem superior (300ppm); e do Ni, com 4 amostras (70ppm) anômalas a nível de 1ª ordem. Em concentrado de bateia, o Cr é novamente o elemento mais realçado, com 2 anomalias de 1ª ordem (300ppm) e 1 a nível de ordem superior (500ppm), seguido do V em 1 amostra (500ppm) e do Co (70ppm), também em 1 amostra, anômalas a nível de 1ª ordem.

A associação geoquímica predominante Cr-Ni-V deve representar minerais do tipo ferro-titânio de filiação magmática félsica/anortosítica ou máfica, favoráveis também à pesquisa de Cu e Pt. A presença de associação Y-Pb-La, subordinada, pode refletir a presença de granitóides e rochas afins.

A associação mineralógica ilmenita-magnetita-granada- -hiperstênio-hornblenda, seguida de (rutilo)-(zircão)-(silimanita)-(epidoto)-(diopsídio)-(geotita), é a que melhor caracteriza essa zona, refletindo a presença de gnaisses aluminosos de derivação pelítica a semipelítica (kinzigitos), e de granitos S, interdigitados tectonicamente entre si, e com rochas metabásicas. Em uma amostra de concentrado de minerais pesados foram detectados agregados microgranulares de óxido de manganês.

Consubstanciando o caráter anômalo da zona em apreço, merecem destaque os teores de 120ppm Cu, 60ppm Co, 700ppm Cr, 255ppm Ni e 260ppm V, além de 85ppm Zn e 2400ppm Ba na amostra MM-143 (hornblenda-gabronorito).

Zona 08: Mn1

Localiza-se na região de Almadina, próximo ao centro da Folha Ibicaraí. A principal característica geoquímica desta zona é a presença de 4 anomalias de Mn (3000 a 5000ppm) em sedimento de corrente, a nível de 1ª ordem, e 1 anomalia a nível de ordem superior (> 5000ppm).

A nível de 2ª ordem, Cu, La, V e Y formam as principais anomalias em sedimento de corrente, e Co, Ni, Nb e Y, em concentrado de bateia.

A associação mineralógica ilmenita-rutilo-zircão-granada -hiperstênio-silimanita, seguida de (magnetita)-(hornblenda)-(actino lita)-(espinélio), caracteriza a interdigitação tectônica dos gnaisses aluminosos (kinzigitos) predominantes com rochas metabásicas subordinadas.

Agregados microgranulares de óxido de manganês foram detectados em 4 amostras de concentrado de bateia, localizadas próximo a Almadina. Ainda em concentrado de

minerais pesados, foram revelados agregados microgranulares brancos de barita e chumbo metálico, este apresentando-se como fragmento em forma de crosta revestido por material branco pulverulento.

Zona 09: Mn1

Demarcada na região de Cafundó, próximo ao canto nordeste da folha, englobando dois pequenos córregos anômalos a nível de 1ª ordem em sedimento de corrente. Em um deles, realçam-se o Fe (7%), Ba (3000ppm), Cr (5000ppm) e o Cu (70ppm), e no outro sobressai o Co e o Ni com 70ppm, cada. Contudo, merece destaque uma outra amostra anômala a nível de ordem superior em Mn (>5000ppm), além de pequenas concentrações de Co e Pb a nível de 2ª ordem, também em sedimento de corrente.

Em que pese o pequeno número de análises mineralométricas efetuadas, é de se supor que a ilmenita-magnetita-zircão-granada-hiperstênio-hornblenda-estaurolita-silimanita-epidoto-goetita-barita constitui a principal associação mineralógica em minerais pesados.

A barita ocorre como mineral-traço em agregados microgranulares, por vezes em cristais tabulares, brancos.

5.4.2.4.3 Domínio Coaraci-Itabuna

Complexo Ibicaraí-Buerarema

No Domínio Coaraci-Itabuna, este complexo compõe-se de ortognaisses félsicos calcialcalinos e máficos calcialcalinos a toleíticos, que constituem uma suíte com termos contínuos desde básicos a ácidos em relação ao teor de SiO_2.

Os granulitos básicos deste complexo mostram-se enriquecidos em Cu, Pb, Zn, Co, Cr,, æNi, V, Ba, Mn, Fe, Ti, Ca e Mg, enquanto que, nos granulitos intermediários, merecem destaque os elementos Pb, Ba, Sr, Na e ETRs leves. Nos granulitos ácidos, verifica-se um sensível enriquecimento em LILES (Ba, Pb, Na e K).

Zona 10: Cu1 - Ni1 - Cr1

Localiza-se no extremo nordeste da folha, a norte de Coaraci. Foi demarcada em função de uma amostra de sedimento de corrente anômala a nível de ordem superior em Cu (200ppm), Ni (700ppm) e Cr (700ppm), seguidos do F (1100ppm) a nível de 1ª ordem. Duas outras amostras de sedimento de corrente mostram-se também anômalas a nível de 1ª ordem em Cu (70ppm), Ni (700ppm), Ba (2000ppm), Pb (70ppm) e Zn (118ppm). No patamar de 2ª ordem, merecem destaque o Fe, Mn, V e Y.

A ilmenita chega a formar importante concentração (70.593g/m^3) nos concentrados de minerais pesados, enquanto a grafita faz-se presente na fração leve, em cristais tabulares com contorno hexagonal.

Zona 11: Co1 - Mn1 - Fe1

Localiza-se no extremo sudeste da folha, englobando afluentes do rio Colônia. Caracteriza-se pela presença de 3 amostras de sedimento de corrente, anômalas a nível de 1ª ordem e ordem superior, e 2 amostras de concentrado de bateia, anômalas a nível de 1ª ordem. O Co é o elemento que mais se destaca em amostras de sedimento de corrente, com 2 anomalias de ordem superior (100ppm), seguido do Mn, com 1 anomalia de 1ª ordem (3000ppm) e 1 de ordem superior (>5000ppm), além do Fe, com 2 anomalia de ordem superior (15%) e do Zn, no patamar de 1ª ordem (86ppm). Nas amostras de concentrado de bateia, Co (70ppm), Cr (300ppm) e Ba (150ppm) foram realçados como anomalias a nível de 1ª ordem, com um valor cada. No patamar de 2ª ordem em sedimento de corrente e concentrado de bateia, merece destaque a associação V-Cr-Ni, além de Ba-Pb-Zn-F, mais restrita aos sedimentos de corrente.

Ilmenita-zircão-granada-hiperstênio constitui a principal associação mineralógica da zona em apreço, seguida da (magnetita)-(diopsídio)-(silimanita)-(epidoto)-(barita), além de (±rutilo), (±hornblenda), (±apatita) e (±goetita) subordinados.

A ilmenita é o mineral pesado que apresenta maior índice de concentração (2.861 a 53.474g/m3). A barita, em que pese ocorrer normalmente como mineral-traço, faz-se sempre presente como agregados microgranulares e cristais tabulares, brancos.

5.4.2.4.4 Rochas Intrusivas do Proterozóico Superior
Suíte Intrusiva Itabuna

Na Folha Ibicaraí, compreende um maciço de rochas magmáticas, neoproterozóicas, de natureza alcalina, diferenciadas, incluindo sienitos, sodalita-nefelina-monzodioritos, cancrinita-sodalita- sienitos e dioritos. São enriquecidos em Nb, Ba, Sr, K, Na e ETR.

Zona 12: Nb1 - Ba1 - Mn1

Pequena zona anômala demarcada na região de Santa Cruz da Vitória, na parte centro-meridional da folha, em função de 4 anomalias de 1ª ordem em Nb (50 a 70ppm) e 1 de ordem superior (100ppm); o Ba aparece com 3 anomalias de 1ª ordem (2000ppm), além de duas expressivas concentrações de Mn (>5000ppm) a nível de ordem superior, em sedimento de corrente. No patamar de 2ª ordem, sobressaem os elementos La, Y, Zn e F, além dos assinalados na associação principal supracitada. Traços de *topázio* detectados em uma amostra de concentrado de minerais pesados ratificam a presença de F em sedimentação de corrente.

Em concentrado de bateia, apenas o Mn denota uma concentração a nível de 1ª ordem (5000ppm), com Fe, V,

Cu e Pb subordinados, a nível de 2ª ordem. Grãos esféricos de chumbo metálico, detectados em concentrados de minerais pesados, confirmam a presença de Pb em sedimentos de corrente, embora a procedência desse metal possa estar vinculada a rochas básicas do Complexo Ibicaraí-Buerarema, aflorantes próximo ao sítio amostrado.

Uma amostra de sodalita-nefelina-monzodiorito (MM-07), coletada próximo ao centro da zona em apreço, revela apenas concentrações discretas em Nb (81ppm) e expressivo teor em Sr (1000ppm).

Zona 13: Nb1 - Ba1 - Mn1

Localiza-se na região de Floresta Azul. Caracteriza-se pela presença de 3 amostras de sedimento de corrente e 3 de concentrado de bateia, anômalas a nível de 1ª ordem e ordem superior. Em sedimento de corrente, o Nb é destacado em 3 amostras com teores variando de 50 a 70ppm, seguindo-se do Ba, com 1 amostra apresentando 3000ppm, a nível de 1ª ordem. Em concentrado de bateia, destaca-se 1 anomalia de ordem superior em Mn (>5000ppm), seguindo-se 1 anomalia de Nb (700ppm) a nível de 1ª ordem. No patamar de 2ª ordem, sobressaem-se Y, Zn e F, além do Nb, Ba e Mn da associação principal.

Em uma amostra de controle de bacia foi detectada uma expressiva concentração de Cr (700ppm) em sedimento de corrente, e 500ppm Cr em concentrado de bateia, refletindo, provavelmente, a presença de corpo máfico/ultramáfico próximo ao sítio amostrado.

A presença de traços de *barita*, detectados em 2 amostras de concentrado de minerais pesados, ratifica a presença de Ba nos sedimentos de corrente.

Os discretos teores de Zn (85ppm), registrados na amostra RG-96 (monzodiorito pórfiro), consubstanciam as anomalias de 2ª ordem em Zn detectadas em sedimentos de corrente, bem como a presença de Nb (90ppm) ratifica a afinidade desse elemento pelas rochas alcalinas.

Capítulo 6
Metalogenia

por
João Pedreira das Neves

A integração multidisciplinar envolvendo dados geológicos, geoquímicos e geofísicos e o cadastro dos jazimentos minerais possibilitaram o desenvolvimento do presente tema, que culminou com a elaboração da Carta Metalogenética/Previsional, em conformidade com as diretrizes expressas pelo DNPM/CPRM (Delgado, 1987 e 1989).

O objetivo precípuo da Carta Metalogenética/Presivional é de delimitar as prováveis extensões das áreas comprovadamente mineralizadas e/ou identificar outros sítios favoráveis a mineralizações.

Para consecução do objetivo acima mencionado, são representados cartograficamente os indícios diretos de mineralizações (jazimentos), com suas respectivas características, e os indícios indiretos (geoquímicos, geofísicos e petrológicos), sobre a base geológica obtida do mapeamento. A partir dessa superposição de dados, inferem-se as relações entre os indícios (diretos e indiretos) de mineralizações e os objetos geológicos que condicionaram as concentrações minerais, ou seja, os metalotectos.

Para a confecção da Carta Metalogenética/Previsional da Folha Ibicaraí, foram utilizadas as seguintes informações: mapa geológico (escala 1:100.000), mapa de prospecção geoquímica regional por sedimento de corrente e concentrado de bateia (escala 1:100.000), mapas aerogeofísicos - magnético e gamaespectrométrico (escala 1:100.000) –, dados do cadastramento dos recursos minerais, dados litogeoquímicos e os obtidos dos estudos petrológicos efetuados neste projeto.

6.1 Dados metalogenéticos

Na Carta Metalogenética/Previsional foram configurados apenas os principais elementos necessários aos estudos sobre a metalogênese e previsão de recursos minerais da Folha Ibicaraí. A apresentação completa dos dados e as interpretações relativas à geoquímica, geofísica e geologia econômica compõem os respectivos capítulos referentes àqueles temas.

6.1.1 Dados sobre os recursos minerais

Foram cadastrados na Folha Ibicaraí um total de 22 jazimentos minerais, sendo a quase totalidade representada pelo manganês, com uma mina em atividade, três depósitos e 12 ocorrências. O sodalita-sienito, aproveitado como rocha ornamental, comparece com uma mina em atividade, um depósito e duas ocorrências. O ouro, com um garimpo abandonado, e a grafita, com duas ocorrências, completam o rol das substâncias registradas na área (tabela II.6.1).

Com relação ao sodalita-sienito, o mesmo será abordado apenas no Capítulo 7 - Geologia Econômica, enquanto as demais substâncias serão objeto de consideração, quando da análise metalogenética das respectivas unidades litoestratigráficas às quais relacionam-se as mineralizações.

6.1.2 Dados geoquímicos

As principais associações de elementos químicos, caracterizadas nas zonas anômalas definidas pela prospecção geoquímica regional, por sedimento de corrente e concentrado de bateia, são as seguintes:

a) Associação Pb - La - Cu (Y-Mn), detectada em sedimento de corrente e concentrado de bateia, constitui várias zonas anômalas localizadas principalmente na porção ocidental da Folha Ibicaraí, no contexto do Complexo Ibicuí. Esses indícios são relacionados aos granitóides porfiroblásticos com metabasitos associados. Além de freqüente, a proporção de monazita e zircão é relativamente elevada nos concentrados de bateia de aluvião coletadas sobre o referido complexo.

b) Associação Au - Cu em concentrado de bateia e sedimento de corrente foi constatada apenas nos metabasitos do Complexo Ibicuí, envolvidos na zona de alto *strain* da região de Firmino Alves. A ocorrência de ouro aluvionar nas cercanias desses metabasitos induz a supor que a mineralização primária desse metal seja sulfetada, estando associada ao cobre

c) Associação Nb - Ba em sedimento de corrente e concentrado de bateia, na região centro-sul da folha, vincula-se estritamente às rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna.

d) Associação Cu-Ni-Cr, no extremo nordeste da folha, em sedimento de corrente, relaciona-se a sítios do Complexo Ibicaraí-Buerarema(Domínio Coaraci-Itabuna), provavelmente onde há maior incidência de rochas metabásicas/meta-ultrabásicas.

Associação Cu-Co, definida na porção centro-norte da folha, está relacionada ao corpo de metatonalito ali mapeado e pertencente ao Complexo Ibicaraí-Buerarema.

Algumas zonas anômalas para Mn, além de diversas estações, também anômalas, em sedimento de corrente e concentrado de bateia, foram definidas praticamente por toda a folha, mas com maior incidência sobre a seqüência de rochas supracrustais do Complexo Almadina. Outros destaques geoquímicos pontuais, detectados na folha, referem-se a Ba, Mn, Cr, Cu, V, Ni, Co, Pb, Zn, F, Sn, Zr, La e Y. O estudo mineralométrico constatou a presença de barita, monazita, zircão, pirita, siderita, topázio, ilmenita e, mais raramente, chumbo metálico, cromita e crisocola.

Os indícios litogeoquímicos verificados no âmbito do Complexo Almadina apontam valores elevados de Mn (até 5000ppm) em paragnaisses aluminosos e de Cu (2700ppm) em rocha milonítica derivada de metabasito.

6.1.3 Dados geofísicos

A partir da interpretação dos mapas acrogeofísicos, foram assinaladas várias anomalias gamaespectrométricas e magnéticas dipolares, sendo que estas últimas podem ser indicativas de corpos intrusivos colunares. Uma dessas anomalias magnéticas foi definida no âmbito da Suíte Intrusiva Itabuna, embora a cartografia geológica não tivesse detectado qualquer variação litológica em superfície. As anomalias aerogamaespectrométricas destacadas foram aquelas delineadas com base nas isolinhas com valores de 1700cps, registradas especialmente no domínio das rochas alcalinas da citada suíte.

6.2 Panorama metalogenético

As diversas unidades litoestratigráficas pré-cambrianas reconhecidas na Folha Ibicaraí foram reunidas nos complexos Ibicuí, Ibicaraí-Buerarema, Almadina e nas suítes intrusivas Rio Paraíso, Água Sumida e Itabuna, as quais distribuem-se pelos três domínios geológi cos consignados: Coaraci-Itabuna, Rio do Ouro-Almadina e Firmino Alves-Ibitupã.

Tanto nos complexos como na suítes, foram prognosticadas áreas com potencialidades minerais, de interesse prospectivo. As características específicas dessas áreas são apresentadas no item 6.3.

6.2.1 Complexo Ibicuí

Ocorre apenas no Domínio Firmino Alves-Ibitupã, este por sua vez limitado à porção ocidental da Folha Ibicaraí. Litologicamente, destacam-se granitóides porfiroclásticos, extensivamente milonitiza dos, com metabasitos subordinados. Essas rochas foram polideformadas e submetidas a metamorfismo da fácies anfibolito/granulito e amplamente retrometamorfizadas, particularmente nas zonas mais intensamente milo nitizadas. Algumas exposições de rochas supracrustais (kinzigitos) também foram mapeadas no contexto deste complexo.

Dentre os litótipos desse complexo, o mais importante do ponto de vista metalogenético é aquele representado pelos metabasitos, aos quais, provavelmente, vincula-se a mineralização aurífera primária que originou o único jazimento de ouro cadastrado na folha.

A prospecção geoquímica constatou uma área anômala para La, Pb, Cu e Au, abrangendo metabasitos e granitóides afetados por zonas de cisalhamento na região de Firmino Alves. Com base nos indícios geoquímicos e no único jazimento de ouro cadastrado, foi indicada a Área V da Carta Metalogenética/Previsional. Outras áreas anômalas para Pb, Y, La, Cu, V e Mn foram ainda definidas na zona de contato do Complexo Ibicuí, com o Complexo Ibicaraí-Buerarema porém não conside radas como indícios suficientes para a recomendação de outras áreas prospectivas.

6.2.2 Complexo Ibicaraí-Buerarema

Distribui-se pelos Domínios Coaraci-Itabuna e Rio do Ouro-Almadina. A associação lítica desse complexo arqueano, polideformado e metamorfizado em alto grau, é formada essencialmente por ortognaisses plutônicos, de composição tonalítico-trondhjemítico-granodiorítica, caracterizada como uma seqüência gnáissica tipo TTG de foliação calcialcalina. Tipos básicos, de composição gabronorítica e filiação toleítica, intercalam-se aos ortognaisses félsicos, porém nem sempre com representatividade cartográfica.

Tonalitos - Representam um dos litótipos desse complexo, dos quais foi cartografado apenas o corpo situado na porção centro-norte da folha, onde o mesmo sobressai-se topograficamente, refletindo a estruturação de uma megadobra tipo laço ou bainha. Petrograficamente, foram caracterizados granitos, tonalitos, dioritos e anortositos, todos a hiperstênio. Em que pese não ter sido prevista qualquer área potencialmente mineralizada relacionada a essas rochas, no entanto a prospecção geoquímica definiu estações anômalas de sedimento de corrente com Cu = 200ppm, e de concentrado de bateia com Fe = 15%, Co = 100ppm, além da presença de barita e cromita. Ressalva-se que este é o único indício de cromita na Folha Ibicaraí. Os dados litogeoquímicos acusam um valor de Cu = 410ppm

Tabela II.6.1 - Listagem dos Jazimentos Minerais da Folha Ibicaraí

Nº DE REFERÊNCIA	SUBSTÂNCIA MINERAL	LOCAL	ROCHA ENCAIXANTE/HOSPEDEIRA E/OU ASSOCIAÇÕES	DADOS ECONÔMICOS
1	Manganês	Fazenda Santa Maria	Paragnaisses aluminosos	Rmed. de minério "in situ" 65.000t.
				Teores: 36,65% Mn; 8,63% Fe; 12,00% Al2O3; 10,30% SiO2.
				Rmed. de minério "rolado" (já extraído) 15.000t.
				Teores: 42,67% Mn; 4,84% Fe; 11,02% Al2O3; 6,88% SiO2.
2	Manganês	Fazenda Boa Sorte	Paragnaisses aluminosos	Rinf. 53.760t de minério "in situ" e 100t de minério "rolado".
3	Manganês	Fazenda Nova Sorte	Paragnaisses aluminosos	-
4	Manganês	Fazenda Bom Sossego	Paragnaisses aluminosos	-
5	Manganês	Fazenda Águas Claras	Paragnaisses aluminosos	-
6	Manganês	Fazenda Mangueiras	Paragnaisses aluminosos	-
7	Manganês	Fazenda São Luiz	Paragnaisses aluminosos	-
8	Manganês	Serra da Palha	Paragnaisses aluminosos	-
9	Manganês	Fazenda Duas Barras I	Paragnaisses aluminosos	Rinf. 190t de minério "rolado"
				Teor 37,25% Mn.
10	Manganês	Fazenda Duas Barras II	Paragnaisses aluminosos	Rinf. 87.600t de minério "in situ" e 213t de minério "rolado"
				Teor 21,1% Mn.
11	Manganês	Fazenda São João	Paragnaisses aluminosos	-
12	Manganês	Fazenda São Benedito	Granulitos félsicos e máficos	-
13	Manganês	Fazenda São José	Granulitos félsicos e máficos	-
14	Manganês	Serra do Luxo I	Granulitos félsicos e máficos	Rinf. 21.400t de minério "in situ"
				Teores: 31,18% Mn; 5,13% Fe; 5,92% SiO2 e 16,24% Al2O3.
15	Manganês	Serra Luxo II	Granulitos félsicos e máficos	-
16	Manganês	Fazenda São Luiz	Granulitos félsicos e máficos	-
17	Sienito a sodalita	Serra da Santa Cruz da Vitória	Granulitos félsicos e máficos	-
18	Sienito a sodalita	Fazenda Primor/Fazenda de José Guedes	Granulitos félsicos e máficos	Rmed. 25.923m3 e Rind. 115.866m3
19	Sienito a sodalita	Fazenda Marisol	Granulitos félsicos e máficos	-
20	Ouro	Firmino Alves	Aluvião	-
21	Grafita	Vila Izabel	Granulito félsicos e máficos	-
22	Grafita	Fazenda São Luiz	Paragnaisses aluminosos	-

Rmed. = reserva medida Rind. = reserva indicada Rinf. = reserva inferida

e Ba = 5000ppm em uma das amostras desta associação de rochas. Finalmente, com base na interpretação dos dados aerogeofísicos, foram constatadas duas anomalias magnéticas dipolares no contexto dessas rochas.

Metabasitos - Constituem outro importante grupo de rochas do complexo em pauta, cujas principais áreas de ocorrência estão no quadrante sudoeste da folha. Petrograficamente, foram definidos hornblenda-gabronoritos, noritos, hiperstênio-gabros e ortopiroxenitos, que, localmente, podem apresentar retrometamorfismo à fácies anfibolito.

A prospecção geoquímica não definiu zonas anômalas vinculadas a essas rochas metabásicas, no entanto algumas estações evidenciaram valores realçados para Zn, Cu, V e Mn em sedimento de corrente, e Au, Fe, Cu e V em concentrado de bateia, além da identificação de chumbo mantálico em uma amostra. Embora o indício de ouro provenha de uma só amostra, com valor de 1,5ppm, o contexto geológico é algo semelhante ao verificado na Área V da Carta Metalogenética/Previsional, exceto quanto ao grau metamórfico, o que talvez se deva ao fato de que naquela área a deformação por zonas de cisalhamento é mais intensa, e, conseqüentemente, há maior ação retrometamórfica. Neste caso, pode-se especular que alguns sítios, como nos contatos desses metabasitos, definidos por zonas de cisalhamento, também seriam passíveis de serem investigados para ouro.

Com relação à seqüência indivisa, dominantemente formada pelos ortognaisses félsicos, três zonas anômalas foram verificadas pela prospecção geoquímica, para elementos de filiação básica/ultrabásica: Fe, V, Cu, Ni, Cr, Co, Mn. Duas dessas zonas estão no Domínio Coaraci-Itabuna e a terceira, exclusivamente para V, no Domínio Rio do Ouro-Almadina. Os remanescentes de rochas básicas, em meio à seqüência ortognáissica félsica, explicam essas anomalias geoquímicas. Por falta de outros indícios de mineralizações, não se indicaram áreas para prospecção mineral relacionadas a essas zonas anômalas.

6.2.3 Complexo Almadina

Tem ocorrência restrita ao Domínio Rio do Ouro-Almadina e, litologicamente, compõe-se por rochas metassedimentares, e, subordinadamente, rochas metabásicas. Dentre as rochas metassedimentares, foram definidos gnaisses aluminosos (kinzigitos), quartzitos, rochas calcialcalinas e mármores, considerados depositados em ambiente marinho plataformal. Essas rochas foram elevadas às condições de crosta inferior, estando portanto metamorfizadas à fácies granulito, além de polideformadas.

Paragnaisses aluminosos (kinzigitos) – São o tipo metassedimentar com maior expressão em área e de maior significado metalogenético na Folha Ibicaraí, tendo em vista que, a essas rochas, relacionam-se as concentrações manganesíferas da folha. Os protólitos desses kinzigitos foram definidos como grauvacas pelíticas, às quais, por certo, associaram-se pelitos manganesíferos que evoluíram para o protominério de manganês de natureza silicática. Os estudos petrográficos reconheceram a presença da espessartita em alguns locais, inclusive associada à mineralização de manganês, embora não tenha sido ainda definida nenhuma ocorrência de gondito na região. A supergênese explica as concentrações econômicas, enquanto o caráter aluminoso do minério corrobora uma origem pelítica para o protominério. Merece menção o fato de que metatufos básicos a intermediários ocorrem como leitos decimétricos intercalados nos gnaisses aluminosos e que poderiam ser evocados como a fonte do manganês na área.

A prospecção geoquímica constatou o enriquecimento dessas rochas supracrustais em manganês, haja vista as zonas anômalas definidas no âmbito das mesmas.

Os metabasitos, que têm linhagem toleítica, estão economicamente imbricados com as rochas metassedimentares. São representados por dioritos, anortositos, piroxenitos e gabros.

A prospecção geoquímica detectou uma zona anômala para Cr-V no âmbito da associação de rochas supracrustais e metabasitos, além de ter definido estações anômalas com valores elevados para Mn, Cu, Ni e Cu. Inclusive, o valor litogeoquímico de cobre é o mais elevado da folha (2700ppm). Estudos mineralométricos mostraram a presença de barita e óxido de manganês em concentrado de bateia. Com base nesses indícios geoquímicos e face à citada imbricação tectônica, foi definida uma área com potencial para mineralizações de cobre e manganês, filiadas aos metabasitos e kinzigitos, respectivamente.

6.2.4 Suítes intrusivas

6.2.4.1 Suítes rio Paraíso e Água Sumida

Têm ocorrência restrita ao Domínio Ibicaraí-Buerarema, e suas maiores áreas de exposição estão na Folha Itabuna. Essas rochas plutônicas são intrusivas no Complexo Ibicaraí-Buerarema. Dessas suítes, a de Rio Paraíso tem reduzida área de afloramento, no extremo sudeste da folha, além de ser desprovida de interesse metalogenético.

A Suíte Água Sumida, na Folha Itabuna, foi considerada por Delgado (1990) como responsável pelo processo de baritização e/ou como fonte do bário que teria sido remobilizado, posteriormente, para as zonas de falha. Esses indícios de barita e a relação espacial com falhas/fraturas do sistema NE/SW (Zona de Cisalhamento de Itabuna) e/ou com ocorrências de granitóides da referida suíte possibilitaram estender, para a Folha Ibicaraí, uma área de interesse prospectivo para barita (II), primeiramente caracterizada na Folha Itabuna, adjacente.

6.2.4.2 Suíte Intrusiva Itabuna

Está limitada ao Domínio Rio do Ouro-Almadina e foi colocada pós-tectonicamente ao longo da Zona de Cisalhamento de Itabuna. Trata-se de uma suíte de rochas alcalinas de caráter miascítico, constituída de termos básicos/intermediários a ácidos e com predominância de sienitos. As porções diferenciadas desta suíte, como os corpos de diorito e nefelina-sienito, podem indicar estágios de recorrência da intrusão. No caso, corpos de diorito de forma semicircular a semi-elíptica sugerem tratar-se de diques anelares.

As anomalias aerogamaespectrométricas e geoquímicas, estas definidas pelas prospecção regional, especialmente para Nb e Ba, embasaram a indicação das áreas IVa e IVb para prospecção de mineralizações desses elementos. Os dados litogeoquímicos comprovam o enriquecimento dessas rochas em Nb, Ba e Zr. Este último elemento também foi detectado no ambiente secundário com valores elevados.

Não há constatação de ocorrência de rochas ultrabásicas na suíte em apreço, o que, se verificado, ampliaria consideravelmente a potencialidade mineral da referida suíte.

Os processos intempéricos, um efetivo mecanismo de concentração mineral de elementos relacionados às rochas alcalinas, a exemplo de Al e Nb, não se mostram eficazes na área. Aqui, o desenvolvimento do manto de intemperismo foi pouco expressivo comparado à área adjacente da Folha Itabuna.

6.3 Áreas mineralizadas/potencialmente mineralizadas

A Carta Metalogenética/Previsional da Folha Ibicaraí apresenta 8 áreas destacadas como as mais interessantes para prospecção mineral, definidas à luz da integração e interpretação dos indícios diretos e indiretos de mineralizações. Dentre as concentrações minerais previstas estão as de manganês, ouro, cobre, nióbio e bário. As duas primeira substâncias, por já possuírem jazimentos cadastrados na área, são as únicas que apresentam áreas previsionais na categoria de *prováveis* e, portanto, com maiores chances de se obter sucesso na detecção de novas concentrações minerais.

Afora as substâncias que foram alvo de maior atenção por parte dos estudos metalogenéticos, são muito significativas também as reservas potenciais de materiais para uso na construção civil, particularmente os granitos, usados tanto como material de construção quanto como rocha ornamental. Neste último caso sobressai-se o sodalito-sienito (*granito azul*), que será abordado no Capítulo 7 - Geologia Econômica.

6.3.1 Mineralizações de manganês

Áreas Ia, b, c – Encerram todos os jazimentos de manganês da Folha Ibicaraí, além de indícios indiretos (geoquímicos) obtidos tanto em sedimento de corrente como em concentrado de bateia, revelados por análises químicas e mineralométricas. O metalotecto litológico responsável pelas mineralizações manganesíferas é representado por gnaisses aluminosos (kinzigitos) da seqüência metassedimentar arqueana (Complexo Almadina), que inclui ainda quartzitos, rochas calcissilicáticas e mármores, com rochas metabásicas tectonicamente imbricadas. Prováveis níveis gondíticos dos kinzigitos corresponderiam ao protominério silicático que, por enriquecimento supergênico, teria gerado concentrações secundárias de interesse econômico. A presença de grafita associada aos níveis manganesíferos sustenta a hipótese de que o protominério é de origem sinsedimentar, cujos sedimentos manganesíferos teriam se depositado em ambiente francamente redutor.

A distribuição espacial dos indícios diretos das mineralizações indica que pelo menos, duas faixas do protominério ocorrem na Folha Ibicaraí, embora as intensas transposição e imbricação tectônicas não permitam assegurar de que se trate apenas de um ou mais horizontes manganesíferos. O relevo, que se constitui num importante fator da concentração supergênica é claramente ressaltado ao nível dos jazimentos, face à localização dos mesmos nos topos das elevações e que, após desintegrados fisicamente, são encontrados também nas encostas e bases dos morros, sob a forma de blocos (matacões e seixos).

Os dados analíticos geoquímicos mostram valores até superiores a 5000ppm de Mn, em amostras de sedimento de corrente, e o estudo mineralométrico determinou a presença de óxidos de manganês em várias amostras de concentrado de bateia.

6.3.2 Indícios de mineralizações de bário

Área II, – Circunscreve porção do Complexo Ibicaraí-Buerarema limitada por falhas transversais pertencentes ao sistema NE-SW, considerado mais novo em relação ao sistema longitudinal de direção submeridiana. Os indícios de mineralizações dessa área são essencialmente de caráter geoquímico, obtidos em sedimento de corrente e concentrado de bateia. Os elementos realçados pela prospecção geoquímica foram Ba, Fe, Mn, Co, Zn, Pb, Cr e Ni. O elemento com presença mais persistente nessa área é o Ba, que, sob a forma de barita foi verificada em diversas amostras analisadas por mineralometria. Esta constatação, aliada aos valores destacados de metais-base, sugere a favorabilidade da área para mineralizações filoneanas de barita, que poderiam associar-se com sulfetos de Pb, Zn e Cu. Os valores analíticos de Cr, Ni e V são apenas discretamente anômalos e provavelmente estão refletindo apenas a ocorrência de enclaves máficos/ultramáficos no Complexo Ibicaraí -Buerarema.

A análise dos dados aerogeofísicos possibilitou a individualização de uma anomalia magnética interpretada como devida a um corpo diqueforme (não-modelado) orientado segundo a direção NE-SW, aproximadamente coin-

cidente com a zona de cisalhamento frágil-dúctil transcorrente dextral, cujo traço praticamente coincide com o leito do rio Colônia, no canto sudeste da folha.

Conforme inferido no estudo das áreas de interesse prospectivo, delineadas na folha contígua a leste (Folha Itabuna), admite-se que a Suíte Intrusiva Água Sumida, constituída por granitóides da série monzonítica, seria responsável pelas mineralizações hidrotermais de barita, as quais provavelmente teriam sido remobilizadas com posterior concentração causada pela tectônica mencionada. Apenas dois corpos da referida suíte foram mapeados na Área II, não se descarta a possibilidade da existência de outros corpos pequenos e não pássiveis de representação cartográfica na escala adotada.

A Áreas II áqui indicada como de interesse prospectivo, constitu o prolongamento de uma outra área inicialmente definida na Folha Itabuna, cuja potencialidade é para mineralizações hidrotermais filoneanas de Ba±Pb±Zn±Cu. Em reforço à possível associação de metais -base com a barita, cita-se a identificação de chumbo metálico em uma amostra de concentrado de bateia e uma outra, com valor elevado de Zn (86ppm) em sedimento de corrente.

6.3.3 Indícios de mineralizações de cobre e manganês

Área III – Envolve considerável extensão do Complexo Almadina, onde está representada cartograficamente expressiva proporção de kinzigitos e metabasitos e, subordinamente, corpos de quartzitos e rochas calcisilicáticas, além de pequena área da seqüência indivisa do citado complexo. Esta área foi selecionada principalmente com base nos estudos geoquímicos de sedimento de corrente, concentrado de bateia e litogeoquímica, que realçaram valores anômalos, sobretudo para Mn, Cu, V e Cr, além de um valor para Fe (15%). A presença de barita em concentrado de bateia foi detectada em algumas estações, sugerindo uma possível relação dessa mineralização com zonas de cisalhamento. A propósito, os limites ocidental e oriental, da área em relato são feitos por zonas de cisalhamentos contracionais, que determinam, por sua vez, o contato entre os complexos Almadina e Ibicaraí-Buerarema.

Considera-se ainda provável a possibilidade de concentrações hidrotermais filoneanas de barita nessas zonas de cisalhamento, a partir da remobilização e reconcentração de Ba, através de fluidos hidrotermais que percolam tais descontinuidades estruturais.

Possíveis concentrações cupríferas se relacionariam aos metabasitos, talvez como mineralizações sulfetadas do tipo Fe ± Cu. Embora não haja qualquer registro geoquímico de ouro, nessa área, não se descarta a possibilidade da existência de eventuais mineralizações filoneanas associadas às zonas de cisalhamento que afetaram os metabasitos, a exemplo do verificado na Área V, descrita adiante.

As anomalias de Cr não parecem se revestir de maior significação, face à raridade de rochas metaultrabásicas associadas aos metabasitos.

Os valores analíticos de manganês são por vezes superiores a 5000ppm, além de ter sido detectado em amostra de rocha (5000ppm) e sob a forma de óxidos em concentrado de bateia. Quanto ao cobre, o maior destaque foi verificado em uma amostra de rocha que acusou 2700ppm (absorção atÔmica), o qual é indicativo da presença de sulfetos, e sua localização sugirá uma possível relação com zona de cisalhamento.

Com base nos indícios geoquímicos, zonas de cisalhamento de baixo ângulo e litótipos descritos, admitiu-se a potencialidade da área para concentrações de manganês e cobre, principalmente.

6.4 Indícios de Mineralizações de Nióbio e Bário

Áreas IVa, b - Circunscrevem litótipos da Suíte Intrusiva Itabuna, caracterizada como um maciço alcalino de caráter miascítico, colocado pós-tectonicamente no Proterozóico Superior. Do ponto de vista litológico, são reconhecidos tipos ácidos, intermediários e básicos, estes últimos em menor proporção e nem sempre passíveis de representação na escala deste mapeamento. Na área IVa, estão cartografados dois corpos dioríticos, cuja morfologia sugere tratar-se de diques anelares, enquanto que na Área IVb foi individualizado um corpo de nefelina-sienito que deve corresponder a um núcleo intrusivo (estrutura de seção elíptica). Todos esses corpos parecem ser indicativos de recorrência de estágios intrusivos da suíte alcalina. Termos intermediários, tais como monzodioritos e monzonitos, embora descritos, apresentam diminuta expressão em afloramento, daí não figurarem no mapa geológico.

As anomalias geoquímicas em sedimento de corrente e concentrado de bateia para Nb, Ba e Mn, aliadas às anomalias aerogeofísicas (radiométricas e magnéticas), constituem-se nos principais indícios indiretos de mineralizações, que propiciaram a indicação das áreas em destaque como potencialmente interessantes à prospecção mineral. A prospectividade desses sítios para Ba é reforçada pela determinação de barita em concentrado de bateia. Esses indícios geoquímicos e geofísicos estão preferencialmente relacionados às porções diferenciadas da suíte alcalina. Todavia, a anomalia magnética dipolar da Área IVb, que aparentemente não se superpõe a nenhum desses corpos diferenciados, sugere a existência de um outro em subsuperfície.

O intemperismo, que representa fundamental fator de concentração secundária de minerais econômicos relacionados a maciços alcalinos, não assume a importância que se verifica na folha vizinha (Folha Itabuna), e, conseqüentemente, aqui são mais remotas as possibilidades de que o processo de alteração superficial dê origem a depósitos econômicos, a exemplo do Al

(bauxita), que se origina especialmente de nefelina-sienitos.

De um modo geral, não são reconhecidos em larga escala processos hidrotermais/pneumatolíticos na Suíte Intrusiva Itabuna, os quais são considerados fatores condicionantes de determinados tipos de mineralizações associadas às rochas alcalinas, como U, Be e Ba, dentre outros. Entretanto, no caso do corpo de nefelina-sienito mapeado na Área IVb, são descritos diferenciados pegmatóides que comprovam a existência de estágio hidrotermal/pneumatolítico na evolução do maciço.

6.5 Mineralizações de ouro

Área V – Abrange zona de alta taxa de deformação dúctil no contexto do Complexo Ibicuí, envolvendo granitóides porfiroclásticos e metabasitos arqueanos, com indício direto de ouro. O jazimento de ouro relaciona-se a um *placer* fluvial recente no leito do riacho Solidão, que drena os tipos litológicos acima referidos. Além do citado *placer* aluvionar, que já foi objeto de garimpagem, a análise mineralométrica de amostra de concentrado de bateia coletada em afluente do riacho Solidão revelou a presença de uma pinta de ouro. Trabalhos anteriores realizados na região (Prospecto Firmino Alves-Valentim Sá Fe , 1981) revelaram valores geoquímicos de até 3ppm de Au em concentrado de bateia (absorção atômica).

Afora o jazimento aluvionar de ouro, há expectativa de que possa haver interesse econômico na mineralização aurífera primária, a qual possivelmente se relacionaria a zonas de cisalhamento de alto ângulo, em parte cartografadas. A relação espacial da mineralização aurífera com metabasitos é sugestiva de que a fonte primária do metal possa estar vinculada às rochas representadas por metagabros, metagabronoritos, metaquartzodioritos e metadioritos. Essas rochas são, por vezes, penetradas por diques básicos pós-tectônicos, cuja composição varia de diorito a gabro. Tais diques podem também ter sido agentes da remobilização e concentração de ouro.

6.6 Comentários finais

O panorama metalogenético/previsional delineado, a partir da integração de dados multidisplinares da Folha Ibicaraí, ressaltou que além da ampliação das áreas de interesse prospectivo de substâncias com jazimentos conhecidos, no caso o manganês e o ouro, há perspectivas de que concentrações minerais de outras substâncias possam ser identificadas, como por exemplo de cobre, nióbio e bário.

Oito áreas foram destacadas na Carta Metalogenética/Previsional como prioritárias à prospecção mineral: três para Mn (Ia, b e c), uma para Ba ± Pb ± Zn ± Cu (II), uma para Cu e Mn (III), duas para Mb ± Ba (IVa e b) e uma para Au (V). Além dessas áreas, são feitas considerações a outros sítios que poderiam constituir-se em objeto de investigação mineral e que só não foram igualmente aqui propostos para tal face à menor incidência de indícios de mineralizações.

As concentrações econômicas de manganês são tipicamente de caráter supergênico com provável desenvolvimento no Terciário/Quaternário. A mineralização manganesífera primária, ou seja, o protominério, por ser de natureza silicática não oferece perspectivas de aproveitamento, porém não está descartada a possibilidade da existência de protominério carbonático.

A mineralização aurífera cadastrada, de natureza exógena e idade quaternária, é representada por um *placer* fluvial recente. O volume pouco expressivo de cascalho reduz as perspectivas de se encontrarem reservas consideráveis de ouro detrítico. Recomendam-se, no entanto, estudos adicionais visando descobrir a mineralização primária, a qual, admite-se aqui, poderia estar relacionada às zonas de cisalhamento da fase de deformação dúctil transcorrente D_3.

As mineralizações potenciais de barita da Área II estariam relacionadas geneticamente à Suíte Intrusiva Água Sumida, do Proterozóico Inferior, tendo sido recicladas no Proterozóico Superior pela Zona de Cisalhamento de Itabuna, conforme interpretado por Delgado (1990) ao estudar esses indícios de mineralizações na Folha Itabuna.

Finalmente, considerando-se que mineralizações potenciais de nióbio e bário são previstas nas rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna e reconhecendo-se que a concentração residual de minerais-minério é de suma importância na formação de depósitos econômicos em contextos similares, conclui-se que as áreas aqui destacadas (IVb e VI), embora prospectivas, não assumem a importância daquelas da Folha Itabuna, onde o manto de intemperismo é bem desenvolvido, ao contrário do que acontece na folha em relato.

Capítulo 7
Geologia Econômica

por
Reginaldo Alves dos Santos

7.1 Panorama mineral

A atividade extrativa mineral na Folha Ibicaraí resume-se à produção de minério de manganês, no município de Coaraci, e de sodalita-sienito, utilizado como pedra ornamental na indústria da construção civil, no município de Santa Cruz da Vitória. Vários outros jazimentos de manganês e de sodalita-sienito, além de ocorrências ou indícios de grafita e ouro, completam o quadro mineral da área (tabela II.6.1).

Os processos protocolados no DNPM até 31/12/88 tiveram suas áreas plotadas no mapa-índice da figura II.7.1. Como se pode observar, as áreas concentram-se nas partes nordeste (áreas para pesquisa de manganês/grafita) e sul (áreas para pesquisa de sodalita-sienito) da folha.

7.2 Manganês

Foram cadastrados 16 jazimentos de manganês no âmbito da Folha Ibicaraí, 11 deles localizados no município de Coaraci, dois no de Almadina, dois no de Ibicaraí e um no de Itapitanga. Estão restritos à parte leste do Domínio Rio do Ouro-Almadina, onde afloram rochas supracrustais dominantemente metassedimentares (kingizitos) do Complexo Almadina e rochas ortoderivadas plutônicas tonalíticas do Complexo Ibicaraí-Buerarema, todas da fácies granulito.

O minério de manganês ocorre sob a forma de lentes ou bolsões irregulares, envolvidos por um solo vermelho argiloso, dificilmente sendo observadas suas relações de contato com as rochas encaixantes. As dimensões dos corpos variam muito, tendo sido constatadas espessuras de no máximo 6m e comprimentos estimados em até 150m. As orientações são sempre paralelas à estrutura regional, em torno de N15°E, e mergulhos subverticalizados.

O principal jazimento de manganês da área encontra-se atualmente sendo explotado pela SOMICOL S.A. (empresa do Grupo SIBRA), na meia-encosta leste da serra do Cafundó, na fazenda Santa Maria, município de Coaraci, podendo ser considerado como um exemplo típico dos depósitos de manganês da região. Neste local, o minério apresenta-se sob duas formas: em matações, seixos e pisolitos, distribuídos em solo argiloso, por vezes constituindo lentes e *boudins*, também envolvidos em solo argiloso. A lavra é executada a céu aberto, com frente de 420m de comprimento e largura variando de 4m a 8m, orientada na direção N20°E. O minério apresenta cor preta a cinza-azulada, mostrando-se compacto, denso, por vezes bandado, tornando-se poroso quando intemperizado. Sua associação mineralógica é representada por pirolusita, psilomelana, criptomelana e rodonita (?), além de grafita e minerais do grupo do espinélio.

As reservas foram inicialmente estimadas pela CBPM (Silva et alii, 1980) em 113.000t (medida), 12.348t (indicada) e 15.269t (inferida), com teor médio de 40% Mn. A reserva medida foi avaliada em 1989 pela SOMICOL S.A. em 65.000t, com teores de 36,63% Mn, 8,63% Fe, 12,00% Al_2O_3 e 10,30% SiO_2, enquanto que para o minério rolado a reserva média atingiu 15.000t, com teores de 42,67% Mn, 4,84% Fe, 11,02% Al_2O_3 e 6,88% SiO_2. Segundo informações da administração da mina, todo o minério rolado já foi explotado.

O processo de extração é simples, com o desmonte efetuado com explosivos, retroescavadeiras e pás-escavadeiras, sendo a seleção granulométrica efetuada através da gravidade, utilizando-se uma pequena rampa. Os blocos maiores são quebrados manualmente e amontoados para o transporte final.

A produção mensal é de aproximadamente 2500t, totalmente destinada à Usina Siderúrgica da SIBRA, em Simões Filho, na região metropolitana de Salvador. O minério é utilizado na fabricação de ferro-ligas, devido ao seu alto teor em óxido de manganês.

Três pequenos depósitos de manganês situam-se nas proximidades leste de Itamutinga (fazenda Boa Sorte), a oeste de Coaraci (fazenda Duas Barras II) e a noroeste de Ibicaraí (serra do Luxo I), todos com características semelhantes às do descrito anteriormente.

O depósito da fazenda Boa Sorte compreende um corpo lenticular de minério com aproximadamente 150m de comprimento por 2m de largura, na proximidade do qual ocorrem abundantes blocos rolados com até 2m de diâmetro. As reservas geológicas foram estimadas em 53.760t para o minério *in situ* e 100t para o minério rolado, com baixos teores de Mn e altos teores de SiO_2 e Al_2O_3 (Silva et alii, 1980).

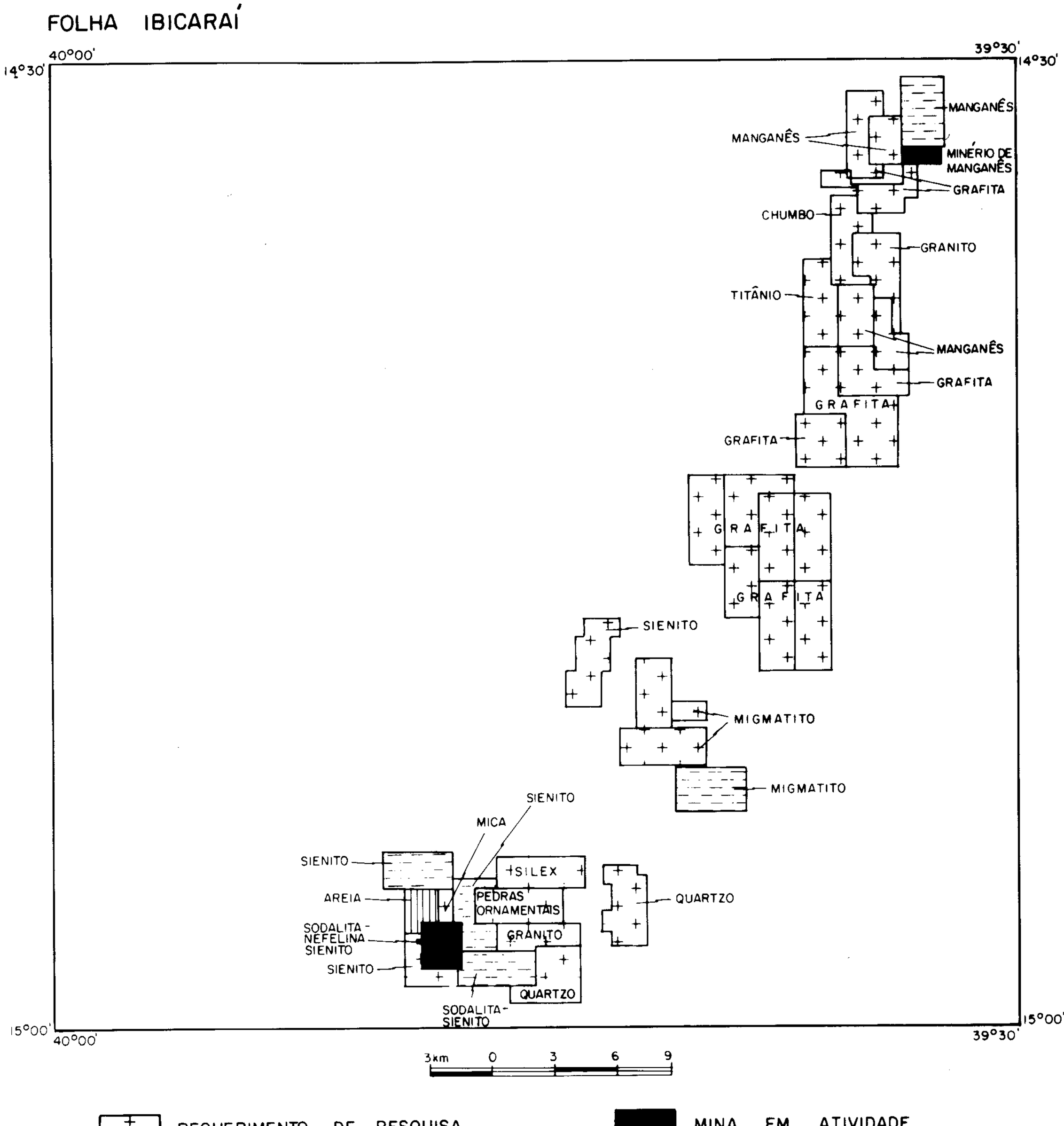


Figura II.7.1 – Mapa-índice das áreas protocolizadas no DNPM até 31/12/88 (atualizado pelo PROSIG até agosto/89).

O depósito da fazenda Duas Barras II foi trabalhado recentemente, existindo no local amontoados do minério, prontos para transporte. O minério ocorre principalmente sob a forma de matações na meia-encosta do prolongamento sul da serra do Cafundó, no meio do solo vermelho e amarelo, argiloso. Também observam-se dois filões de espessuras decimétricas, orientados na direção N40°E. As reservas estimadas inicialmente foram 87.600t para o minério *in situ* e 213t para o minério rolado, com teor médio de 21,1% Mn (Silva et alii, 1980).

O depósito da serra do Luxo I é representado por um corpo de minério *in situ* com cerca de 50m de comprimento por 6m de espessura e rolados com até um metro de diâmetro, em áreas de acesso muito difícil. No local existem três trincheiras parcialmente soterradas. Suas reservas totais foram estimadas em 21.400t, com teores de 31,18% Mn, 5,13% Fe, 5,92% SiO_2 e 15,24% Al_2O_3 (Silva et alii, 1980).

Os demais jazimentos têm pouca expressão quantitativa e qualitativa, ao nível do conhecimento atual, estando geralmente representados por rolados nas meias-encostas de serras, nas proximidades dos quais geralmente afloram gnaisses aluminosos granulíticos do Complexo Almadina.

Os jazimentos da Folha Ibicaraí fazem parte do Distrito Manganesífero do Sul da Bahia, subdistrito de Coaraci, conforme estabelecido por Silva et alii (1980). Este subdistrito teve reservas estimadas em cerca de 360.000t de minério de manganês, incluindo alguns jazimentos situados fora do âmbito da Folha Ibicaraí.

7.3 Sodalita-sienito

Os jazimentos desse bem mineral situam-se nas meias-encostas e partes mais elevadas do maciço de Santa Cruz da Vitória, constituído de rochas alcalinas relacionadas à Suíte Intrusiva Itabuna.

O sodalita-sienito, conhecido popularmente como "granito azul", está sendo extraído pela empresa GRANBRASIL, a leste da referida cidade, apresentando duas variedades classificadas sob o ponto de vista comercial: uma, de granulação média, exibindo cor azul, devido à maior concentração de sodalita, com maior valor de comercialização; e a outra, de granulação mais grosseira, de cor cinza, devido à maior presença de feldspatos e nefelina, ocorrendo sodalita apenas em concentrações locais, muitas vezes associados a hornblenda em diferenciações pegmatíticas.

O desmonte é feito através de marteletes e explosivos, e os blocos são transportados para Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo, onde são beneficiados. Os trabalhos ficam paralisados em épocas chuvosas, pois o acesso se torna bastante precário à trafegabilidade, uma vez que ele é feito em terreno argiloso, com desníveis consideráveis.

Os dois outros jazimentos situam-se a nor-nordeste de Santa Cruz da Vitória, representados por rocha sienítica de cor cinza, sem concentrações de sodalita típicas do "granito azul", embora este mineral ocorra na composição da rocha. No jazimento da fazenda Primor foram feitas as seguintes estimativas de reservas de sienito: 25.923m^3 (medida) e 115.866m^3 (indicada) (Anuário de Mineração, 1984).

7.4 Ouro e Grafita

Citações históricas de garimpagem de *ouro* em riachos nas proximidades de Firmino Alves, na parte sudeste da Folha Ibicaraí, levaram a CPRM a efetuar um prospecto nessa região, visando principalmente as rochas metabásicas, atualmente incluídas no Complexo Ibicuí. Esse trabalho, no entanto, não revelou quaisquer indícios promissores (Sá Filho, 1981).

A grafita ocorre freqüentemente associada ao manganês, em proporções muito subordinadas. Também foram detectados indícios desse mineral em numerosos afloramentos de rochas gnáissicas paraderivadas do Complexo Almadina. Apenas duas ocorrências são dignas de nota: uma situada próximo a vila Isabel e outra na fazenda São Luiz, a noroeste de Coaraci, ambas representadas por diminutas concentrações em rocha granulítica alterada, não constituindo, portanto, interesse econômico.

Capítulo 8
Evolução Geológica

por
Atahualpa Valença Padilha e Reginaldo Alves dos Santos

8.1 Retrospectiva dos dados geocronológicos nos terrenos de alto grau metamórfico

A região leste-sudeste do Estado da Bahia tem sido objeto de estudos geocronológicos desde os primórdios da utilização dessa metodologia na pesquisa do escudo brasileiro. Dentre esses estudos, merecem destaque: Cordani (1973), Cordani & Taylor (1979), Barbosa (1986), Mascarenhas et alii (1986) e Mascarenhas & Garcia (1987). No presente trabalho, procurou-se atualizar o cadastro de determinações geocronológicas, bem como complementá-lo como novos valores obtidos pelo Projeto Itabuna-Ibicaraí, cujas análises foram efetuadas no Centro de Pesquisas Geocronológicas da USP, pelo Prof. Koji Kawashita.

De acordo com o Mapa Geocronológico do Estado da Bahia (Mascarenhas et alii, 1986), as folhas Ibicaraí e Itabuna, na escala 1:100.000, interceptam os domínios geocronológicos "Região do Complexo Jequié/Bloco do Gavião" e "Região da Faixa Atlântica". No entanto, durante os trabalhos de mapeamento geológico que culminaram com o presente relato, concluiu-se pela inadequação destas generalizações. Assim, com a compreensão das inter-relações geológico-tectônicas das rochas desta região, foi possível conceituar-se quatro domínios geológicos: Domínio Firmino Alves-Ibitupã, Domínio Rio do Ouro-Almadina, Domínio Coaraci-Itabuna e Domínio Ilhéus-Olivença; bem como vários grupamentos litológicos neles distribuídos: Complexo Ibicuí, Complexo Ibicaraí-Buerarema, Complexo São José, Complexo Ilhéus, Complexo Almadina, Unidade Rio Japu e as suítes intrusivas Rio Paraíso, Água Sumida e Itabuna, além de granitóides nomeados como tipo São Geraldo (vide Capítulo 1, da Parte II, e figura II.1.7).

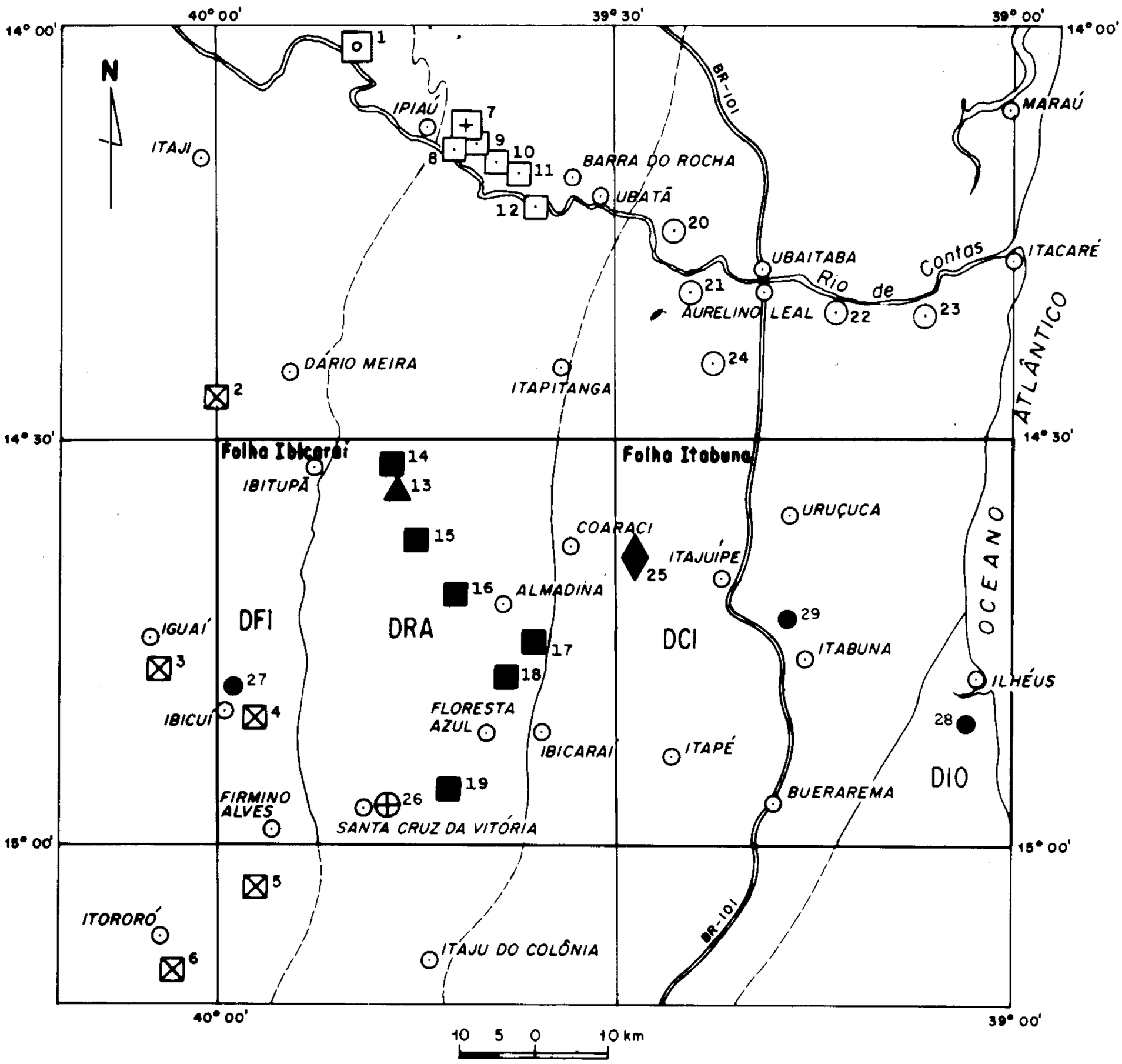
Adaptou-se o acervo geocronológico, então, a este novo quadro geológico, projetando-se para norte os limites dos domínios, utilizando as descrições de Barbosa (1986 e 1989), bem como para sul e para oeste, nas áreas reconhecidas como prolongamentos físicos confiáveis das unidades litoestratigráficas (figura II.8.1). A tabela II.8.1 mostra a síntese dos dados Rb/Sr utilizados, com nova numeração de ordem para facilitar a localização na figura II.8.1. Aí também estão incluídos os dados analíticos das determinações elaboradas pelo CPGeo-IG/USP para o presente trabalho.

As isócronas da figura II.8.2 representam dados analíticos de pontos relativos a rochas do *Domínio Firmino Alves-Ibitupã*, possivelmente do *Complexo Ibicuí*. Estas isócronas mostram uma boa coerência interpretativa entre si, pois, apesar da relativa dispersão dos pontos, a reta isocrônica de referência "B" da figura II.8.2 indica uma idade de 2.720M.a., situada dentro do erro analítico da isócrona de afloramento "A" da mesma figura - 2.761 ± 79M.a. As razões iniciais 0,7096 e 0,7059 parecem indicar retrabalhamento crustal de litótipos mais antigos, coerentes com os estudos petrogenéticos e tectônicos realizados na Folha Ibicaraí.

A amostragem efetuada pela equipe do Projeto Itabuna-Ibicaraí, em pedreira de metamonzogranito do Complexo Ibicuí localizada próximo à cidade homônima, não propiciou a elaboração de um diagrama isocrônico, devido à não-homogeneização isotópica do sistema durante o evento tectono-termal Jequié. Os dados analíticos estão lançados na tabela II.8.1 (número de ordem 27).

O diagrama da figura II.8.3 informa que os protólitos das rochas do afloramento nº 1 (figura II.8.1; isócrona "A", figura II.8.2) diferenciaram-se muito precocemente do manto litosférico (3.900M.a.?), tendo sido seu sistema isotópico Rb/Sr re-homogeneizado durante o Ciclo Tectono-Termal Jequié (2.700 ± 50M.a.). Este fato é reforçado pela isócrona de referência "B" da figura II.8.2 - 2.720M.a. Não foram lançados os valores inicial e médio da razão Sr^{87}/Sr^{86} desta isócrona no diagrama da figura II.8.3, porque não teria significado geológico o intercepto com a reta de evolução desta razão na crosta.

As isócronas da figura II.8.4 referem-se às rochas do *Domínio Rio do Ouro-Almadina*. Como se pode ver, três destas isócronas - "A", "B" e "C" - estão contidas no intervalo de tempo referenciado acima como aquele de retrabalhamento de crosta antiga. Porém, quando se lançam os dados Sr87/Sr86 referentes às isócronas "A" e "C" (isócronas de afloramento) no diagama da figura II.8.3, observa-se uma diferença fundamental: neste caso, as razões iniciais lançadas caem sobre a reta média da



- Ponto da isócrona verdadeira da figura - II.8.2 - A
- Ponto da isócrona de referência da figura - II.8.2 - B
- Ponto da isócrona verdadeira da figura - II.8.4 - A
- Ponto da isócrona de referência da figura II.8.4 - B
- Ponto da isócrona de referência da figura II.8.4 - C
- Ponto da isócrona de referência da figura II.8.4 - D
- Ponto da isócrona de referência da figura II.8.5 - A
- Ponto da isócrona verdadeira da figura II.8.5 - B
- Ponto da isócrona verdadeira da figura II.2.9 (Capítulo 2)
- Ponto com análise Rb/Sr, porém sem isócrona

Domínios geológicos: DFI (Firmino Alves – Ibitupã), DRA (Rio do Ouro – Almadina), DCI (Coaraci–Itabuna) e DIO (Ilhéus - Olivença). As linhas tracejadas são limites prováveis dos domínios fora da área mapeada.

Figura II.8.1 – Localização de determinações geocronológicas Rb/Sr na área do Projeto Itabuna-Ibicaraí e adjacências.

Tabela II.8.1 - Dados Analíticos Rb/Sr, de Rochas da Região Sudeste do Estado da Bahia

Nº ORDEM	Nº LAB.	Nº CAMPO	Rx.	MAT.	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb 87/Sr 86	Sr 87/Sr 86	IDADE ± ERRO (M.a.)	IDADES/ISOCRÔNICAS (M.a.)	REF.
	5576	JM-BA-237A	ve	Rt	84,8	329,1	0,75 ± 0,020	0,7384 ± 0,0013	3077 ± 230	2761,4 ± 79,0 Ro=0,7096 ± 0,0006	1
	5619	JM-BA-237B	ve	Rt	93,0	291,5	0,93 ± 0,030	0,7467 ± 0,0014	3070 ± 199	2761,4 ± 79,0 Ro=0,7096 ± 0,0006	1
	5577	JM-BA-237C	ve	Rt	55,3	329,6	0,49 ± 0,010	0,7302 ± 0,0011	3555 ± 322	2761,4 ± 79,0 Ro=0,7096 ± 0,0006	1
	5579	JM-BA-237D	mg	Rt	43,3	118,2	1,06 ± 0,030	0,7520 ± 0,0015	3044 ± 178	2761,4 ± 79,0 Ro=0,7076 ± 0,0006	1
1	5578	JM-BA-237E	ba	Rt	4,4	54,2	0,14 ± 0,001	0,7149 ± 0,0080		2761,4 ± 79,0 Ro=0,7096 ± 0,0006	1
	5580	JM-BA-237F CLARA	mg	Rt	43,6	264,6	0,42 ± 0,010	0,7288 ± 0,0019		2761,4 ± 79,0 Ro=0,7096 ± 0,0006	1
	5620	JM-BA-237F ESCURA	mg	Rt	48,6	280,7	0,50 ± 0,010	0,7303 ± 0,0009	3462 ± 318	2761,4 ± 79,0 Ro=0,7096 ± 0,0006	1
	5621	JM-BA-237G	mg	Rt	49,2	304,4	0,47 ± 0,010	0,7282 ± 0,0009	3402 ± 329	2761,4 ± 79,0 Ro=0,7096 ± 0,0006	1
2	5706	JM-BA-273	gl	Rt	145,1	180,2	2,35 ± 0,070	0,7977 ± 0,0010	2723 ± 99,2	2690,5 ± 87,0 Ro=0,7110 ± 0,0034	1
3	3505	IP-188	gn	Rt	100,9	228,9	1,28 ± 0,030	0,7565 ± 0,0015	2775 ± 154	2720 Ro=0,7059	1
4	3506	IP-203	gl	Rt	74,4	269,7	0,80 ± 0,001	0,7403 ± 0,0013	3035 ± 217	2720 Ro=0,7059	1
5	5710	JM-BA-287B	gn	Rt	176,7	178,5	2,90 ± 0,000	0,8271 ± 0,0000	2905 ± 98,9	2720 Ro=0,7059	1
6	5874	JM-BA-288	gn	Rt	128,1	165,2	2,26 ± 0,000	0,7858 ± 0,0000	2472,5 ± 106	2720 Ro=0,7059	1
	5506	JM-BA-235A	gl	Rt	158,1	405,7	1,13 ± 0,030	0,7460 ± 0,0009	2504 ± 148	2736,8 ± 73,1 Ro=0,7017 ± 0,0008	1
	5507	JM-BA-235C	gl	Rt	193,6	479,9	1,17 ± 0,030	0,7474 ± 0,0011	2500 ± 150	2736,8 ± 73,1 Ro=0,7017 ± 0,0008	1
7	5508	JM-BA-235E	gl	Rt	78,2	424,6	0,53 ± 0,020	0,7723 ± 0,0012	2240 ± 302	2736,8 ± 73,1 Ro=0,7017 ± 0,0008	1
	5509	JM-BA-235F	gl	Rt	58,5	543,3	0,31 ± 0,010	0,7141 ± 0,0008	2026 ± 480	2736,8 ± 73,1 Ro=0,7017 ± 0,0008	1
	5510	JM-BA-235G	gl	Rt	90,2	212,2	1,24 ± 0,030	0,7533 ± 0,0021	2700 ± 176	2736,8 ± 73,1 Ro=0,7017 ± 0,0008	1
8	4899	JM-BA-19	gl	Rt	55,5	336,0	0,48 ± 0,010	0,7215 ± 0,0009		2700,4 ± 95,2 Ro=0,7027 ± 0,0009	1
9	4898	JM-BA-18A	gl	Rt	67,0	389,0	0,50 ± 0,010	0,7214 ± 0,0009		2700,4 ± 95,2 Ro=0,7027 ± 0,0009	1
10	5547	JM-BA-233B	gl	Rt	60,7	285,9	0,62 ± 0,020	0,7282 ± 0,0010	2609 ± 255	2700,4 ± 95,2 Ro=0,7027 ± 0,0009	1

(Continuação) Tabela II.8.1 - Dados Analíticos Rb/Sr, de Rochas da Região Sudeste do Estado da Bahia

Nº ORDEM	Nº LAB.	Nº CAMPO	Rx.	MAT.	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb 87/Sr 86	Sr 87/Sr 86	IDADE ± ERRO (M.a.)	IDADES/ISOCRÔNICAS (M.a.)	REF.
11	5546	JM-BA-232A	gl	Rt	80,1	364,2	0,64 ± 0,020	0,7277 ± 0,0010	2466 ± 255	2700,4 ± 95,2 Ro=0,7027 ± 0,0009	1
12	3518	ITC-110	gl	Rt	32,6	204,9	0,46 ± 0,010	0,7223 ± 0,0009	2591 ± 328	2700,4 ± 95,2 Ro=0,7027 ± 0,0009	1
	9840	MM-R-107A	hi-qzd	Rt	19,12	678,49	0,082 ± 0,001	0,70592 ± 0,0006			2
	9785	MM-R-107C	hi-qzd	Rt	36,28	741,93	0,142 ± 0,001	0,70766±0,00019		2653 Ro=0,7017	2
	1014	MM-R-107E	hi-qzd	Rt	45,41	713,18	0,184 ± 0,001	0,70856±0,00012		2653 Ro=0,7017	2
13	9786	MM-R-107F	hi-qzd	Rt	21,75	703,83	0,089 ± 0,001	0,70592±0,00006			2
	9787	MM-R-107I	hi-qzd	Rt	69	201	0,158	0,70874			2
	9841	MM-R-107L	hi-qzd	Rt	52,35	695,68	0,218 ± 0,001	0,70994±0,00005		2653 Ro=0,7017	2
	10115	MM-R-107R	hi-qzd	Rt	7,06	388,15	0,053 ± 0,001	0,70393±0,00005		2653 Ro=0,7017	2
14	5707	JM-BA-276	ve	Rt	237,1	329,9	2,09 ± 0,060	0,7743 ± 0,0022	2292,2 ± 117	2181,0 ± 34,0 Ro=0,7088 ± 0,0009	1
15	1928	ITJ-61	gl	Rt	8,9	14,1	1,84 ± 0,040	0,7678 ± 0,0008	2365 ± 103	2181,0 ± 34,0 Ro=0,7088 ± 0,0009	1
16	1908	ITJ-46	gl	Rt	3,7	85,6	0,13 ± 0,010	0,7064 ± 0,0009			1
17	1907	ITJ-40B	gl	Rt	6,3	205,4	0,09 ± 0,005	0,7105 ± 0,0019	4230 ± 2074	2181,0 ± 34,0 Ro=0,7088 ± 0,0009	1
18	5709	JM-BA-280	gl	Rt	79,9	134,5	1,73 ± 0,000	0,7505 ± 0,0000	1833 ± 103		1
19	5709	JM-BA-284	gn	Rt	92,4	122,3	2,20 ± 0,000	0,7701 ± 0,0014	2269,2 ± 99,2	2181,0 ± 34,0 Ro=0,7088 ± 0,0009	1
20	5098	JM-BA-90A	gl	Rt	101,9	367,8	0,80 ± 0,000	0,7325 ± 0,0000	2370 ± 220		1
	5099	JM-BA-90B	gl	Rt	43,9	396,8	0,32 ± 0,000	0,7178 ± 0,0000			1
21	1909	ITC-68	gl	Rt	94,5	346,3	0,79 ± 0,020	0,7268 ± 0,0009	2086 ± 197		1

(Continuação) Tabela II.8.1 - Dados Analíticos Rb/Sr, de Rochas da Região Sudeste do Estado da Bahia

Nº ORDEM	Nº LAB.	Nº CAMPO	Rx.	MAT.	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb 87/Sr 86	Sr 87/Sr 86	IDADE ± ERRO (M.a.)	IDADES/ISOCRÔNICAS (M.a.)	REF.
	1903	ITC-48A	gl	Rt	1,0	339,2	0,01 ± 0,000	0,7026 ± 0,0027			1
22											
	3519	ITC-48B	gl	Rt	4,0	332,1	0,03 ± 0,000	0,7024 ± 0,0013			1
23	1902	ITC-25	gl	Rt	54,7	548,9	0,29 ± 0,010	0,7127 ± 0,0005	1854 ± 492		1
24	BRUX	JE-152	gl	Rt	73,4	483,1	0,44 ± 0,010	0,7197 ± 0,0009	2312 ± 348		1
	9792	JB-R-87D	hbsn	Rt	150,23	683,11	0,504 ± 0,003	0,71882±0,00005		2325 ± 10,9 Ro=0,70183	2
	9793	JB-R-87G	hbsn	Rt	158,52	839,70	0,547 ± 0,005	0,71966±0,00004		2325 ± 10,9 Ro=0,70183	2
25											
	9794	JB-R-87N	hbsn	Rt	148,57	848,67	0,507 ± 0,004	0,71920±0,00005		2325 ± 10,9 Ro=0,70183	2
	9795	JB-R-87T	hbsn	Rt	154,11	844,80	0,529 ± 0,003	0,71951±0,00008		2325 ± 10,9 Ro=0,70183	2
	9797	MM-R-7N	snsn	Rt	264,97	1116,11	0,687 ± 0,004	0,70958±0,00005			2
	9798	MM-R-7P	snsn	Rt	257,49	1420,08	0,525 ± 0,003	0,70815±0,00006			2
26											
	9799	MM-R-7T	snsn	Rt	221,89	1435,77	0,447 ± 0,002	0,70772±0,00020			2
	9800	MM-R-7U	snsn	Rt	254,50	1364,76	0,540 ± 0,003	0,70857±0,00008			2
	10020	MM-R-122A	mzg	Rt	51	197	0,778 ± 0,022	0,74553±0,00005			2
	10018	MM-R-122F	mzg	Rt	60	191	0,875 ± 0,025	0,74534±0,00007			2
	10021	MM-R-122G	mzg	Rt	65	206	0,980 ± 0,028	0,74646±0,00005			2
	10022	MM-R-122H	mzg	Rt	69	184	1,142 ± 0,032	0,74442±0,00008			2
27											
	10016	MM-R-122M	mzg	Rt	59,6	231,2	0,749 ± 0,021	0,74769±0,00006			2
	10023	MM-R-122N	mzg	Rt	59	132	1,436 ± 0,040	0,74835±0,00006			2
	10017	MM-R-122O	mzg	Rt	60,4	209,5	0,838 ± 0,024	0,74711±0,00005			2
	10024	MM-R-122P	mzg	Rt	84	170	1,332 ± 0,044	0,75165±0,00005			2

(Continuação) Tabela II.8.1 - Dados Analíticos Rb/Sr, de Rochas da Região Sudeste do Estado da Bahia

Nº ORDEM	Nº LAB.	Nº CAMPO	Rx.	MAT.	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Rb 87/Sr 86	Sr 87/Sr 86	IDADE ± ERRO (M.a.)	IDADES/ISOCRÔNICAS (M.a.)	REF.
	10106	JB-R-14H	hitl	Rt	37,26	500,07	0,216 ± 0,001	0,70896±0,00005			2
	10107	JB-R-14L	hitl	Rt	8,26	898,23	0,027±0,00002	0,70455±0,00005			2
28	10108	JB-R-14P	hitl	Rt	28,23	698,95	0,117 ± 0,001	0,70691±0,00005			2
	10109	JB-R-14S	hitl	Rt	9,91	713,18	1,134 ± 0,001	0,70854±0,00027			2
	9796	JB-R-162D	nesn	Rt	178,5	430,1	1,202 ± 0,034	0,71426±0,00015			2
	10111	JB-R-162E	nesn	Rt	163,9	439,6	1,080 ± 0,031	0,71383±0,00021			2
29	10152	JB-R-162P	nesn	Rt	150,0	427,2	1,017 ± 0,029	0,71363±0,00006			2
	10153	JB-R-162T	nesn	Rt	137,1	446,6	0,889 ± 0,025	0,71316±0,00008			2

Obs.: 1 - Mascarenhas & Garcia (1987, no prelo).
2 - Neste Trabalho.
ba - rocha básica; gl - granulito; gn - gnaisse; hbsn - hornblenda sienito; hiqzd - hiperstênio quarzto-diorito; hitl - hiperstênio tonalito; mg - migmatito; mzg - monzogranito; nesn - nefelina sienito; ve - veio de pegmatito; Rt - rocha total; snsn - sodalita-nefelina sienito.

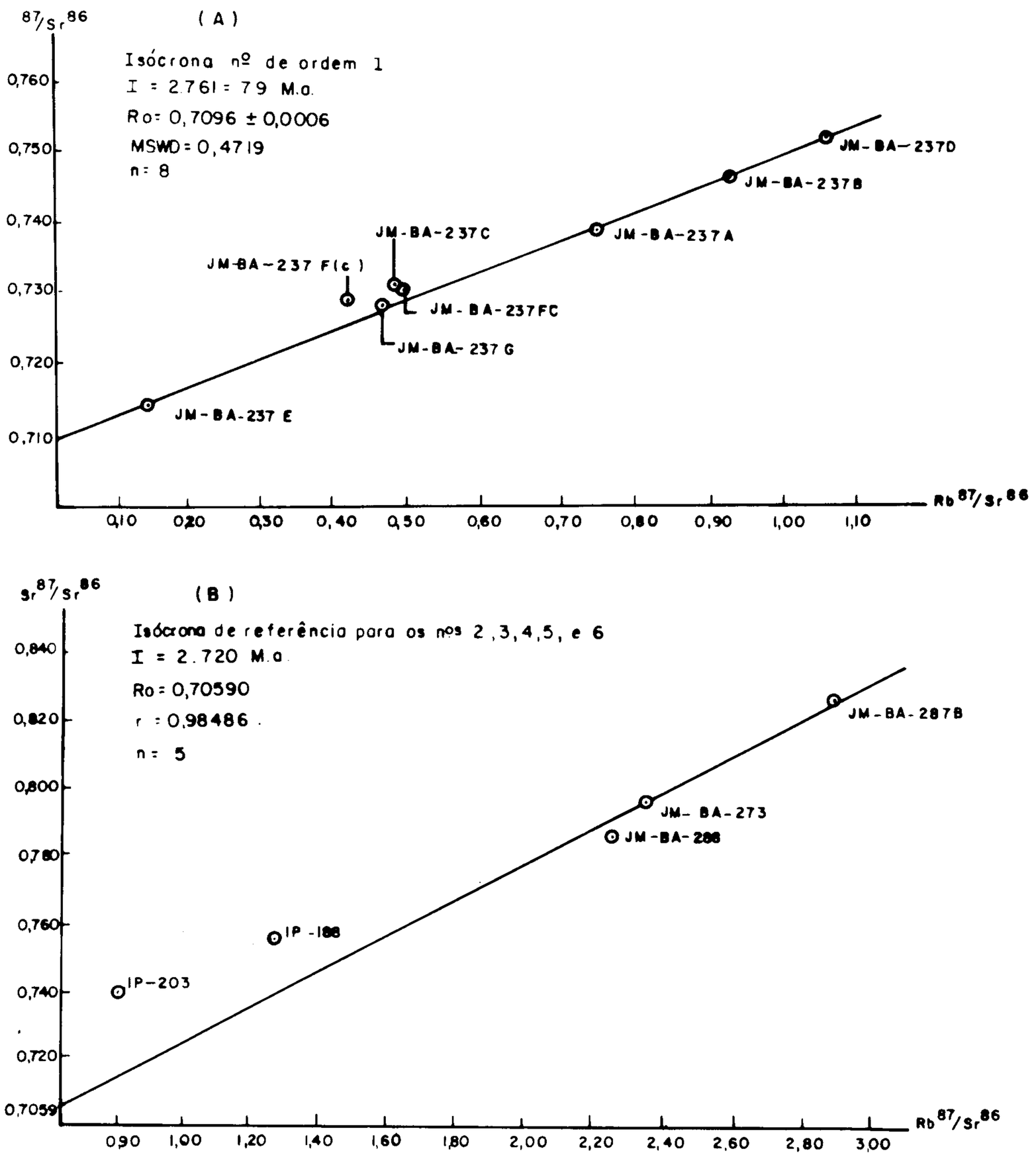


Figura II.8.2 – Isócronas do Domínio Firmino Alves-Ibitupã (Complexo Ibicuí?). A isócrona "A" é uma isócrona de afloramento situado a aproximadamente 15 km a NW de Ipiaú, em ortognaisses porfiroclásticos. A isócrona "B" é uma isócrona de referência para pontos situados a oeste, noroeste e sudoeste do limite ocidental da Folha Ibicaraí. Fonte: Mascarenhas & Garcia (1987), com modificações.

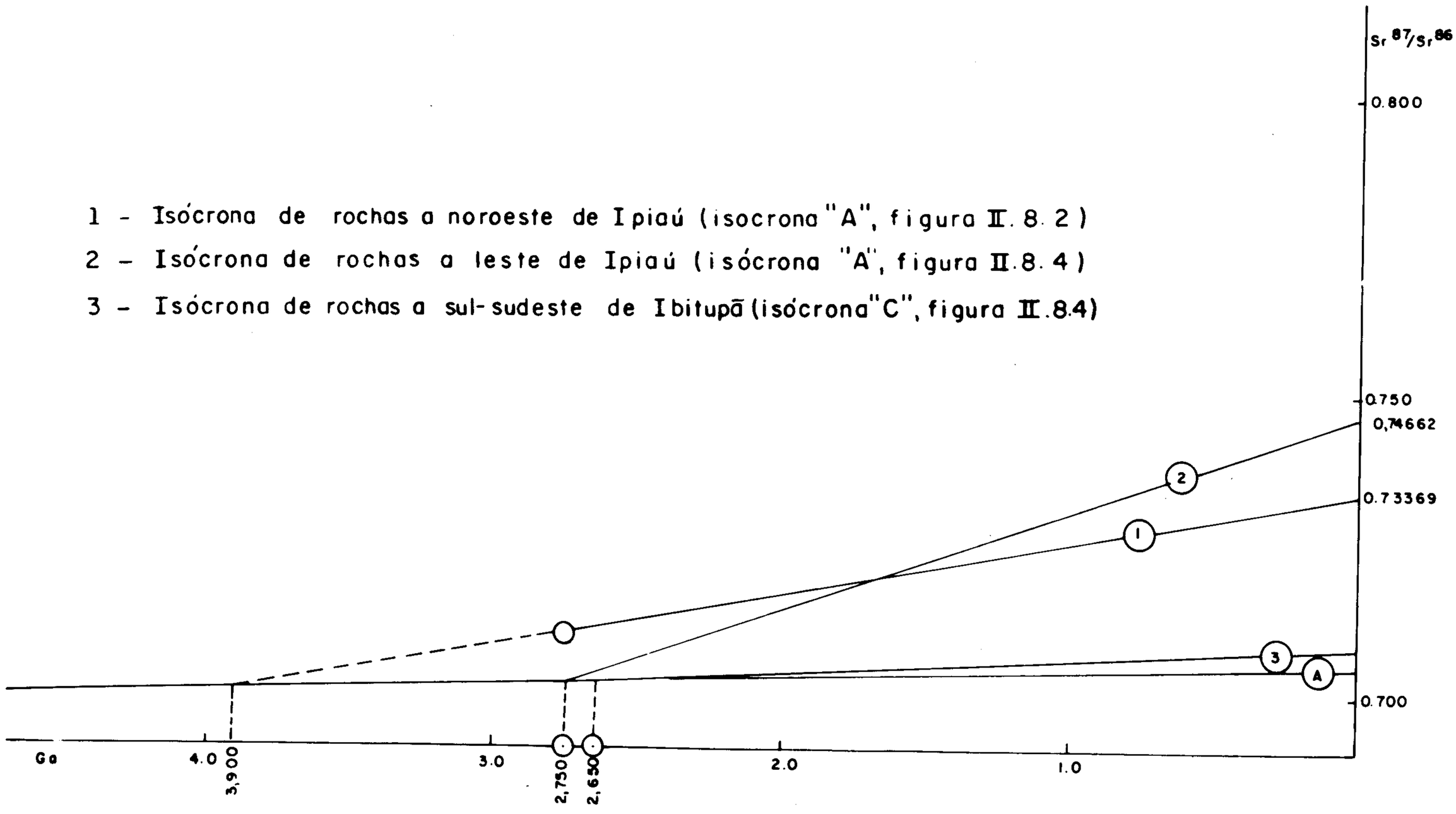


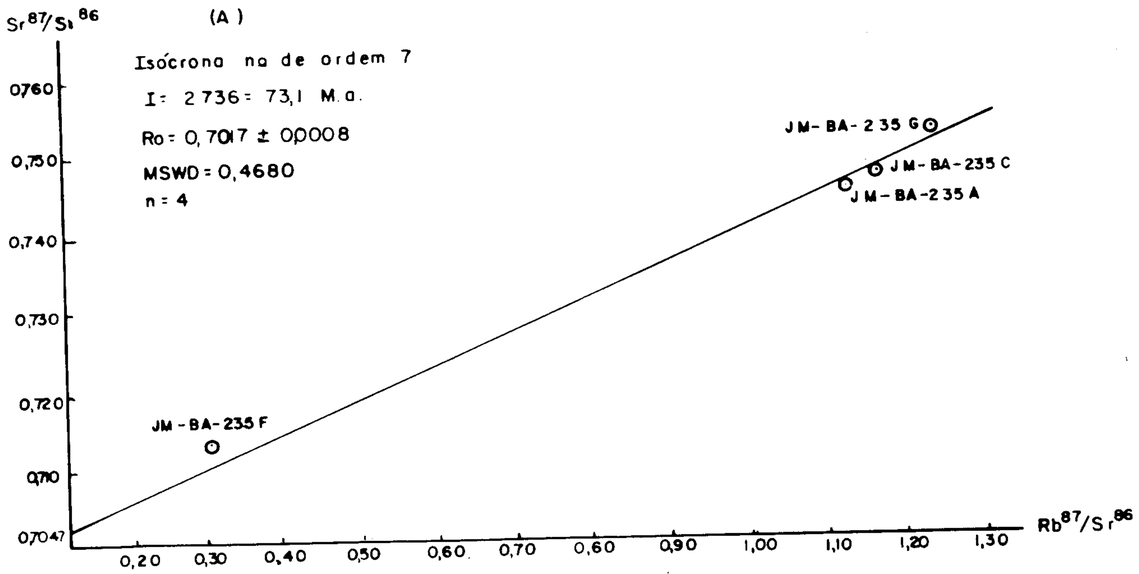
Figura II.8.3 – Diagrama de evolução da razão Sr^{87}/Sr^{86} com o tempo geológico para rochas da região sudeste da Bahia.

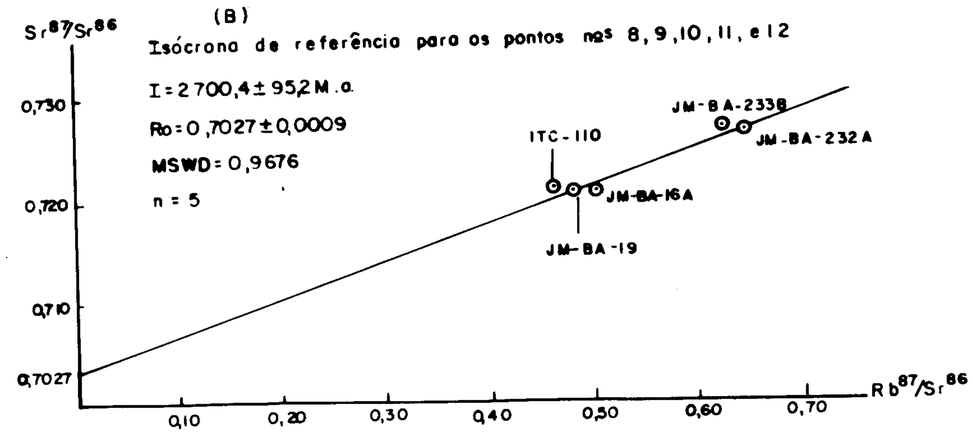
evolução da relação na crosta terrestre. Isto quer dizer que os protólitos que originaram estas rochas formaram-se penecontemporaneamente ao evento termo-tectônico de 2.700 + 50M.a. (Ciclo Jequié), e, como suas razões iniciais são muito baixas, devem ter uma origem subcrustal, no manto litosférico. A isócrona "D", de referência (figura II.8.4), alinha pontos analíticos de amostras de rochas do *Complexo Ibicaraí-Buerarema* situadas na região entre as cidades de Almadina, Floresta Azul e Santa Cruz da Vitória. A idade isotópica conseguida (2.360M.a.) pode não ter significado, mas coincide com aquelas propostas para a *Suíte Intrusiva Água Sumida*: isócrona "B" da figura II.8.5 e Moobarth et alii (no prelo; *apud* Barbosa, 1989) (ver adiante). Como a citada região é contígua àquela onde ocorre a referida suíte, pode ser que essa idade esteja sendo induzida por um evento termo-magmático tardio do Ciclo Jequié ou precoce ao rifteamento transamazônico do Bloco Gavião.

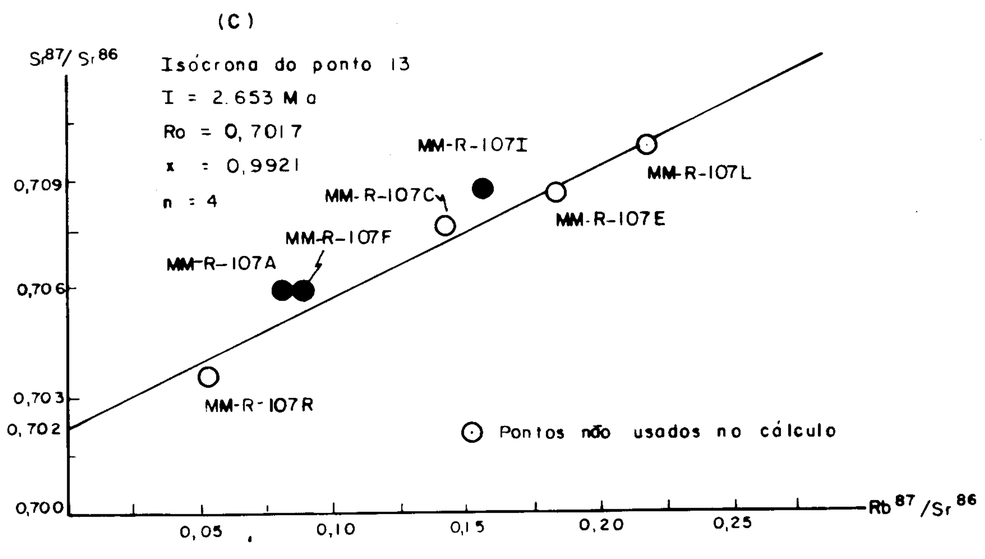
No Domínio Coaraci - Itabuna, a carência de dados geocronológicos no âmbito do Complexo Ibicaraí-Buerarema não permitiu a construção de uma isócrona na área da Folha Itabuna. Os pontos analíticos coligidos na isócrona "A" da figura II.8.5 referem-se a amostras coletadas ao longo do rio de Contas, em rochas correlacionáveis aos Complexos Ibicaraí-Buerarema e São José, entre as cidades de Ubatã e Itacaré (figura II.8.1). A idade de 2.680M.a. obtida é coerente com aquelas do Domínio Rio do Ouro-Almadina, bem como a razão inicial baixa implica em provável diferenciação do manto superior.

Ainda neste domínio foi amostrado um afloramento da Suíte Intrusiva Água Sumida, localizado entre Itajuípe e Coaraci, na Folha Itabuna (figura II.8.1). A composição muito homogênea do afloramento provocou um aglomerado, sem dispersão suficiente dos pontos analíticos, prejudicando o cálculo da reta de regressão, principalmente quanto ao cálculo de sua intersecção com eixo das ordenadas - o *Ro*. Na tentativa de valorizar os resultados analíticos conseguidos, incluiu-se, na regressão, o valor médio das relações isotópicas Sr^{87}/Sr^{86} - 0,7047 e Rb^{87}/Sr^{86} - 0,059, para a Terra como um todo (*Bulk Earth*). Dessa maneira, conseguiu-se uma idade de 2.325 ± 10M.a. e R_0 = 0,7018 (isócrona "B" da figura II.8.5), com pouca dispersão de erro (MSWD = 5,42414). Este valor é semelhante à idade encontrada por Moobarth et alii (no prelo; *apud* Barbosa, 1989), pelo método Sm/Nd, para as rochas da "suíte shoshonítica" (Barbosa, 1986 e 1989) posicionadas na extensão norte da Folha Itabuna, provavelmente correlacionáveis àquelas da Suíte Intrusiva Água Sumida, que foi 2.400 ± 130M.a..

No Domínio Ilhéus-Olivença foram coletadas amostras da pedreira Engenho Velho, situada entre Ilhéus e Olivença, para a determinação das razões isotópicas Rb/Sr. O hiperstênio-metatonalito amostrado, rocha plutônica do Complexo Ilhéus, apresentou razões Rb/Sr extremamente baixas, tendo sido obtidas as relações por diluição isotópica, mas, mesmo assim, não possibilitou o traçado de uma isócrona com significado geológico. Os dados analíticos estão expostos na tabela II.8.1 (número de ordem 28).







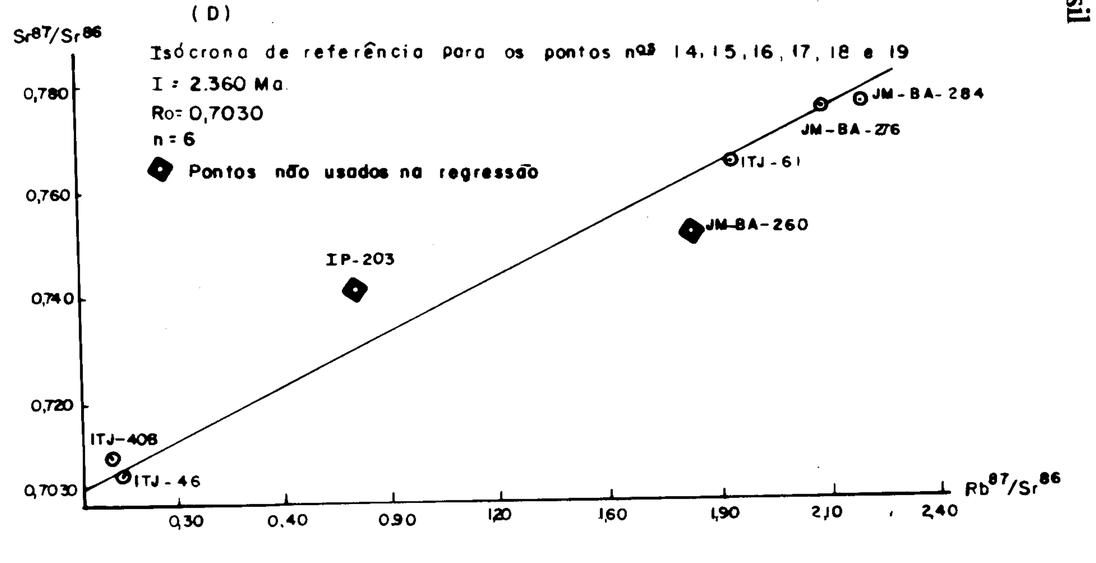
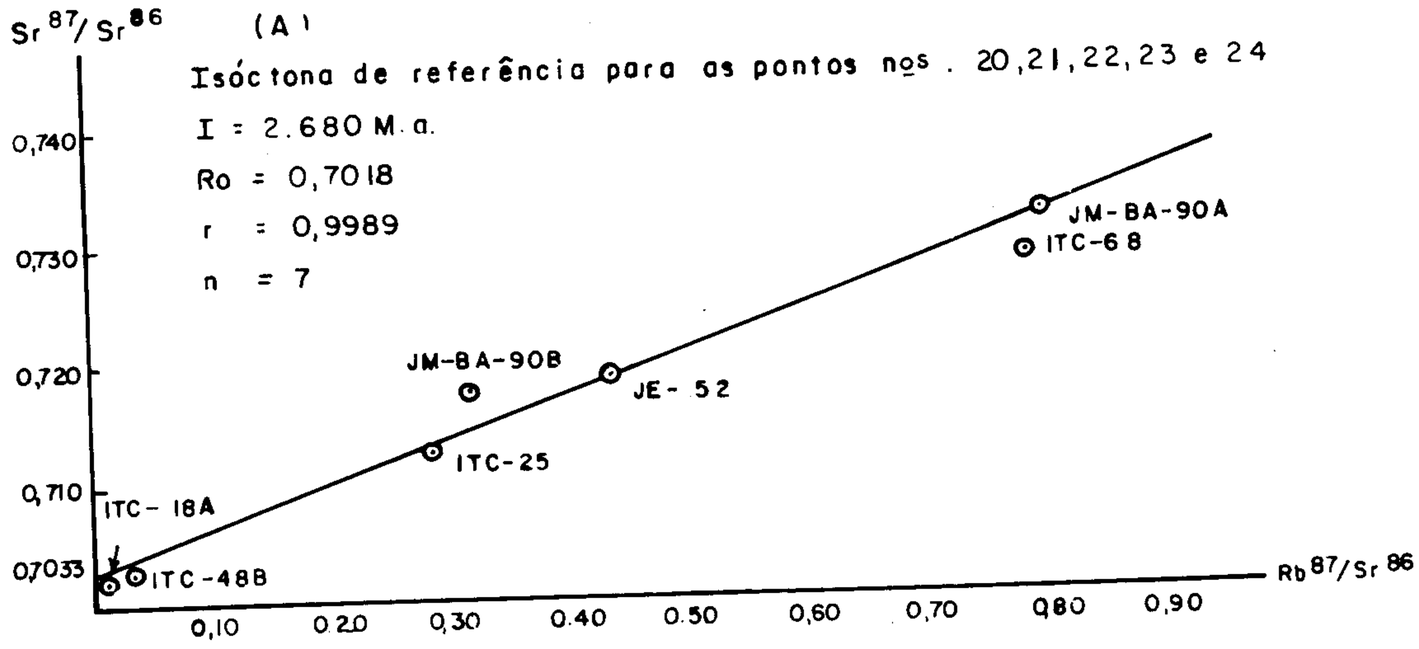


Figura II.8.4 – Isócronas do Domínio Rio do Ouro-Almadina (Complexo Ibicaraí-Buerarema). A isócrona "A" é de afloramento situado 5km a leste de Ipiaú, em granuitos ortoderivados. A isócrona "B" é uma isócrona de referência para pontos ao longo do rio de Contas entre Ipiaú e Barra do Rocha, em ortognaisses. A isócrona "C" é uma isócrona de afloramento de hiperstênio-leucoquartzodiorito situado 10km a ESE de Ibitupã, elaborada no presente trabalho. A isócrona de referência "D" alinha-se segundo alguns pontos recolhidos da bibliografia e posicionados entre Almadina e Santa Cruz da Vitória (figura II.8.1).



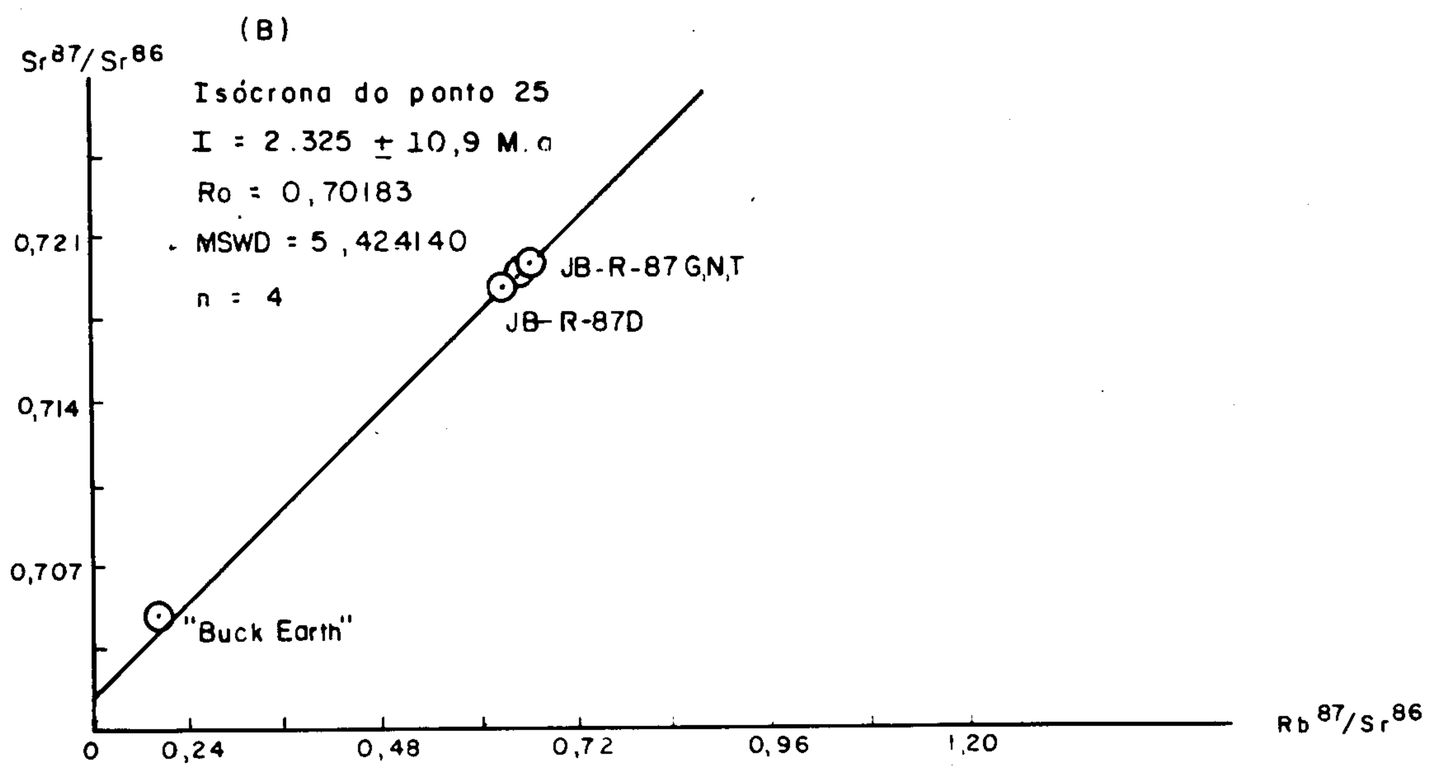


Figura II.8.5 – Isócronas do Domínio Coaraci-Itabuna. A isócrona "A" é uma isócrona de referência que envolve rochas correlacionáveis aos complexos Ibicaraí-Buerarema e São José (IIC-48A e 48B). A isócrona de referência "B" refere-se a rochas monzoníticas da Suíte Intrusiva Água Sumida, obtida no presente trabalho.

Sintetizando, as rochas da região sudeste da Bahia, entre o rio de Contas e o paralelo 15°30', mantêm o registro de várias etapas de sua formação através das relações isotópicas Rb/Sr, como visto anteriormente, quais sejam:

a) a parte ocidental da região em estudo, a oeste da Zona de Cisalhamento Ponto do Astério-Ibitupã, é constituída de rochas do Núcleo Antigo Jequié-Mutuípe, rehomogeneizadas parcial ou totalmente durante a fase principal do Ciclo Tectono-Termal Jequié - 2.700 ± 50M.a. (figuras II.8.2 e II.8.3), designadas como Complexo Ibicuí (Banda de Ipiaú, de Barbosa, 1986; Domínio Ipiaú, de Barbosa & Fonteilles, 1989);

b) os domínios Rio do Ouro-Almadina e Coaraci-Itabuna compõem-se dominantemente por ortognaisses do Complexo Ibicaraí-Buerarema; diferentemente do Complexo Ibicuí, este é uma unidade diferenciada e posicionada na crosta, a partir da fusão parcial de uma crosta oceânica - cujos restólitos chegam a cobrir vastas áreas, notadamente no Domínio Rio do Ouro-Almadina - durante o Ciclo Tectono-Termal Jequié;

c) as suítes intrusivas Água Sumida e Rio Paraíso, com idades Sm/Nd de 2.400 + 130M.a. e Rb/Sr de 2.325 + 11M.a. (figura II.8.5B), compõem-se de hiperstênio-monzonitos granulíticos principalmente, e foram posicionadas tardi-colisionalmente em ambiente distensivo, indicando a fase tardi a pós-deformação tangencial (ver Capítulo 3 - Geologia Estrutural).

8.2 Proposta de modelo evolutivo

A área que foi objeto do mapeamento geológico com metodologia atualizada, correspondendo às folhas Ibicaraí e Itabuna, na escala 1:100.000, é reduzida para que se tenha segurança na proposta de um modelo evolutivo para a região. No entanto, a disposição geográfica destas folhas estabeleceu um verdadeiro corte tridimensional nesta fração da crosta continental.

A integração dos conhecimentos gerados durante o mapeamento geológico, com os dados gravimétricos e magnéticos regionais e o conhecimento anterior consolidado, tornou, assim, possível sugerir-se um modelo de evolução crustal.

Os conjuntos líticos que, juntamente com a retrospectiva geocronológica, nortearam a concepção do modelo são: o Complexo Ibicuí, o Complexo Ibicaraí-Buerarema, o Complexo Almadina e o Complexo São José.

O Complexo Ibicuí, aflorante na Folha Ibicaraí, é constituído, provavelmente, por rochas originalmente formadoras do Núcleo Antigo Jequié-Mutuípe, re-homogeneizadas e tectonizadas durante a fase principal do Ciclo Tectono-Termal Jequié 2.700 ± 50M.a. (figuras II.8.2 e II.8.3). Este complexo, cujos litótipos mostram caráter não-depletado e até enriquecido em elementos incompatíveis e em radioelementos, está incluido na unidade macrorregional Complexo Jequié, de Sighinolfi et alii (1981), e equivale à Banda (ou Domínio) de Ipiaú, de Barbosa (1986 e 1989). De acordo com a interpretação dos diagramas isotópicos apresentados, as razões Sr^{87}/Sr^{86} iniciais (0,7096 e 0,7059) são elevadas para rochas tão antigas (figura II.8.2), e a intersecção da reta de evolução do estrôncio radiogênico com o tempo geológico com a reta representativa de sua evolução para a Terra Global projeta uma idade muito antiga para diferenciação de seu protólito do manto - 3.900M.a. (figura II.8.3). A estes argumentos adiciona-se o fato que esta refusão da crosta granulítica primitiva, que gerou as rochas componentes do Complexo Ibicuí, ocorreu a uma profundidade entre 20 e 30km (transição da Crosta Inferior para a Crosta Intermediária), enquanto que as rochas do Complexo Ibicaraí-Buerarema formaram-se em maiores profundidades (figura II.8.6) e foram justapostas pelo cavalgamento das escamas de leste (mais profundas) sobre as de oeste (mais rasas), como propõe a interpretação geológica da perfilagem gravimética apresentada na figura II.8.7.

O Complexo Ibicaraí-Buerarema é constituído por rochas formadas durante a fase principal do Ciclo Tectono-Termal Jequié - 2.700 + 50M.a. (figuras II.8.3 e II.8.4). Compõe este complexo uma associação litológica bimodal composta por ortognaisses plutônicos, calcialcalinos de natureza tonalito-trondhjemítico-granodiorítica, depletados, ácidos a intermediários, e ortognaisses noritóides toleíticos máficos, imbricados tectonicamente pela seqüência vulcanossedimentar do Complexo Almadina. Todo este conjunto apresenta-se metamorfisado em condições termodinâmicas da fácies granulito.

As razões iniciais conseguidas - 0,7017, 0,7018, 0,7027 e 0,7030 - para as isócronas das figuras II.8.4 e II.8.5 e o posicionamento da maioria dos pontos analíticos dos gnaisses TTG deste complexo no diagrama da figura II.8.7 convergem para a conclusão de que seus protólitos originaram-se por diferenciação mantélica (ou fusão de crosta oceânica primitiva) a 2.700 + 50M.a., tendo em seguida sido cristalizados, metamorfisados e deformados em condições da Crosta Inferior.

O ambiente geotectônico no qual se processou a formação destas rochas assemelha-se àquele de um cinturão de colisão, com subducção de crosta oceânica - cujos representantes podem ser os gabros e gabronoritos e que afloram entre Ponto do Astério e Itaiá - fusão das partes mais profundas da placa mergulhante, geração de fundidos de composição tonalítico-trondhjemítico-granodiorítica de natureza calcialcalina, ascensão e cristalização na Crosta Inferior de sucessivos plútons TTG. Com o processo de encurtamento crustal prosseguindo, há formação de *nappes* e escamas de empurrão da infra-estrutura, imbricando conjuntamente cunhas e lentes de manto litosférico, crosta oceânica, com novos fundidos TTG introduzindo-se ao longo dos planos de transposição dúctil nas diversas escalas. Concomitantemente, há o soerguimento de partes de orógeno e formação de um prisma vulcanossedimentar acrescional primitivo - Complexo Almadina, que por sua vez tem partes suas subductadas, envolvidas no processo de fusão subcrustal, bem como no processo de imbricação tectônica juntamente com os TTGs e os toleítos oceânicos.

O Complexo Almadina, aflorante na Folha Ibicaraí, compreende uma seqüência supracrustal do tipo "primitiva", constituída por mármores, gnaisses calciossilicáticos, quartzitos e granada-cordierita-hiperstênio-silimanita-biotita gnaisses (kinzigitos) e granitos "S", interdigitados tectonicamente entre si e com rochas metabásicas.

Destes tipos litológicos, os gnaisses aluminosos, de derivação pelítica a semipelítica, são amplamente dominantes e apresentam associações paragenéticas indicativas das condições de pressão (>8kbar; $PH_2O >> Ptotal$) e temperaturas (>850 C) para a deformação, metamorfismo e fusão parcial (geração dos granitos S) em condições de fácies granulito (ortopiroxênio nas frações residuais e mobilizadas). O protólito dos gnaisses aluminosos era um sedimento relativamente rico em sódio e componentes pelíticos, provavelmente do tipo grauvaca pelítica. A discussão sobre a precedência ou não da pilha sedimentar na ordem de formação, relativamente aos TTGs, fica prejudicada pelo fato de que os sedimentos depositaram-se acima da crosta primitiva, enquanto os TTGs se introduziram nela em profundidade, além de que a tectônica tangencial que acompanhou e sobrepassou temporalmente o metamorfismo de fácies granulito paralelizou todos os litótipos. Cabe ressaltar que a seqüência turbidítica-grauvaqueana desenvolve-se à frente de uma cordilheira em soerguimento, no caso, formada pela constituição de um cinturão de empurrões. Como não houve determinações geocronológicas em rochas deste complexo, seu posicionamento cronoestratigráfico é feito indiretamente pelo seu interdigitamento tectônico com os TTGs e soalho oceânico subductado e cujo metamorfismo contemporâneo re-homogeneizou o sistema isotópico Rb/Sr no intervalo 2.700 ± 50M.a.

As rochas do Complexo São José, aflorantes na Folha Itabuna, constituem uma associação máfica-félsica, in-

cluindo gabronoritos, noritos, basaltos, dioritos e tonalitos, metamorfisadas sob condições de pressão intermediária (± 5,5 kbar) e alto fluxo térmico (850°C) coincidentes com a paragênese metamórfica encontrada.

Os termos máficos mostram texturas indicativas de origem vulcânica (metabasaltos) ou plutônicas (noritóides), a maioria das vezes mascaradas pela deformação milonítica e recristalização.

Os termos félsicos mostram texturas dominantemente plutônicas, embora localmente observem-se texturas semelhantes a bainhas de corrosão que, associadas à granulometria fina, sugerem origem vulcânica. Esta origem não está totalmente comprovada, pois a granulometria fina apresentada pelos gnaisses félsicos pode ter sido resultante de processos de cominuição desenvolvidos pela intensa milonitização.

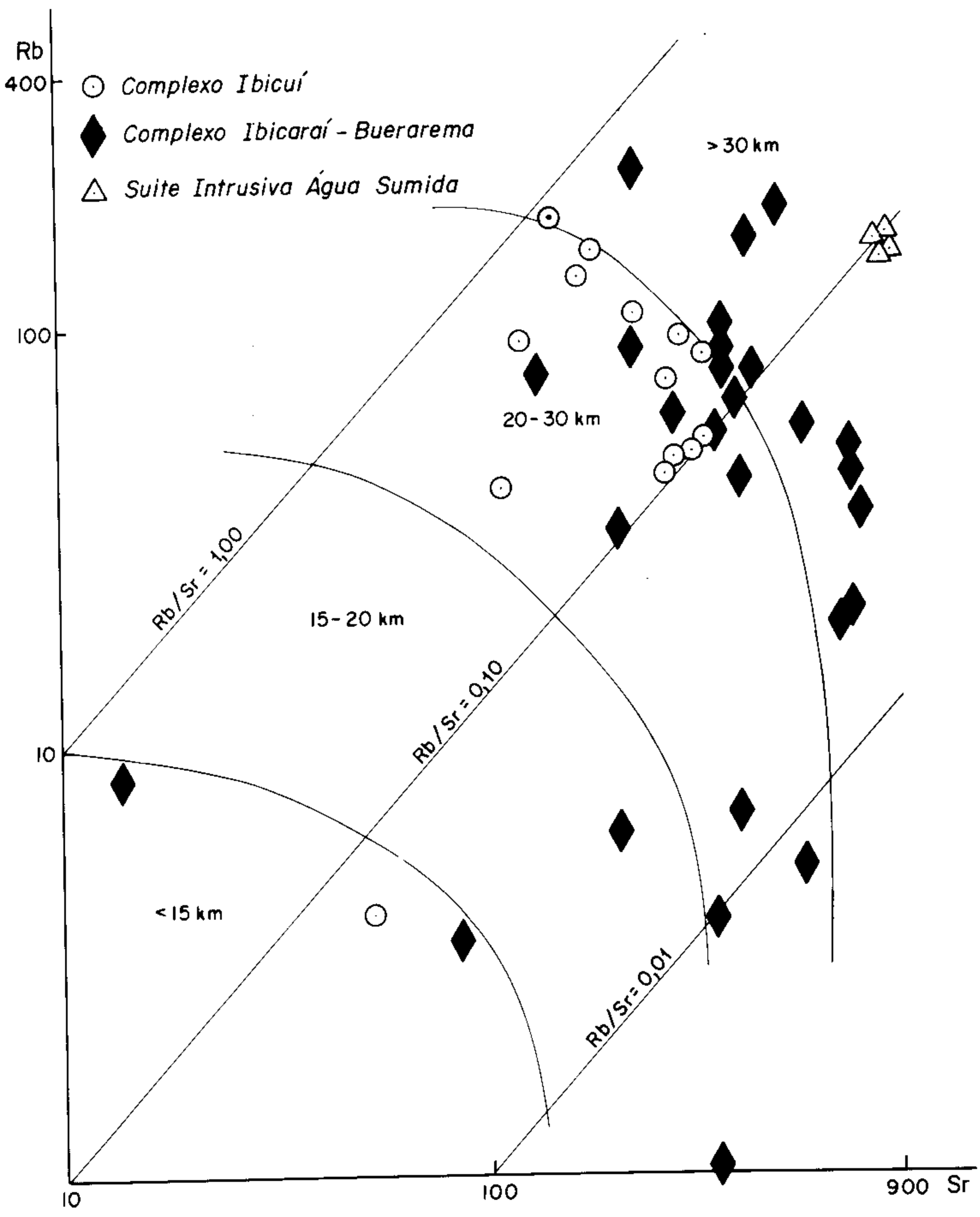


Figura II.8.6 – Diagrama Rb/Sr com relação à profundidade de diferenciação do protólito (Condie, 1973).

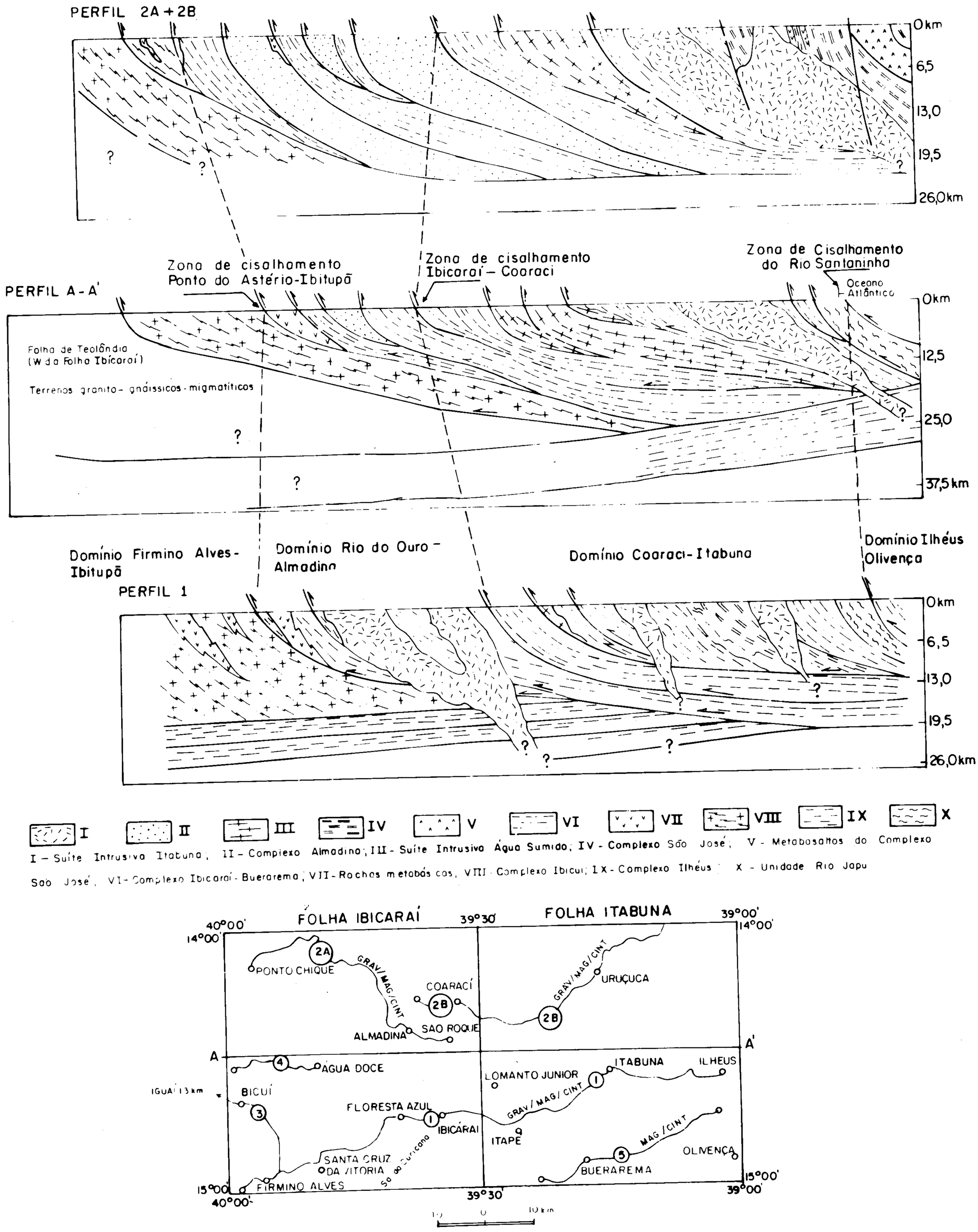


Figura II.8.7 – Correlação entre as caracterizações geológicas das interpretações dos perfis gravimétricos levantados nas folhas Ibicaraí e Itabuna.

Destes conjuntos de litofácies - complexos Ibicuí, Ibicaraí-Buerarema, Almadina e São José – , o primeiro deles pode representar a margem tectonizada do ante-país sobre o qual migrou o Cinturão de Cavalgamento Costeiro, e onde posteriormente se constituiu um batólito anatexítico mesozonal, enquanto os demais, constituídos durante os processos geodinâmicos de abertura (*rifting*), subducção e colisão, representam vários litoambientes do orógeno Jequié, no sudeste da Bahia. Em uma primeira tentativa, sugere-se a seguinte caracterização:

1. soalho oceânico – restólitos de rochas gabronoríticas-anortosíticas do Domínio Rio do Ouro-Almadina, principalmente;

2. zona de fusão subcrustal externa – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Rio do Ouro-Almadina;

3. zona de fusão subcrustal interna – Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna;

4. prisma acrescional positivo – Complexo Almadina, no Domínio Rio do Ouro-Almadina; e

5. arco magmático insular (?) – Complexo São José, no Domínio Coaraci-Itabuna.

Estes litótipos foram submetidos a um ciclo de deformaçôes tangenciais, as quais, para uma melhor compreensão, foram individuali zadas em fases, sempre ressalvando, entretanto, que os pulsos deformacionais são progressivos e diacrônicos. Após a cratonização do cinturão de colisões, ele foi afetado por zonas de cisalhamento dúctil e rúptil-dúctil transtracionais em, pelo menos, duas ocasiões: durante o Proterozóico Inferior (2.400 ± 100M.a.) e o Proterozóico Superior (680 - 570M.a.), respectivamente.

Anteriormente à fragmentação do "protocontinente" Jequié-Mutuípe, houve a constituição de uma protocrosta arqueazóica média/inferior, sobre a qual realizaram-se as tensÕes distensivas provocadas pela ressurgência (*upwelling*) mantélica e intumescimento astenosférico. Aí começa a estruturação responsável pelo início do Ciclo Tectono-Termal Jequié.

O modelo que se propõe para a constituição desta parte da crosta continental baseia-se em uma subducção restrita com delaminação subcrustal acompanhada por fusão parcial da crosta toleítica quente e injeção abundante, mormente por *underplating*, de plútons TTG na crosta obductante.

Sumariamente, sugere-se o seguinte seqüenciamento para este ciclo de Wilson modificado (figura II.8.8):

1. posicionamento da célula térmica sob uma cicatriz arqueana média (?);

2. ressurgência de material mantélico com espessamento localizado e intumescimento do astenólito;

3. fragmentação com formação de vales tectônicos e separação dos blocos crustais de leste e oeste; o bloco de oeste é o "protocontinente" Jequié-Mutuípe; (protólito do Complexo Ibicuí); formação de soalho oceânico; diferenciação da crosta oceânica;

4. devido à extrema distensão e adelgaçamento da fina crosta simática, há o rompimento e início da subducção restrita, tipo "A" (Ampferer, 1906), de leste para oeste, com delaminação subcrustal;

5a. frontalmente à zona de subducção, há a instalação de um arco vulcânico insular (?) - Complexo São José;

5b. entre o arco-de-ilhas e a margem continental ativa, conforma-se uma bacia sedimentar sobre substrato oceânico - Complexo Almadina;

5c. no nível de compensação de placa oceânica subductada pelo astenólito, há fusão parcial da crosta toleítica oceânica quente, formando abundante plutonismo calcialcalino da associação TTG arqueana, com *underplating* facilitado pelas zonas de baixa resistência, subcrustais, formadas pelo processo de delaminação - Complexo Ibicaraí-Buerarema.

5d. (?) formação de uma *fore-arc basin* - Complexo Ilhéus;

6. colisão continental e formação do Cinturão de Cavalgamento Costeiro; refusão da crosta continental ativa do "protocontinente" Jequié-Mutuípe subjacente ao *front* de cavalgamentos, em condições transitivas da Crostal Intermidiária/Crosta Inferior (20 a 30km de profundidade) - Complexo Ibicaraí; e

7. posicionamento, em regime transtracional, das suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida e dos granitóides tipo São Geraldo, no início do Proterozóico Inferior.

A esses estágios seguiram-se a cratonização e o fraturamento, durante o Proterozóico Superior, com colocação das rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna e formação de enxame de diques máficos; finalmente, procedeu-se a implantação da Bacia do Rio Almada (folha Itabuna), no intervalo de tempo Jurássico Superior - Cretáceo Inferior, devido aos processos geodinâmicos respensáveis pela formação do oceano Atlântico Sul.

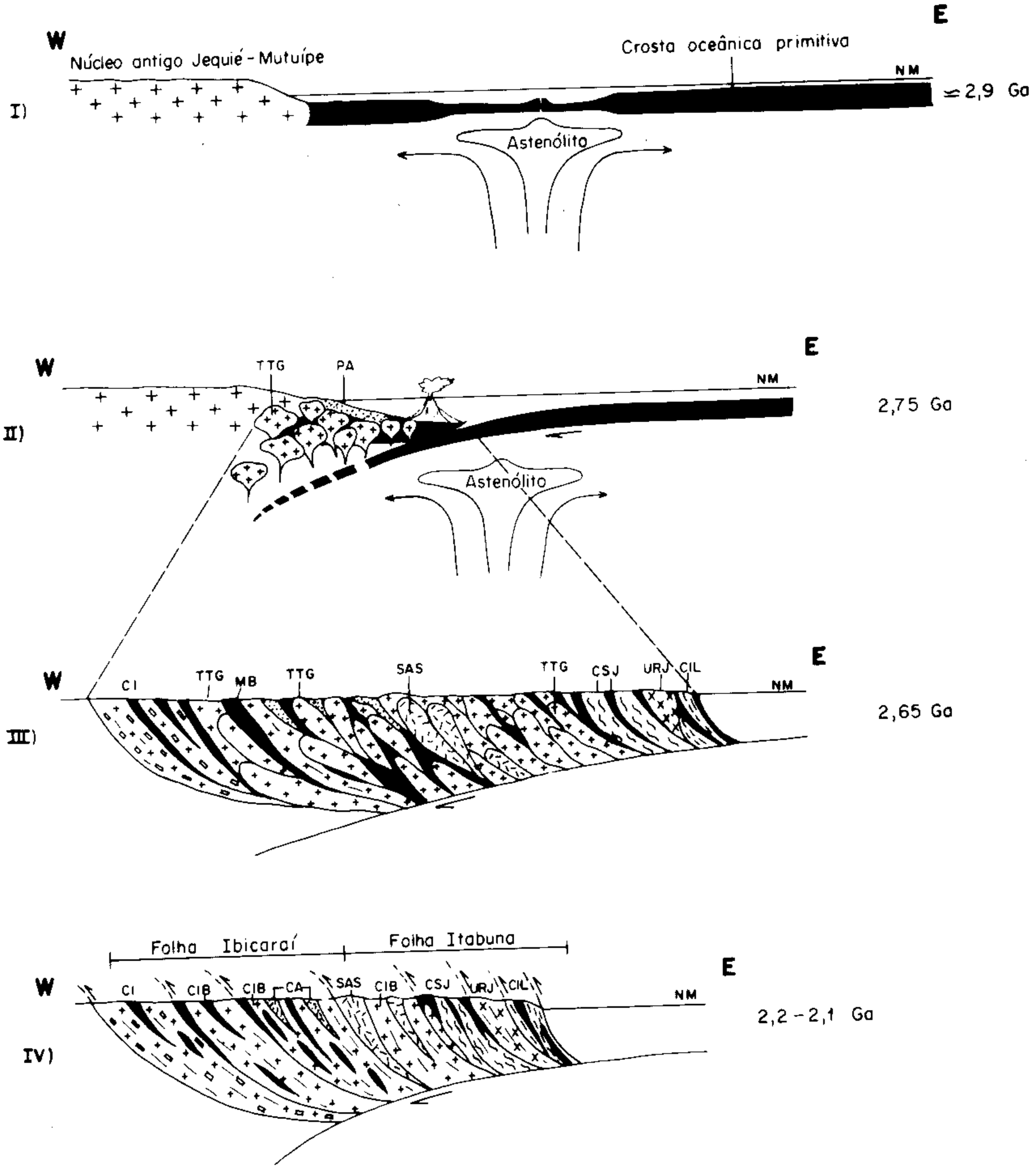


Figura II.8.8 – Modelo evolutivo provável dos terrenos granulíticos da área do Projeto Itabuna-Ibicaraí (ver explicações no texto).

PARTE III

CONSIDERAÇOES FINAIS

Capítulo 1
Conclusões

por
Adriano Alberto Marques Martins,
Reginaldo Alves dos Santos, Raimundo Antônio Dias Gomes,
José Erasmo de Oliveira e João Pedreira das Neves

1. A área abrangida pela Folha Ibicaraí é composta dominantemente por rochas gnáissicas ortoderivadas. plutônicas (Complexo Ibicuí e Complexo Ibicaraí-Buerarema) e rochas supracrustais eminentemente metassedimentares com alguma participação vulcânica (Complexo Almadina), todas de idade arqueana, além das suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida, do Proterozóico Inferior, e todo este conjunto metamórfico está na fácies granulito. Completam o quadro litológico da área: as rochas da Suíte Intrusiva Itabuna, as rochas máficas de diques, todas do Proterozóico Superior, e os sedimentos aluvionares, quaternários.

2. Essas unidades litoestratigráficas distribuem-se em três domínios distintos, denominados Firmino Alves-Ibitupã, Rio do Ouro-Almadina e Coaraci-Itabuna, separados por expressivas zonas de cisalhamento contracional.

3. O Complexo Ibicuí compreende rochas ortognáissicas porfiroclásticas finas a grosseiras, *não-depletadas*, com intercalações subordinadas de metagabronoritos. São polideformadas e retrometamorfisadas à fácies anfibolito. Ao nível do conhecimento geocronológico atual, esse complexo foi gerado a partir do retrabalhamento de rochas originalmente formadoras do Núcleo Antigo Jequié-Mutuípe, durante o Ciclo Jequié (2.700±50Ma).

4. O Complexo Ibicaraí-Buerarema compõe-se de ortognaisses que caracterizam uma suíte bimodal *depletada*, onde os termos félsicos têm composição geral tonalítico-trondhjemítico-granodiorítica (TTG) e quimismo calcialcalino, e os termos máficos são gabro-noríticos, de natureza toleítica e calcialcalina. Os protólitos dos gnaisses félsicos foram gerados a partir da fusão parcial de crosta oceânica toleítica subductada.

5. O Complexo Almadina reúne um conjunto de rochas supracrustais tipo "primitivas", onde dominam paragnaisses aluminosos (kinzigitos) com variadas taxas de fusão parcial (granitos tipo S), intercalados com quartzitos, mármores, gnaisses calciossilicáticos e tufos máficos, além de metagabros. As rochas supracrustais, formadas em ambiente marinho plataformal, foram metamorfisadas sob condições de alta temperatura e alta pressão, indicadas pela presença de safirina e da associação ortopiroxênio + silimanita + quartzo, nos gnaisses aluminosos.

6. As suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida caracterizam um série monzonítica e mostram algumas similaridades com uma série shoshonítica. Seus tipos petrográficos mais freqüentes são metamonzonitos e metassienitos, e seus posicionamentos ocorreram de maneira tardi a pós-tectônica tangencial.

7. As rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna, de natureza miascítica, constituem maciços diferenciados pós-tectônicos.

8. Os diques máficos são manifestações magmáticas fissurais de espessuras métricas e composição basáltica a andesítica. Estão intrusivos em todas as demais unidades pré-cambrianas.

9. A área foi afetada por três fases de deformação dúctil superpostas, onde os amplos processos de milonitização, transposição e imbricação tectônica, desenvolvidos sob condições da fácies granulito, são as principais feições estruturais observadas. As duas deformações mais antigas são progressivas e resultantes de tectônica tangencial de baixo ângulo, com movimentos dirigidos de sudeste para noroeste, com o Complexo Ibicuí (Domínio Firmino Alves-Ibitupã) funcionando como anteparo. A terceira deformação, desenvolvida em regime transcorrente, com orientação nor-nordeste/su-sudoeste, provocou um retrometamorfismo generalizado para a fácies anfibolito nos litótipos do Complexo Ibicuí e, com muito menos freqüência, nos complexos Ibicaraí-Buerarema e Almadina (dos domínios Rio do Ouro-Almadina e Coaraci-Itabuna).

10. A interpretação integrada de perfis geofísicos terrestres (gravimetria, magnetometria e cintilometria) e de mapas Bouguer e aerogeofísicos disponíveis contribuiu substancialmente para o conhecimento da natureza e espessura da crosta na área mapeada. Dentre as principais conclusões, destacam-se:

a. a presença de faixas com alto gradiente lateral gravimétrico, com adelgaçamento da crosta de oeste para leste, verificando-se portanto que o maior espessamento situa-se na parte oeste da Folha Ibicaraí;

b. a tectônica de cavalgamentos, com o desenvolvimento de zonas de cisalhamento, imbricações tectônicas de litótipos, inversões metamórficas e colocação lado a lado de níveis crustais diferentes, está bem visualizada no modelamento dos perfis gravimétricos regionais;

c. as zonas de cisalhamentos contracionais, que em superfície mostram atitudes com mergulhos moderados para leste, em profundidade tendem à horizontalidade;

d. a basicidade dos litótipos do Complexo Ibicaraí-Buerarema, detectada por zonas de maior magnetização, aumenta de oeste para leste, indicando a presença de níveis crustais mais inferiores neste sentido.

11. Os estudos de elementos maiores, menores, traços e terras-raras caracterizaram o Complexo Ibicuí como um conjunto bimodal, onde os termos félsicos são dominantes e representados por granitóides porfiroclásticos, calcialcalinos, enriquecidos em Fe e K, enquanto os termos máficos são caracterizados por metabasitos toleíticos; o Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Rio do Ouro-Almadina, como um conjunto heterogêneo contendo ortognaisses félsicos tipo TTG, onde os termos intermediários mostram caracterísiticas calcialcalinas normais e os ácidos, calcialcalinas de baixo K (trondhjemíticas), imbricados tectonicamente com ortognaisses máficos teoleíticos e calcialcalinos; o Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna, como uma suíte de termos contínuos, desde básicos (calcialcalinos e toleíticos) até ácidos (calcialcalinos), em relação ao teor de SiO_2; o Complexo Almadina, como rochas supracrustais com intercalações de metagabronoritos de natureza toleítica; as suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida, como da série monzonítica; as rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna, como de natureza miascítica; e, finalmente, os diques máficos, como da série alcalina saturada.

12. O estudo mineralométrico e a distribuição dos minerais pesados, realizados através da prospecção aluvionar, permitiram determinar associações mineralógicas com as principais unidades litoestrati gráficas (complexos e suítes intrusivas), selecionar áreas de interesse para a prospecção mineral e explicar, na maioria dos casos, anomalias geoquímicas detectadas por meio de elementos-traços em sedimentos de corrente, além de constituir uma ferramenta auxiliar de grande valia em levantamentos geológicos.

13. A prospecção geoquímica regional identificou várias zonas anômalas para diversas associações de elementos: a) associação Pb-La-Cu (Y-Mn) em sedimentos de corrente, principalmente, constituindo três zonas anômalas na porção ocidental da área, além do registro de *ouro* provavelmente relacionado às zonas de cisalhamento que afetaram segmentos do Complexo Ibicuí; b) associação Cu-Co em sedimento de corrente, ratificada em amostra de rocha, além do registro de cromita em concentrado de bateia, no âmbito do Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Rio do Ouro-Almadina, acrescida das anomalias de vanádio de pequena expressão; c) associação Cr-V, relacionada aos metabasitos e Mn, às rochas supracrustais do Complexo Almadina, em sedimento de corrente e concentrado de bateia; d) associação Cu-Ni-Cr e Co-Mn-Fe em sedimento de corrente, além das notáveis concentrações de ilmenita em concentrado de bateia, na parte oriental da folha, relacionada a corpos básicos do Complexo Ibicaraí-Buerarema, no Domínio Coaraci-Itabuna; e) associação Nb-Ba-Mn em sedimento de corrente relacionada à Suíte Intrusiva Itabuna.

14. A análise metalogenética efetuada na Folha Ibicaraí permitiu a seleção de dez áreas de interesse prospectivo, todas apresentadas na Carta Metalogenética/Previsional: três áreas para Mn, três para Ba ± Pb ± Zn ± Cu, uma para Cu-Mn, duas para Nb ± Ba e uma para Au ± Cu.

As concentrações de manganês estudadas são tipicamente de caráter supergênico, com provável desenvolvimento durante o Terciário/Quaternário. A mineralização primária, por sua vez, de natureza silicática, não oferece perspectivas de aproveitamento econômico.

A mineralização aurífera cadastrada é também de natureza secundária, em *placer* fluvial recente, cujo volume inexpressivo de cascalho revela poucas perspectivas de reservas interessantes de ouro aluvionar. A mineralização primária deve estar relacionada a zonas de cisalhamento em litótipos do Complexo Ibicuí.

As mineralizações potenciais de barita provavelmente estão relaciona das geneticamente, às rochas monzoníticas da Suíte Intrusiva Água Sumida, do Proterozóico Inferior, recicladas no Proterozóico Superior pela Zona de Cisalhamento de Itabuna.

Mineralizações potenciais de nióbio e bário estão relacionadas às rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna.

15. O modelo evolutivo proposto para a área abrangida pelas folhas Ibicaraí e Itabuna baseia-se em uma subducção restrita durante o Arqueano, dirigida de leste para oeste, com delaminação subcrustal seguida por fusão parcial da crosta toleítica quente, gerando abundantes plutões intrusivos calcialcalinos (TTG), na crosta obductante (protólitos do Complexo Ibicaraí-Buerarema), acompanhados da formação de prisma acrescional (Complexo Almadina) e de arco magmático (Complexo São José); seguiu-se a formação de um cinturão de cavalgamentos e refusão de margem de protocontinente situado a oeste da área (Complexo Ibicuí). Tardiamente à tectônica tangencial, no Proterozóico Inferior, foram gerados plútons monzoníticos em regime transtracional (suítes intrusivas Rio Paraíso e Água Sumida). Após esses estágios, procedeu-se a cratonização e fraturamentos no Proterozóico Superior, com colocação do plutonismo alcalino da Suíte Intrusiva Itabuna e diques máficos. Finalmente, houve a implantação do *rifte* jurocretácico da Bacia do Rio Almada, como conseqüência de reativação da Zona de Cisalhamento de Itabuna.

Capítulo 2
Recomendações

por
Adriano Alberto Marques Martins,
Reginaldo Alves dos Santos, Raimundo Antônio Dias Gomes,
José Erasmo de Oliveira e João Pedreira das Neves

Após a realização dos trabalhos na Folha Ibicaraí, deduz-se que, diante das perspectivas geoeconômicas apresentadas e dos problemas geológicos ainda pedentes, torna-se necessário a execução de levantamentos e pesquisas de detalhe adicionais, que, pela própria natureza do trabalho, deve ser empreendida por entidades governamen tais, como o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM e universidades.

2.1 Recomendações ao DNPM

a) dar continuidade ao mapeamento geológico sistemático, na escala 1:100.000, em terrenos de alto grau metamórfico, contíguos à área do Projeto Itabuna-Ibicaraí (folhas Ipiaú, Manoel Vitorino, Poções, Itapetinga e Itaju do Colônia), nos moldes do PLGB, visando um melhor entendimento e aperfeiçoamento do modelo evolutivo proposto no presente trabalho, além de ampliar a experiência técnico-científica adquirida pela equipe nesse tipo de ambiente geológico;

b) promover projetos de reavaliação econômica da área restante do Distrito Manganesífero do Sul da Bahia, em função dos parâmetros metalogenéticos observados nos jazimentos de mamganês inseridos na Folha Ibicaraí;

c) formular um programa de avaliação detalhada do potencial econômico das rochas alcalinas da Suíte Intrusiva Itabuna, nas folhas Ibicaraí e Itabuna, e em áreas contíguas a sul (folhas Itaju do Colônia e Potiraguá), com o objetivo de incentivar a exploração dessas rochas como material de revestimento na construção civil;

d) elaborar, com a participação das universidades, um programa de determinações geocronológicas pelos métodos Rb/Sr e U/Pb em ortognaisses porfiroclásticos do Complexo Ibicuí, em ortognaisses félsicos do Complexo Ibicaraí-Buerarema e em granitos tipo S do Complexo Almadina, e pelo método Sn/Nd, em granulitos máficos presentes em todos os citados complexos, a fim de melhor caracterizá-los no tempo geológico;

e) criar projetos de pesquisa mineral nas áreas anômalas em Cr-V (Mn-Ni-Co) e Mn, no âmbito do Complexo Almadina; em Fe-Mn (Co-Cr-ba) e Cu, relacionadas ao Complexo Ibicaraí-Buerarema; em Nb-Ba (Mn), associadas à Suíte Intrusiva Itabuna; e em Au, em litótipos milonitizados das zonas de cisalhamento de alto ângulo do Complexo Ibicuí.

2.2 Recomendações às universidades

a) A área do presente trabalho apresenta ótimas condições para desenvolvimento de estudos em variados campos das geociências, tais como petrogênese e geologia estrutural. No primeiro caso, destacam-se os estudos sobre metamorfismo, microfábricas e litogeoquímica, e, no segundo, zonas de cisalhamento dúctil, critérios cinemáticos, deformação progressiva, relações rochas infracrustais *versus* rochas supracrustais, estruturas primárias da Suíte Intrusiva Itabuna, etc.;

b) o acervo dos dados de campo e laboratoriais, aliado à grande quantidade de afloramentos didáticos e às boas condições de acesso, credencia a área para a realização de excursões e treinamento de alunos de graduação e pós-graduação em geologia do Pré-Cambriano e, mais especificamente, em terrenos de alto grau metamórfico. O perfil Ibicuí-Água Doce é particularmente interessante para exemplificar uma transformação de granitóides porfiríticos em gnaisses bandados causada por cisalhamento dúctil, no âmbito do Complexo Ibicuí.

Capítulo 3
Informações Geradas

por
Adriano Alberto Marques Martins

Os levantamentos executados na referida folha propiciaram a obtenção dos dados relacionados no apêndice 1 e produziram documentos que estão listados a seguir:

3.1) Texto Explicativo Ilustrado

3.2) Documentos Anexos ao Texto Explicativo

Carta Geológica - Escala 1:100.000

Carta Metalogenética/Previsional - Escala 1:100.000.

3.3) Documentos disponíveis em arquivo eletrônico

Cadastro Geoquímico com Dados de Campo e Resultados Analíticos das Amostras com Análise Químicas

Fichas de Afloramentos

Fichas de Análise Petrográficas

Cadastro Geofísico com Dados Gravimétricos, Magnetometricos e Cintilométricos de Campo, com as Distâncias das Estações de Medidas.

3.4) Documentos Disponíveis no DNPM – escala 1:100.000

Mapa de afloramentos;

Mapa geoquímico;

Mapas de pontos de amostragem de sedimento de corrente, concentrado de bateia e rocha;

Mapa magnetométrico de contorno do campo total;

Mapa radiométrico de contorno da razão U/K;

Mapa radiométrico de contorno da razão Th/K;

Mapa de Interpretação Radiométrica (Contagem Total);

Mapa de interpretação radiométrica (Razão U/Th);

Mapa de interpretação radiométrica (Razão U/K);

Mapa de interpretação radiométrica (Razão Th/K);

Mapa magnetométrico de contorno do campo total;

Mapa de interpretação magnetométrica;

Mapa de primeira derivada vertical reduzida ao polo;

Mapa de interpretação da primeira derivada vertical reduzida ao polo;

Mapa magnetométrico de continuação para cima;

Mapa de interpretação do mapa de continuação para cima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M. de. *Origem e evolução da plataforma brasileira.* Rio de Janeiro: DNPM, 1967. 36p.il. (DNPM-DGM. Boletim, 241).

ALMEIDA, F.F.M.de. O cráton do São Francisco. *R. Brasil. Geoc.*, v.7, n.4, p.349-367, 1977.

ALMEIDA, F.F.M. de. O cráton do São Francisco. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA - Núcleo Bahia. *Publicação Especial, nº 3;* Anais da reunião preparatória para o Simpósio sobre o Cráton do São Francisco e suas faixas marginais, ago, 1977. Salvador, 1978. p.13-33.

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

ALMEIDA, F.F.M. de, HASUI, Y., NEVES, B.B. de, FUCK, R.A. As províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, 1977. Campina Grande. *Atas...* Campina Grande: SBG, 1977.

ARIMA, M., BARNETT, R.L. Sapphirine bearing granulites from the Sipiwesk lake area of the late Archean. Pitwitonei granulite terrain, Manitoba, Canada. *Contrb. Mineral. Petrol.*, v.88, p.102-112, 1984.

ARTH, J.G. Some trace elements in trondhjemites; their implications to magma genesis and paleotectonic setting. In: BARKER, F. (ed.). *Trondhjemites, Dacites and Related Rocks*. Amsterdam: Elsevier, 1979. p.123-132.

ASHWORTH, J.R. Introduction. In:_____ (ed.). *Migmatites*. Glasgow: Blackie, 1985. p.1-35.

ASMUS, H.E., PORTO, R. Diferenciação nos estágios iniciais da evolução da margem continental brasileira: Possíveis causas e implicações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, 1980. Camboriú. *Anais...* Florianópolis: SBG, 1980. v.1. p.225-233.

BAHIA ANUÁRIO DA MINERAÇÃO, 1984. Salvador: SME, 1984, 354p.

BARBOSA, J.S.F. *Constitution lithologique et metamorphique de la region granulitique du Sud de Bahia-Brésil.* Thése. (Doutoramento). Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, 1986. 401 p.il. (Memoir Science de la Terre, 86-34).

BARBOSA, J.S.F. The granulites of the Jequié Complex and Atlantic coast mobile belt, Southern Bahia, Brazil - An expression of Archaean/Early Proterozoic plate convergence. In: Petrology and Geochemistry of Granulites and Related Rocks; conferência promovida pela OTAN, em Clemon-Ferrand. |s.l.:sn|, 1989. no prelo.

BARBOSA, J.S.F., FONTEILLES, M. Caracterização dos protólitos da região granulítica do Sul da Bahia - Brasil. *R. Brasil. Geoci.*, v. 19, n.1, p. 3-16, 1989.

BARBOSA, O. *Geologia de parte da região do médio São Francisco, nordeste do Brasil*, Petrópolis: PROSPEC, 1964. 69 p.il.

BARBOSA, O. *Geologia de parte da região do médio São Francisco, nordeste do Brasil*, Rio de Janeiro: DNPM, 1970. 97 p.il. (DNPM/DFPM, boletim, 140).

BARBOSA de DEUS, P., SOUTO, P.G., AZEVEDO, H. *Mapa geológico das folhas Ilhéus e Potiraguá.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26, 1972. Belém. *Resumo das Comunicações*. Belém: SBG, 1972. (Boletim, 1). p.90-91.

BARKER, F. Trondhjemite: definition enviroment and hypotheses of origin. In: _____. (ed). *Trondhjemitic, Dacites and Related Rocks*. Amsterdam: Elsevier, 1979, p.1-12.

BARKER, F., ARTH, J.G. Generation of trondhjemitic-tonalitic liquids and Archean bimodal trondhjemite-basalt suites. *Geology*, v.4, n.10, p.596-600, 1976.

BATCHELOR, R.A., BOWDEN, P. Petrogenetic interpretation of granitoid rock series using multicational parametres. *Chem. Geol.*, p.43-55, 1985.

BERTHÉ, D., CHOUKROUNE, P., JEGOUZO, P. Orthognaiss, mylonite and non-coaxial deformation of granites: the example of the South Armorican Shear Zone. *Journal odf Structural Geology*, v.1, n.1, p.31-42, 1979.

BONIN, B. From orogenic to anarogenic magmatism: a petrological model for the transations calcalkaline/alkaline complexes. *R. Brasil. Geoci.*, Proceedings of ISGAM, v.17, n.4, p.366-371, 1987.

BRANNER, J.C. Geology of north-east coast of Brazil. *Geol. Soc. Am. Bull.*, v.8, p.41-98, 1902.

BRANNER, J.C. Outlines of the geology of Brazil to accompany the geological map of Brazil. *Geol. Soc. Am. Bull*, v.30, n.2, p.189-338, 1919 il.

BRUHN, C.H.L., MORAES, M.A.S. Turbiditos da Formação Urucutuca na Bacia de Almada, Bahia: um laboratório de campo para estudo de reservatórios canalizados. *B. Geoci. PETROBRÁS*, v.3, n.3, p.235-267, 1989.

CANHA, R.P. *Projeto Itaberaba-Belmonte*; levantamento aeromagnetométrico e aerogamaespectrométrico. Relatório final. |s.l.|: ENCAL, |1977|.

CARVALHO, K.W.B. Geologia da bacia sedimentar do rio Almada. *B. Técnico da PETROBRÁS*, v.8, n.1, p.5-56, 1965.

CHAPPEL, B.W., WHITE, A.J.R. Two contrasting granite types. *Pacific Geol.*, v.8, p.173-174, 1974.

CHAPPEL, B.W., WHITE, A.J.R. Plutonic rocks of the Lachlan Mobile Zone. In: INTERN. GEOLOGIC CONGRESS, 25, 1976. Sydney. *Excursion Guide nº 13C*. |s.l.: s.n.|, 1976.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL - CBPM. *Projeto Cadastramento de Ocorrências Minerais do Estado da Bahia*; área de Itabuna. Salvador, 1974. v.5. Convênio SME/CBPM.

CONDIE, K.C. *Archean Greenstone Belts*. Amsterdam: Elsevier, 1981. 443p .

CORDANI, U.G., ISOTTA, C.A.L., ABREU, A.C.S. Reconhecimento geocronológico do embasamento da região oriental do Estado da Bahia. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, 1969, Salvador. *Anais...* Salvador: SBG, 1969. p.159-165.

CORDANI, U.G., IYER, S.S. Geochronological investigations on the Precambrian granulitic terrain of Bahia, Brazil. *Precambrian Research*, v.9, n.3/4, 1979.

COUTO, J.G.P, TEIXEIRA, W., CORDANI, U.G. Consideração sobre as principais épocas de fraturamento do cráton do São Francisco, com base e datações K-Ar em rochas básicas. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 2, 1983. Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: SBG-Núcleo MG, 1983. p.38-44.

CPRM. PROSPEC. DNPM. *Programa de reuniões para integração regional*; projetos Bahia - Bahia II - Sul da Bahia - Leste do Tocantins/Oeste do São Francisco. Relatório da reunião. Salvador, out. 1974. 17p.

DALTON DE SOUZA, J., DELGADO, I. de M. Projeto Cobre-Curaçá; geologia do distrito cuprífero do Rio Curucá. Salvador: CPRM, 1975. v. 2-a. Convênio DNPM/CPRM.

DELGADO, I. de M. *Diretrizes para representação cartográfica de mapas metalogenéticos/previsionais Escala 1:100.000. Versão 1.0. Salvador, CPRM, 1987. 50p. Rel. Interno Convênio DNPM-CPRM.*

DELGADO, I. de M. *Diretrizes para representação cartográfica de mapas metalogenéticos/previsionais*. Escalas 1:100.000/1:50.000. Versão 2.0. Salvador: CPRM, 1989. (Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil-PLGB). Convênio DNPM – CPRM.

DELGADO, I. de M. Metalogenia. In: ARCANJO, J.B.A. *Geologia da Região Sul do estado da Bahia;* Itabuna folha SD.24-Y-B-VI. Texto explicativo. Brasília: DNPM, 1990. 315p.il. Parte II, cap. 6. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB). p. 249-261. No Prelo.

DOBRIN, M.B. *Introduction to Geophysical Prospecting*. New York: McGraw-Hill, 1960.

EBENS, R.J. *Relatório integrado do curso de geoquímica*. Rio de Janeiro: CPRM, 1975. Convênio MME - USAID.

FIGUEIRA, E.P., PEDREIRA, A.J., GONÇALVES, J.C.V. *Projeto Integração Geológico - Geofísico Itaberaba-Belmonte*. Relatório final. Salvador: CPRM, 1979. Convênio DNPM/CPRM.

FIGUEIREDO, M.C.H. de. *Geologia e geoquímica da região de Poço de Fora - Vale do Rio Curaçá - Bahia*. Tese (Mestrado). Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 1976.

FIGUEIREDO, M.C.H. de. Geoquímica das rochas metamórficas de alto grau do Nordeste da Bahia-Brasil. In: INDA, H.A.V. et al. (eds.) *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia*; textos básicos. Salvador: SME/CPM, 1981. v.4. p. 1-71.

FUJIMORI, S. *Rochas alcalinas do sul do Estado da Bahia*. Rio de Janeiro, DNPM, 1967. 11p. (DNPM-DGM. Notas Preliminares e Estudos, 141).

FUJIMORI, S. *As rochas alcalinas da fazenda Hiassú, Itajú do Colônia, Bahia*. Salvador: Inst. Geoc. UFBa, 1972.

FUJIMORI, S. Sopphirine from Salvador, Bahia, Brazil: evidence for formation by ex-solution. *R. Brasil. Geoci.*, v.15, n.1, p.18-24, 1985.

FYFE, W.S., LEONARDOS, O.H. Ancient metamorphic-migmatite belts of the Brazilian Atlantic coast: the african connection. *R. Brasil Geoci.*, v.4, n.4, p.247-251, 1974.

GOMES, R.A.A.D, MOTTA, A.C. *Projeto Levantamento Gravimétrico no Estado da Bahia*. Relatório final. Salvador: CPRM, 1980. 5v. Convênio DNPM/CPRM.

GRANT, J.A. Phase equilibria in parcial melting of pelitic rocks. In: ASHWORTH, J.R. (ed.). *Migmatites*. Glasgow: Blackie, 1985. p.86-144.

GREEN, D.H., RINGWOOD, A.E. An experimental investigation of the gabbro to eclogite transformation and its petrological applications. *Geochim. Cosmochim. Acta*, v.31, p.767-833, 1967.

HARALY, N.L.E, HASUI, Y, MIOTO, J.A. et al. Ensaio sobre a estruturação crustal do Estado de Minas Gerais com base na informação geofísica e geológica. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA - Núcleo de Minas Gerais. *Contribuições à Geologia e a Petrologia*. Belo Horizonte, 1985. p.71-93.

HARLEY, S.L., BLACK, L.P. The Archaean geological evolution of Enderby Land. In: PARK, R.G., TARNEY, J. (eds.). *Evolution of the Lewisian and Comparable Precambrian High-Grade Terrains*. Oxford: Blackwell, 1987. (Geological Society Special Publication, 27). p.285-296.

HARTT, C.F. *Geologia e Geografia Física do Brasil*. Trad. por: E.S. Mendonça e E. Doliamitti. São Paulo: Nacional, 1941. 649p.il. (Brasiliano. Bibl. Pedag. Bras. Serie 5, v.200).

HASUI, Y, CARNEIRO, C.D.R., COIMBRA, A.M. The Ribeira folded belt. *R. Brasil. Geoci.*, v.5, n.4, p.257-266, 1975.

HYNDMANN, D.W. *Petrology of Igneous and Metamorphic Rocks*. New York: McGraw-Hill, 1972. 533p.

INDA, H.A.V., BARBOSA, J.F. *Texto explicativo para o mapa geológico do Estado da Bahia*. Escala 1:1.000.000. Salvador: SME/CPM, 1978. 137p. Mapa anexo.

JAKES, P., WHITE, A.J.R. Major and trace elements abundances in volcanic rocks of orogenic areas. *Geological Society of America Bulletin*, v.83, n.1, p.29-40, 1972.

JENSEN, L.S. *A new cation plot for classifying subalkalic volcanic rocks*. Ontario: Div. Mines, 1976. (Miscellaneous Paper, 66).

KEQIN, X., NAI, S., DEZI, W., et al. Petrogenesis of the granitoids and their metallogenetic relations. In: KEQIN, X., GUANGCHI, T. (eds.). *Petrogenesis of the Granitoids and their Metallogenic Relations in South China*. Beijing: Science Press, 1982. p.1-32.

LADEIRA, E.A., BROCKES JR., H. *Geologia das quadrículas de Poço de Fora, Esfomeado, Tanque Novo e Lajes, distrito cuprífero do rio Curaçá, Bahia, Brasil*; Projeto Cobre. |s.l.|: Geolgia e Sondagem, 1969, 2v.

LAMEYRE, J., BOWDEN, P. Plutonic rock types series: discrimination of various granitoid series and related rocks. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, v.14, p.169-186, 1982.

LA ROCHE, H. de, LETERRIER, J., GRANDCLAUDE, P., MARCHAL, M. A classification of volcanic and plutonic rocks using R_1-R_2 diagram major-elements analyses its relation ships with current nomenclature. *Chemical Geology*, Amsterdam, v.29, p.183-210, 1980.

LIMA, M.I.C. de, FONSÊCA, E.G. da, OLIVEIRA, E.P. et al. Geologia. In: PROJETO RADAMBRASIL. *Folha SD.24 Salvador*; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. 620p.il. (Levantamento de Recursos Naturais, 24). p.25-192.

LINDENMAYER, Z.G. Evolução geológica do Vale do Rio Curaçá e dos corpos máficos-ultramáficos mineralizados a cobre. In: INDA, H.A.V. et. al. (eds.). *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia*; textos básicos. Salvador, SME/CPM, 1981. v.4. p.42-100.

LISTER, G.S., SNOKE, A.W. S-C mylonites. *J. Struct. Geol.*, v.6, n.6, p.617-638, 1984.

MARRE, J. *Le complexe emptif de Querignt*. Tese (Doutoramento). Université Toulose, 1973.

MARTIN, H. Petrogenesis of Archean trondhjemites, tonalitics and granodiorites from eastern Finland: major and trace elements geochemistry. *Journal of Petrology*, v.28, n.5, p.921-953, 1987.

MARTIN, H., CHAUVEL, C., JAHN, B.M. Major and trace element geochemistry and crustal evolution of Archaean granodioritic rocks from eastern Finland. *Precambrian Research*, v.21, n.3/4, p.159-180, 1983.

MARTIN, L., BITTENCOURT, A.C. de S.P., BOAS, G.S.V. et. al. *Mapa geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia*; escala 1:250.000. Texto explicativo. Salvador: SME/CPM, 1980. 57p.il. 2 mapas anexos.

MASCARENHAS, J.F. A geol*ogia do centro*-leste do Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, 1973. Aracaju. *Anais...* Aracaju: SBG, 1973. p.35-66.

MASCARENHAS, J.F. Evolução geotectônica do Precambriano do Estado da Bahia. In: INDA, H.A.V. (ed.) *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia*; textos básicos. Salvador: SME/CPRM, 1979. v.2. p.57-165.

MASCARENHAS, J. de F., GARCIA, T.W. *Mapa geocronológico do Estado da Bahia*. Escala 1:1.000.000. Texto explicativo. Salvador: SME/SGM, 1987. Inédito.

MASCARENHAS, J.F., GARCIA, T.W., BARBOSA, J.F. *Mapa geocronológico do Estado da Bahia*. Escala 1:1.000.000 |Salvador|: SME/SGM, 1986.

MASCARENHAS, J. de F., PEDREIRA, A.J.C.L., NEVES, J.P. das, OLIVEIRA, J.E. et. al. *Geologia da Região Centro-Oriental da Bahia*; Projetos Bahia, Bahia II, Sul da Bahia; Relatório integrado. Salvador: CPRM, 1976. 2v. Convênio DNPM/CPRM.

MASCARENHAS, J. de F., PEDREIRA, A.J.C.L., NEVES, J.P. das, OLIVEIRA, J.E. et. al. *Geologia da Região Centro-Oriental da Bahia*; Projetos Bahia, Bahia II, Sul da Bahia; relatório integrado. Brasília: DNPM, 1979. (Série Geologia, 11. Seção Geologia Básica, 8).

MASCARENHAS, J. de F., PEDREIRA, A.J., MISI, A., MOTTA, A.C., SÁ, J.H. da S. Província São Francisco. In: ALMEIDA, F.F.M. de, HASUI, Y. (orgs.). *O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo: Edgard Blucher, 1984. cap. 4, p.46-122.

MASCARENHAS, J. de F., SÁ, J.A. da S. Geological and metallogenic patterns in the Archean and early Proterozoic of Bahia state, Eastern Brazil. *R. Brasil. Geoci.*; Anais do ISAP, v.12, n.1-3, n.193-214, 1982.

McGREGOR, V.R. Archean grey gnaisses and the origin of the continental crust: evidence from the Godthab region, west Greenland In: BARKER, F. (ed.). *Trondhjemites, Dacites and Related Rocks*. Amsterdam: Elsevier, 1979. p.169-204.

MEDEIROS, R., PONTE, F. *Roteiro Geológico da Bacia do Recôncavo - Btahia*. Salvador: PETROBRÁS, 1981. 63P.

MELO, R.C. de. (org.). *Geologia da Região Centro-Norte Oriental do Estado da Bahia*; Pintadas, folha SD.24-Y-D-V. Brasília: DNPM, 1990. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil-PLGB). no prelo.

MELLO, A.A. de, CAVALCANTE, A.T., WANDERLEY, P.R.M. et. al. Ocorrências de rochas da fácies granulito na região de Arapiraca, (Alagoas). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, 1973. Aracaju. *Anais...* Aracaju: SBG-Núcleo BA, 1973. (Boletim nº 1). p.88-89.

MIYASHIRO, A. *Metamorphism and Metamorphic Belts*. London: George Allen & Unwin, 1973. 492p.il.

MORRISON, G.W. Characteristics and tectonic setting of the shoshonite rock association. *Lithos*, v.13, p.97-108, 1980.

MOUTINHO DA COSTA, L.A., MASCARENHAS, J. de F. The high-grade metamorphic terrains in the interval Mutuipe-Jequié: Archean and Lower Proterozoic of the east-central Bahia. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ARCHEAN AND EARLY PROTEROZOIC GEOLOGIC EVOLUTION AND METALLOGENESIS - ISAP, 1982. Salvador. *Abstracts, Excursions*. Salvador: SME/CPM, 1982. p.19-38.

NASCIMENTO, S.A. de M., TEIXEIRA, L.R. *Mapa pedogeoquímico do Estado da Bahia*. Escala 1:1.000.000. Texto explicativo. Salvador: SME/SGM, 1986. 1 mapa anexo.

NEVES, B.B. de B. *Regionalização geotectônica do Pre-Cambriano nordestino*. Tese (Doutorado). Inst. Geoc. USP, 1975. São Paulo, 1975. 198p.

NEVES, B.B. de B, CORDANI, U.G., TORQUATO, J.R.F. Evolução geocronológica do pre-cambriano do Estado da Bahia. In: INDA, H.A.V., DUARTE, F.B. (eds.). *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia*; textos básicos. Salvador: SME/CPM, 1980. v.3. p.1-101.

NEVES, J.P. dos, DALTON DE SOUZA, J. *Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais*; Folhas SD.24-Y-B Ilhéus e SD.24-Z-A Itacaré. Escala 1:250.000. Salvador: CPRM, 1984. v.1. Convênio DNPM-CPRM.

NUNES, B.T. de A., RAMOS, V.L. de S., DILLINGER, A.M.S. Geomorfologia. In: PROJETO RADAMBRASIL. *Folhas SD.24 Salvador*; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. 620p.il. (Levantamentos de Recursos Naturais, 24). p.163-276.

OBSERVATÓRIO NACIONAL (Brasil). *Rede gravimétrica fundamental brasileira, 1976-1986*. Rio de Janeiro, 1986.

OLIVEIRA, E.P., LIMA, M.I.C. de. Aspectos petrográficos das rochas granulíticas do Complexo Jequié e estimativas das condições físicas de metamorfismo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982. Salvador, *Anais...* Salvador: SBG, 1982. v.2. p.589-602.

OLIVEIRA, E.P., LIMA, M.I.C. de, CARMO, U.F. de, et. al. The Archean granulite terrain from east Bahia, Brazil. *R. Brasil. Geoci.*; Anais do ISAP, v.12, n.1-3, p.356-368, 1982.

OLIVEIRA, E.P., LIMA, M.I.C. de., MORAES, N.M.G. Maciço sienítico de Itabuna, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, 1980. Balneário de Camboriú. *Anais...* Florianópolis, SBG, 1980. v.4. p.2149-2162.

OLIVEIRA, M.A.F.T. de, BELLIENI, G., COMIN-CHIARAMONTI, P. et. al. Enxame de diques máficos Ilhéus-Olivença, BA: Considerações Petrológicas. In: WORKSHOP "DIQUES MÁFICOS PRE-CAMBRIANOS DO BRASIL", 1989. São Paulo. *Boletim especial de trabalhos apresentados*. São Paulo: |s.n.|, 1989. p.6-9. Projeto PICG-257-IUGS-UNESCO.

PARK, R.G., TARNEY, J. The Lewisian Complex: a typical Precambrian high-grade terrain? In: _____. (eds.). *Evolution of the Lewisian and Comparable Precambrian High-Grade Terrains*. Oxford: Blackwell, 1987. (Geological Society Special Publication, 27).

PEARCE, J.A., CANN, J.R. Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. *Earth and Planetary Science Letters*, v.19, p.290-300, 1973.

PECCERILLO, A., TAYLOR, S.R. Geochemistry of Eocene calco-alkaline volcanic rock from the Kastamonu Area, Northearn Turkey. *Contrib. Mineral. Petrol.*, v.58, p.63-81, 1976.

PEDREIRA, A.J. et. al. *Carta geológica do Brasil ao milionésimo*; folha Salvador (SD.24). Texto explicativo. Brasília: DNPM, 1976. 127p.il.

PEDREIRA, A.J., OLIVEIRA, J.E., SILVA, B.C.E., PEDROSA, C.J. *Projeto Bahia*; geologia da Bacia do Rio de Contas. Relatório Final. Salvador: CPRM, 1975. v.3. Convênio DNPM/CPRM.

PEDREIRA, A.J., SOUTO, P.G., AZEVEDO, H.C.A. Metassedimentos do grupo Rio Pardo, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, 1969. Salvador. *Anais...* Salvador: SBG, 1969, p.87-100.

PITCHER, W.S. Granite: typology, geological environment and melting relationships. In: ATHERTON, M.P., GRIBBLE, C.D. (ed.). *Migmatites, Melting and Metamorphism*. Nantwich: Shiva, 1983. p.277-285.

RAMSAY, J.G. *Folding and fracturing of rocks*. New York: McGraw-Hill, 1967. 55p.il. (International Series in the Earth Science).

RITTMANN, A. *Stable Mineral Assemblages of Igneous Rocks*; a method of calculation. Berlim: Springer-Verlag, 1973. 262 p.il.

SANTOS, R.A. dos, DALTON DE SOUZA, J. (orgs). *Piranhas folha SC.24-X-C-VI*;Estados Sergipe, Alagoas, Bahia. Texto explicativo. Brasília: DNPM, 1988. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB).

SÁ, Fº, R.J. de. *Prospecto Firmino Alves-Valentin*. Salvador: CPRM, 1981. 17p.il.

SEIXAS, S.R.M., MARINHO, M.M., MORAES Fº, O. et al. *Projeto Bahia II*; geologia das folhas de Serrinha e Itaberaba. Relatório final. Salvador: CPRM, 1975. 6v. Convênio DNPM/CPRM.

SHERATON, J.W., BLACK, L.P. Chemical evolution of granitic rocks in the East Antartic Shield, with particular reference to post-orogenic granites. *Lithos*, v.21, p.37-52, 1988.

SHERATON, J.W., COLLERSON, K.D. Geochemical evolution of Archean granulite facies gneisses in the Vestfold Black and comparison with other Archean gneisses complexes in the East Antartic Shield. *Contrib. Mineral. Petrol.*, v.87, p.51-64, 1984.

SIAL, A., McREATH, I. *Petrologia Ignea*; os fundamentos e as ferramentas de estudo. Salvador: SBG/CNPq/BUREAU, 1984.

SIBSON, H.R. Fault rocks and fault mechanisms. *J. Geol. Soc. London*, v.133, p.191-213, 1977.

SIGHINOLFI, G.P. Investigation into the deep levels of the continental crust: petrology and chemistry of granulite facies terrains od Bahia (Brazil). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem.* Serie A, v.77, p.327-341, 1970.

SIGHINOLFI, G.P. Investigation into the deep crustal levels: fractionating effects and geochemical trends related to high-grade metamorphism. *Geoch. Cosmoch. Acta*, v.35, p.1005-1021, 1971.

SIGHINOLFI, G.P., FIGUEIREDO, M.C.M., FYFE, W.S. et. al. Geochemistry and petrology of the Jequié Granulitic Complex (Brazil). *Contrib. Mineral. Petrol.*, v.78, p.263-271, 1981.

SILVA, F.J. dc L., NONATO, J.F. de B.P., SILVA, E.F.A. da. *Projeto Manganês do Sul da Bahia*; texto e mapa geológico. Salvador: CBPM, 1980. Convênio SME/CBPM.

SILVA, L.C. da. *Caracterização petrográfica e microestrutural da folha Goiânia*. Relatório de consultoria. Goiânia: CPRM, 1988. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB). Inédito.

SILVA, L.C. da. *Caracterização microestrutural, geoquímica e petrogênese dos terrenos de alto grau das folhas Itabuna-Ibicaraí.* Salvador|, CPRM, |1990| Relatório interno.

SILVA, L.C. da, SANTOS, R.A. de, MARTINS, A.A.M. Os terrenos de alto grau no sul da Bahia: um segmento enxumado de crosta intermediária não depletada ou uma associação de "grey gnaisses" de base de crosta. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 13, 1989. Fortaleza. SIMPÓSIO DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 2, 1989. Fortaleza. *Atas*... Fortaleza: SBG - Fortaleza, NE, BA, 1989. (Boletim, 11). p.258-260.

SILVA Fº, M.A. da, BOMFIM, L.F.C., SANTOS, R.A. dos et. al. *Projeto Baixo São Francisco/Vaza-Barris*; geologia de geossinclinal sergipana e do seu embasamento. Relatório final. Salvador: CPRM, 1977. v.1. Convênio DNPM/CPRM.

SILVA Fº, M.A. da, BOMFIM, L.F.C., SANTOS, R.A. dos et. al. *Projeto Complexo Canindé do São Francisco*; geologia de áreas dos estados Alagoas, Sergipe e Bahia. Salvador: CPRM, 1978. v.1. Convênio DNPM/CPRM.

SILVA Fº, M.A. da, MORAES, Fº, O., GIL, C.A.A, SANTOS, R.A. dos. *Projeto Sul da Bahia*; folha SD.24-Y-D. Relatório final. Salvador: CPRM, 1974. v.1. Convênio DNPM/CPRM.

SIQUEIRA, L.P. de. A evolução geológica do Pre-Cambriano no Estado da Bahia e as mineralizações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, 1978. Recife. *Anais*.... Recife: SBG, 1978 v.6. p.2478-2492.

SOUTO, P.G. *Geologia e petrografia da área de Potiraguá Bahia, Brasil*. Dissertação (Doutoramento) USP-1972. São Paulo, 1972. 65p.il.

SOUTO, P.G., VILAS-BOAS, G.S. *Reconhecimento geológico do município de Ilhéus*. Itabuna, CEPEC, 1969. (Informe Técnico, 1968/1969). p.158.

SPIX, J.B. von, MARTIUS, C.F.P. von. *Através da Bahia*. Trad. por: M. Pirajá da Silva e P. Wolff. São Paulo: Nacional, 1938. 342p. (Brasiliana Bibli. Pedag. Bras. Série, 5. v.118).

SPRY, A. *Metamorphic textures*. Oxford: Pergamon, 1969. 350p.

STRECKEISEN, A. How should charnockitic rocks be named? In: GEOLOGIE des Domains Cristallines. Liége: Societé Geologique de Belgique, 1974. p.349-360.

STRECKEISEN, A. To each plutonic roch its properame. *Earth Sci. Reviews*, v.12, n.1, p.1-33, 1976.

STRECKEISEN, A. Classification and nomenclature of volcanic rocks, lamprophyres, carbonatites, and melilitic rocks: Recomendations and suggestions of the IUGS. *Geology*, v.7, p.331-335, 1979.

STUSSI, J.M. Les différents modes de representátion: diagrammes et classification. Leucogranites et granites associés. In: SEMINAIRE GRANITOIDES, dez., 1982. Cogema - Paris. |s.l.:s.n.|. Inédito.

TAKAGI, H. Implications of mylonitic microstructures for the geotectonic evolution on the Median Tectonic Line, Central Japan. *J. Struct. Geol.*, v.8, n.1, p.3-14, 1986.

TALWANI, M., HEIRTZLER, J.R. Computation of magnetic anomalies caused by two dimensional structures of arbitrary shape. *Geol. Sciences*, Stanford University, v.9, p.464-480, 1964. Part 1.

TARNEY, J., SKINNER, A.C., SHERATON, J.W. A geochemical comparison of major Archean gneiss units from Northwest Scotland and East Greenland. In: INTERN. GEOL. CONGR. 24, 1972. Montreal. *Proc*... v.1, p.162-174, 1972.

TARNEY,J., WEAVER, B.L. Geochemistry of the Scourian complex: petrogenesis and tectonic models. In: PARK, R.G., TARNEY, J. (eds.) *Evolution of the Lewisian and Comparable Precambrian Hgh Grade Terrains*. Oxford: Blackwell, 1987. (Geological Society Special Publication, 27). p.45-56.

TARNEY, J., WEAVER, B., DRURY, S.A. Geochemistry of Archean trondhjemitic and tonalitic gneisses from Scotland and East Greenland. In: BARKER, F. (ed.). *Trondhjemites, Dacites and Related Rocks*. Amsterdam: Elsevier, 1979. p.275-299.

TEIXEIRA, L. Geoquímica. In: MELO, R.C. de (org.). *Geologia da Região Centro-Norte Oriental do Estado da Bahia;* Pintadas, SC.24-Y-D-V. Brasília: DNPM, 1990. Parte II, cap. 5. (Programa Levantamento Geológicos Básicos do Brasil - PLGB). p.104-159. No prelo.

TUREKIAN, K.K., WEDEPOHL, K.H. Distribution of the elements in some major units of the Earth's crust. *Geol. Soc. of Am. Bull.*, v.72, p.175-192, 1961.

VERNON, R.H., WILLIAMS, V.A., D'ARC, W.F. Grain-size reduction and foliation development in a deformed granitoid batholith. *Tectonophysics*, v.92, p.123-145, 1982.

WEBER, K. Metamorphism and crustal rheology - im-

plications for the structural development of the continental crust during prograde metamorphism. In: DAWSON, J.B., CARSWELL, D.A., WEDEPOHL, K.H. (eds.) *The Nature of the Lower Continental Crust*. Oxford: Blackwell, 1986. (Geological Society of Special Pulbication, nº 24). p.95-106.

WELLS, P.R.A. Pyroxene thermometry in simple and complex systems. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, v.62, p.129-139, 1977.

WELLS, P.R.A. Chemical and thermal Evolution of Archean sialic crust Southern West Greenland, *Journal of Petrology*, v.20, p.187-226, 1979.

WERNICK, E., ALMEIDA, F.F.M. The geotectonic environments of early Precambrian granulites in Brazil. *Precambrian Research*, v.8, n.1-2, p.1-17, 1979.

WINKLER, H.G.F. *Petrogenesis of Metamorphic Rocks*. Berlim: Springer-Verlag, 1967.

WINKLER, H.G.F. *Petrogênese das Rochas Metamórficas*. Trad. 4ª ed. por Carlos Buguer Junior e Rui Ozório de Freitas. São Paulo: Edgard Blucher, 1977. Tradução de: Die Genese Lu Metamorphem Gesteine.

WINDLEY, B.F., TARNEY, J. The structural evolution of the lower crust orogenics belts, present and past. In: DAWSON, J.B. et. al. (eds.). *The Nature of the Lower Continental Crust*. Oxford. Backwell, 1986. (Geological Society Special Publication, nº 24). p.221-230.

WISE, D., DUNN, D.E., ENGELDER, J.T. et al. Fault-related rocks: suggestions for terminology. *Geology*, v. 12, p.391-394, 1984.

WRIGHT, J.B. A simple alkalinity ration and its application to questions of non-orogenic granite genesis. *Geological Magazine*, v.106, n.4, p.370-374, 1969.

APÊNDICES

SÚMULA DE DADOS DE PRODUÇÃO

1. Mapeamento Geológico

Caminhamento geológico (km) 1.177
Afloramentos estudados 442
Amostras coletadas 807
Cadastramento mineral 16
Análise petrográficas 279
Análise de minério de Manganês 1
Análise geocronológicas 18

2. Geofísica Terrestre

Gravimetria (km) 122
Cintilometria (km) 184
Magnetometria 184

3. Geoquímica

3..1 Amostragem

Sedimentos de corrente 549
Concentrado de minerais pesados 204

3.2 Análises de sedimento de corrente

Espectrografia 549
Absorção atômica 559
Eletrodo de íon específico 549

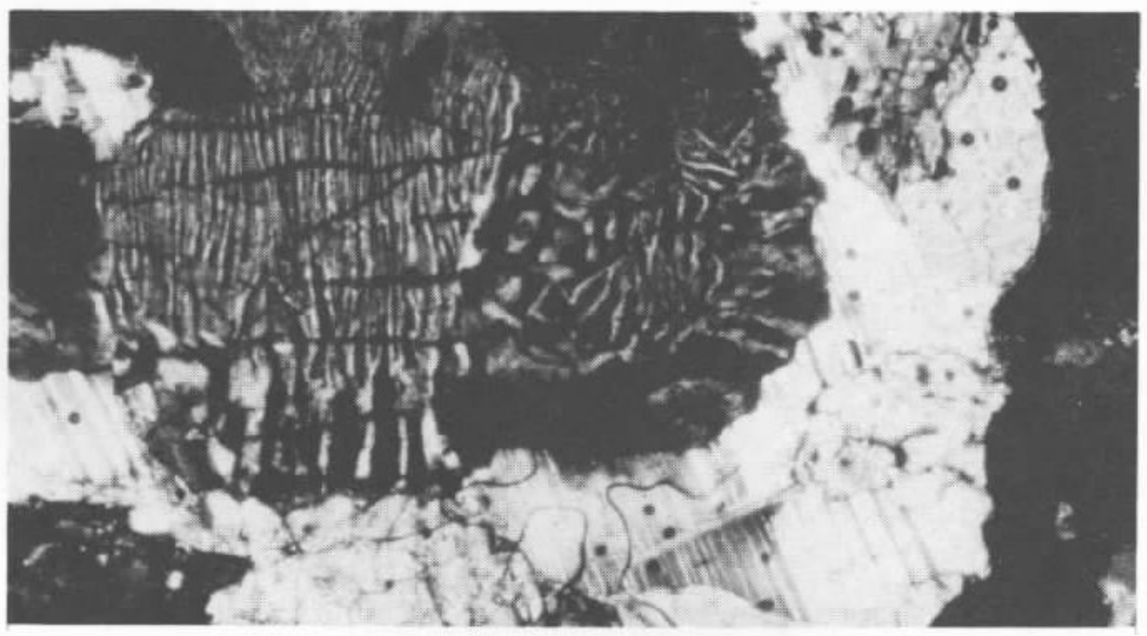
3.3 Análises de concentrado de minerais pesados

Mineralometria 204
Espectrografia 193

3.4 Análises de rocha

Elementos-traços 116
Óxidos 116
Terras-raras 37

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS



Fotomicrografia 1 - Hiperstênio envolvido por hornblenda, biotita, plagioclásio e opacos em hornblenda-hiperstênio-monzodiorito do Complexo Ibicaraí (Ai). Local: oeste de Ibitupã (afloramento MM-202). LP (5x10); **Fotomicrografia 2** - Safirina simplectítica com ortopiroxênio, cordierita, biotita e granada, em rocha kinzigítica do Complexo Almadina (Aakz). Local: estrada de acesso à fazenda Vencedora, região norte da folha Ibicaraí (afloramento MM-208). LP (5x10).

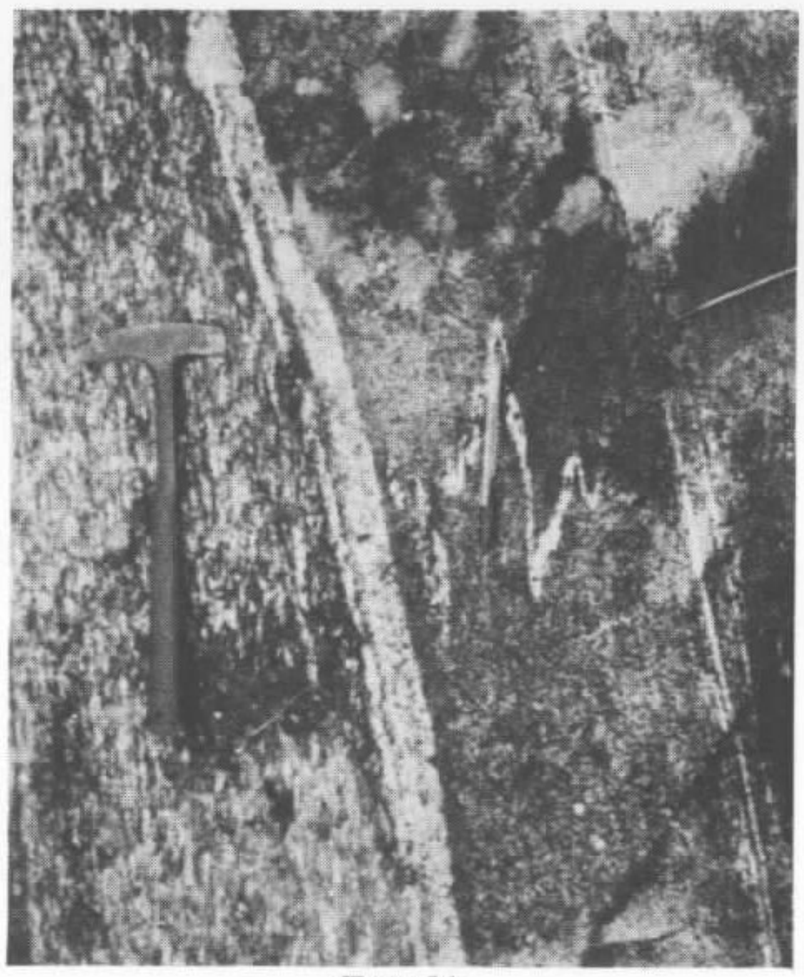


Foto 01

Foto 02

Foto 1 - Augengnaisses do Complexo Ibicuí (Ai) mostrando bandamento resultante da milonitização de granitóides porfiríticos grosseiros e finos, durante o regime transcorrente da fase D^3. Notar veio quartzo feldspático sinD^3. Local: lajedos a sul de Palmeirinha (afloramento MM-151); **Foto 2** - Ortognaisses porfiroclásticos do Complexo Ibicuí (Ai), com figuras de interferência tipo domos e bacias. Local: ljedos na estrada Ibicuí-ibitupã (afloramento MM-125).

Foto 03

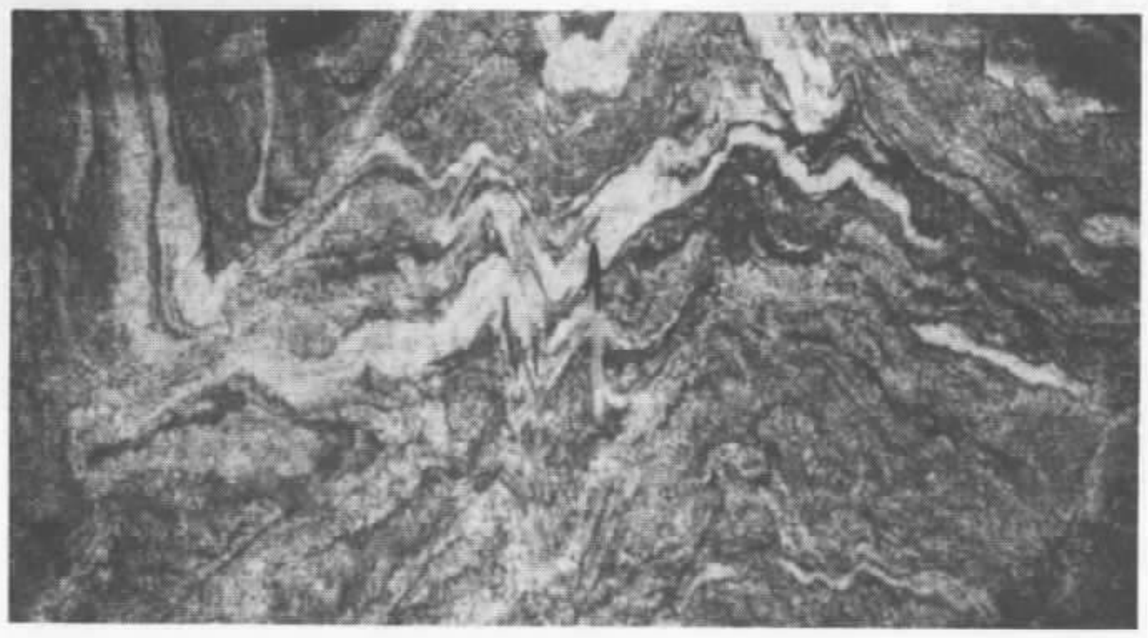


Foto 04

Foto 05

Foto 06

Foto 3 - Augengnaisses do Complexo Ibicuí (Ai), mostrando superfícies S-C em zona de cisalhamento sinistral, relacionada ao regime transcorrente (D^3). Local: lajedos a sul de Palmeirinha (afloramento MM-151); **Foto 4** - Ortognaisse tonalítico do Complexo Ibicuí (Aim), com evidências de anatexia parcial e com figuras de interferência de dobramentos ($D^2 + D^3$) tipo "bumerangue". Local: lajedos no rio Novo, fazenda Lajedão (afloramento RG-47); **Foto 5** - Ortognaisse porfiroclástico do Complexo Ibicuí (Aim), em zona de alta taxa de milonitização, exibindo dobras em bainha. Local: lajedos na fazenda Disciplina, estrada Ibicuí-Água Doce (afloramento RG-72); **Foto 6** - Hiperstênio-quartzodiorito (rocha escura) do Complexo Ibicaraí-Buerarema (Aib), intrudido por granito tipo S, originado por anatexia parcial de kinzigítos do Complexo Almadina-Ibitupã. Local: meia-encosta leste da serra Pelada (afloramento MM-30).

Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil
(período 1985 – 1991)

Folhas em Execução

NA.19-X	Alto Rio Negro [1]
NA.19-Y	Alto Rio Negro [1]
NA.19-Z	Alto Rio Negro [1]
NA.19-X-C	Sem denominação
NA.19-X-D	Sem denominação
NA.19-Y-B	Rio Aiari [1]
NA.19-Y-D	Iauarete [1]
NA.19-Z-A	Rio Icana [1]
NA.19-Z-B	Cucuí [1]
NA.19-Z-C	Rio Uaupés [1]
NA.19-Z-D	Pico da Neblina [1]
NA.20-V	Parimã [1]
NA.20-X	Boa Vista/ [1]
NB.20-Z	Surumu [1]
NA.20-Y	Imeri/ [1]
SA.20-B	Santa Isabel [1]
NA.20-X-C-III	Paredão [1]
NA.20-X-C-VI	Serra do Ajaranj [1]
SA.19-V	Alto Rio Negro [1]
SA.19-X	Alto Rio Negro [1]
SA.19-V-B	Sem denominação
SA.19-X-A	Rio Curicuriari [1]
SA.19-X-B	São Gabriel da Cachoeira [1]
SA.23-V-D/	Turiaçu/ [4]
SA.23-Y-B	Pinheiro [4]
SA.22-X-D	Belém [4]
SA.23.V.C	Castanhal [4]
SA.23-X-C/	Cururupu/ [4]
SA.23-Z-A	São Luís [4]
SB.22-X-C	Serra Pelada [4]
SB.22-X-D	Marabá [4]
SB.22-Y-B	São Félix do Xingu [4]
SB.22-Z-B	Xambioá [4]
SB.23-V-D	Barra do Corda [4]
SB.23-X-A	Bacabal [4]
SB.23-X-B	Caxias [4]
SB.23-X-C	Presidente Dutra [4]
SB.23-V-C-III	Crateús [3]
SB.23-Y-B	Iguatu [1]
SB.23-Z-B	Caicó [1]
SB.24-X-D-III	Boqueirão [1]
SB.24-Z-D-V	Sumé [1]
SB.24-Z-D-VI	Santa Cruz do Capibaribe [1]
SC.20-Z-C-V	Paulo Saldanha [1]
SC.20-Z-C-VI	Rio Pardo [1]
SC.23-X-B-VI	Barragem [1]
SC.23-X-D-II	São Raimundo Nonato [1]
SC.23-Y-D-IV	Campo Alegre de Lourdes [1]
SC.23-Z-C-IV	Riachão das Neves [1]
SC.23-Z-C-VI	Cariparé [1]
SC.22-X-A	Redenção [4]
SC.22-Z-C	Xinguara [4]
SC.23-Y-D/	Formosa do Rio Preto [1]
SC.23-Z-A/Y-B	Curimatá/Corrente [1]
SC.23-Z-C	Santa Rita de Cássia [1]
SC.24-V-A	Paulistana [1]
SC.24-V-C	Paulistana [1]
SC.24-Y-C	Jacobina [1]
SC.24-Y-D	Serrinha [1]
SD.24-V-A-I	Seabra
SD.24-Y-B-IV	Poções [1]
SD.22-Z-C-VI	Itaguaru [1]
SE.21-Y-D	Corumbá [1]
SE.22-X-B	Goiânia [1]
SE.23-X-A-III	Itaberaí [1]
SE.23-Z-B-IV	Serro [1]
SE.23-Z-C-VI	Belo Horizonte [1]
SE.23-Z-D-I	Concenção Mato Dentro [1]
SE.23-Z-D-IV	Itabira [1]
SE.24-V-A	Almenara [1]
SF.21-V-B	Aldeia Tomazia [1]
SF.21-V-D	Porto Murtinho [1]
SF.21-X-A	Aquidauana [1]
SF.24-V-A	Cachoeiro de Itapemirim [1]
SF.22-Z-D	Florianópolis
SG.22-X-C-III.4	Campo Largo [7]
SG.22-X-C-VI.2	Contenda [7]
SG.22-X-D-I.1	Rio Branco do Sul [7]
SG.22-X-D-I.3	Curitiba [7]
SG.22-X-D-I.4	Piraquara [7]
SG.22-X-D-IV.1	Araucária [7]
SG.22-X-D-IV.2	São José dos Pinhais [7]
SG.22-X-D-IV.3	Mandirituba [7]
SH.22-X-B-I	Tubarão [1]
SH.22-X-B-II	Laguna [1]
SH.22-X-B-IV	Criciúma [1]
SH.22-Y-B	Porto Alegre [1]
SH.22-Y-C	Pedro Osório [1]
SH.22-V-C-IV	Santa Maria [3]

Folhas Concluídas

Impressas

NB.10-Z-B-V	Monte Roraima [1]
NB.20-Z-B-VI	Monte Caburaí [1]
NB.20-Z-D-II	Rio Quino [1]
NB.20-Z-D-III	Rio Cotingo [1]
NB.20-Z-D-V	Vila Pereira [1]
NB-20-Z-D-VI	Rio Viruquim [1]
NB.21-Y-A-IV	Sem denominação
NB.21-Y-C-I	Sem denominação
NB.21-Y-C-IV	Mutum [1]
SA.22-Y-D	Altamira [4]
SA.23-Y-D	Santa Inês [4]
SB.22-Z-A	Serra dos Carajás [4]
SB.23-V-B	Vitorino Freire [4]
SB.23-V-C	Imperatriz [4]
SB.24-X-B/D	Areia Branca/Mossoró [2]
SB.24-Y-C-V	Patos [1]
SB.24-Y-C-VI	Simões [1]
SB.24-V-D-V	Mombaça [1]
SB.24-Y-B-II	Catarina [1]
SB.24-Z-B-II	Currais Novos [3]
SB.24-Z-B-V	Jardim do Seridó [3]
SB.24-Z-C	Serra Talhada [2]
SB.24-Z-C-VI	Afogados da Ingazeira [1]
SB.24-Z-D-I	Patos [1]
SB.24-Z-D-IV	Monteiro [1]
SB.25-V-C	Natal [2]
SB.25-V-C-IV	João Câmara [1]
SB.25-Y-C-V	Limoeiro [1]
SC.20-V-B-V	Porto Velho [1]
SC.20-V-C-V	Abunã [1]
SC.20-V-C-VI	Mutumparaná [1]
SC.20-V-D-I	Jaciparaná [1]
SC.24-V-A-II	Paulistana [1]
SC.24-V-A-III	Santa Filomena [1]
SC.24-V-A-IV	Barra do Bonito [1]
SC.24-V-A-V	Afrânio [1]
SC.24-V-A-VI	Riacho do Caboclo [1]
SC.24-V-B-IV	Cristália [1]
SC.24-V-C-III	Petrolina [1]
SC.24-V-D	Uauá [2]
SC.24-V-D-I	Itamotinga [1]
SC.24-X-C-V	Santa Brígida [1]
SC.24-X-C-VI	Piranhas [1]
SC.24-Y-B	Senhor do Bonfim [2]
SC.24-Y-B-VI	Euclides da Cunha [3]
SC.24-Y-C	Jacobina [2]
SC.24-Y-D	Serrinha [2]
SC.24-Y-D-II	Gavião [1]
SC.24-Y-D-IV	Mundo Novo [1]
SC.24-Y-D-V	Pintadas [1]
SC.24Y-D-VI	Serrinha [1]
SC.24-Z-A-II	Jeremoabo [1]
SC.24-Z-A-III	Carira [1]
SC.25-V-A-II	Vitória de Sto. Antão [1]
SD.21-Z-A	Rosário do Oeste [2]
SD.21-Z-C	Cuiabá [2]
SD.22-X-D	Porangatu [2]
SD.22-Z-B	Uruaçu [2]
SD.22-Z-C	Ceres [2]
SD.22-Z-D	Goianésia [2]
SD.23-X-B	Ibotirama [2]
SD.23-X-D	Bom Jesus da Lapa [2]
SD.23-Y-C	Brasília [2]
SD.23-Y-D	Buritis [2]
SD.23-Z-D-IV	Janaúba [3]
SD.24-V-A-II	Utinga [1]
SD.24.V-A-V	Lençóis [1]
SD.24-V-C	Livramento do Brumado [2]
SD.24-V-C-II	Mucugê [1]
SD.24-Y-A	Vitória da Conquista [2]
SD.24-Y-B-V	Ibicaraí [1]
SD.24-Y-B-VII	Itabuna [1]
SE.22-V-B	Iporá [2]
SE.22-X-A	S. Luís de Montes Belos [2]
SE.22-X-B	Goiânia [2]
SE.22-X-D	Morrinhos [2]
SE.23-V-B	São Romão [2]
SE.23-Z-B	Guanhães 2
SE.23-Z-C	Belo Horizonte [2]
SE.23-Z-D	Ipatinga [2]
SF.23-V-D-V.4	São Gonçalo do Sapucaí [1]
SF.23-X-B-II	Ponte Nova [1]
SF.23-X-B-IV	Rio Espera [1]
SF.23-X-C-III	Barbacena [1]
SF.23-X-C-IV	Lima Duarte [1]
SF.23-Y-B-II.2	Heliodora [1]
SG.22-Z-B	Joinvile [2]
SH.22-Y-A	Cachoeira do Sul [2]

Em editoração

SA.23-Z-C	Itapecuru-Mirim [4]
SB.22-Z-D	Araguaína [4]
SB.24-Z-D-II	Juazeirinho [1]
SC.22-X-A	Conceição do Araguaia [4]
SB.23-V-A	Rio Cajuapará [4]
SC.24-X-D-V	Arapiraca [1]
SD.21-Y-C-II	Pontes e Lacerda [1]
SD.22-Z-D-IV	Jaraguá [1]
SD.22-Z-D-V	Pirenópolis [1]
SD.23-Z-D-II	Monte Azul [3]
SD.23-Z-D-V	Rio Pardo de Minas [3]
SE.22-X-A-VI	Nazário [1]
SE.22-X-B-I	Nerópolis [1]
SE.22-X-B-II	Anápolis [1]
SE.22-X-B-IV	Goiânia [1]
SE.22-X-B-V	Leopoldo Bulhões [1]
SE.22-X-B-VI	Caraíba [1]
SE.24-Y-C-V	Baixo Guandu [1]
SE.24-Y-C-VI	Colatina [1]
SF.23-X-B-I	Mariana [1]
SF.23-X-D-I	Rio Pomba [1]
SF.24-V-A-II	Afonso Cláudio [1]
SF.24-V-A-III	Domingos Martins [1]
SF.24-V-A-V	Cachoeiro de Itaperirim [1]
SF.24-V-A-VI	Piúma [1]
SH.22-Y-A-I.4	Passo do Salsinho [1]
SH.22-Y-C-II	Piratini [1]
SG.22-Z-D-I.2/	Botuverá/ [1]
SG.22-Z-D-II.1	Brusque [1]
SG.22-Z-D-V	Florianópolis [1]

[1] Levantamento Geológico/Geoquímico/Metalogenético na escala 1:500.000, 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000; [2] Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais escala 1:250.000; [3] Mapas de Previsão de Recursos Hídricos Subterrâneos escala 1:100.000; [4] Projeto Especial Mapas de Recursos Minerais, de Solos e de Vegetação para a Área do Programa Grande Carajás - Subprojeto Recursos Minerais; [5] Levantamento geológico visando ao meio-ambiente; [6] Levantamentos aerogeofísicos; [7] Integração geológico/geoquímica de regiões metropolitanas.

Folhas Concluídas

Disponíveis para consulta

NA.20-X-B/	Uriracoera [2]
NA.21-V-A	Conceição do Maú [2]
NA.20-X-D	Boa Vista [2]
NA.20-Z-B	Caracaraí [2]
NB.20-Z-B e	
NB.21-Z-A/	Mônte Roraima [2]
NB.20-Z-D/	Vila Surumu/ [2]
NB.21-Y-C	Rio Maú [2]
NA.21-Z-B	Rio Citaré [2]
NA.22-V-B/	Rio Oiapoque [2]
NB.22-Y-D	Cabo Orange [2]
NA.22-V-D	Lourenço [2]
NA.22-Y-A	Serra do Tumucumaque [2]
NA.22-Y-B	Rio Araguari [2]
NA.22-Y-D	Macapá [2]
SA.21-X-B	Rio Maicuru [2]
SA.24-Y-A	Parnaíba [2]
SA.24-Y-B	Acarau [2]
SA.24-Y-C	Granja [2]
SA.24-Y-D	Sobral [2]
SA.24-Z-C	Fortaleza [2]
SB.22-X-C	Rio Itacaiúnas [2]
SB.22-X-D	Marabá [2]
SB.22-Z-A	Rio Paraopebas [2]
SB.24-V-A	Piripiri [2]
SB.24-V-B	Quixadá [2]
SB.24-V-C	Crateús [2]
SB.24-V-D	Quixeramubim [2]
SB.24-X-A	Aracati [2]
SB.24-X-C	Morada Nova [2]
SB.24-Y-A	Valença do Piauí [2]
SB.24-Y-B	Iguatu [2]
SB.24-Y-C	Picos [2]
SB.24-Y-D	Juazeiro do Norte [2]
SB.24-Z-A	Souza [2]
SB.24-Z-B	Caicó [2]
SB.24-Z-D	Patos [2]
SB.25-Y-A	Cabedelo [2]
SB.25-Y-C	João Pessoa [2]
SC.20-V-C	Abunã [2]
SC.20-V-D	Ariquemes [2]
SC.20-Y-B	Alto Jamari [2]
SC.20-Y-D	Serra dos Uopianes [2]
SC.20-Z-A	Rondônia [2]
SC.20-Z-B	Rio Branco [2]
SC.20-Z-C	Presidente Médici [2]
SC.20-Z-D	Pimenta Bueno [2]
SC.21-Z-B	Vila Guarita [2]
SC.22-X-D	Miracema do Norte [2]
SC.22-Z-B	Porto Nacional [2]
SC.22-Z-D	Gurupi [2]
SC.23-X-D	São Raimundo Nonato [2]
SC.23-Y-C	Natividade [2]
SC.23-Z-B	Xique-Xique [2]
SC.23-Z-D	Barra [2]
SC.24-V-A	Paulistana [2]
SC.24-V-B	Salgueiro [2]
SC.24-X-A	Floresta [2]
SC.24-X-B	Garanhuns 2
SC.24-X-C	Paulo Afonso [2]
SC.24-X-D	Santana do Ipanema [2]
SC.24-Y-A	Mirangaba [2]
SC.24-Z-A	Jeremoabo [2]
SC.24-Z-B/D	Aracaju/Estância [2]
SC.24-Z-C	Tobias Barreto [2]
SC.25-V-A	Recife [2]
SC.25-V-C	Maceió [2]
SD.20-V-B	Príncipe da Beira [2]
SD.20-X-A	Pedras Negras [2]
SD.20-X-B	Vilhena [2]
SD.20-X-C	Ilha do Sossego [2]
SD.20-X-D	Pimenteiras [2]
SD.21-Y-C	Mato Grosso [2]
SD.21-Y-D	Barra do Bugres [2]
SD.22-X-A	Araguaçu [2]
SD.22-X-B	Alvorada [2]
SD.22-X-C	São Miguel do Araguaia [2]
SD.22-Y-D	Barra do Garças [2]
SD.22-Z-A	Mozarlândia [2]
SD.23-V-A	Arraias [2]
SD.23-V-C	Campos Belos [2]
SD.23-X-A	Barreiras [2]
SD.23-X-C	Santa Maria da Vitoria [2]
SD.23-Y-A	São João d'Aliança [2]
SD.23-Z-A	Manga [2]
SD.23-Z-B	Guanambi [2]
SD.24-V-A	Seabra [2]
SD.24-V-B	Itaberaba [2]
SD.24-V-D/	Jequié/ [2]
SD.24-X-C	Jaguaribe [2]
SD.24-X-A	Salvador [2]
SD.24-Y-B/	Ilhéus/ [2]
SD.24-Z-A	Itacaré [2]
SD.24-Y-C	Rio Pardo [2]
SD.24-Y-D/	Itapetinga/ [2]
SD.24-Z-C	Canavieiras [2]
SE.21-V-D-V	Morraria do Ínsua [1]
SE.21-Y-B-II	Lagoa de Mandioré [1]
SE.21-Y-B-III	Amolar [1]
SE.23-V-A	Unaí [2]
SE.23-V-C	Paracatu [2]
SE.23-V-D	João Pinheiro [2]
SE.23-X-A	Montes Claros [2]
SE.23-X-B	Araçuaí [2]
SE.23-X-C	Pirapora [2]
SE.23-X-D	Capelinha [2]
SE.23-Y-A	Patos de Minas [2]
SE.23-Y-B	Três Marias [2]
SE.23-Y-C	Uberaba [2]
SE.23-Y-D	Bom Despacho [2]
SE.23-Z-A	Curvelo [2]
SE.24-V-C	Teófilo Otoni [2]
SE.24-Y-A	Governador Valadares [2]
SE.24-Y-C	Colatina [2]
SF.21-V-B	Baía Negra [2]
SF.21-X-A	Miranda [2]
SF.23-V-A-II.2	Rio São Lourensinho [7]
SF.23-V-A-III.1	Itanhaem [7]
SF.23-V-A-III.2	Mangagua [7]
SF.23-Y-A-V.4	Campinas [7]
SF.23-Y-A-VI.3	Valinhos [7]
SF.23-Y-C-II.2	Indaiatuba [7]
SF.23-Y-C-II.4	Cabreúva [7]
SF.23-Y-C-III.1	Jundiaí [7]
SF.23-Y-C-III.2	Atibaia [7]
SF.23-Y-C-III.3	Santana do Parnaíba [7]
SF.23-Y-C-III.4	Guarulhos [7]
SF.23-Y-C-V.2	São Roque [7]
SF.23-Y-C-V.4	Juquitiba [7]
SF.23-Y-C-VI.1	Itapecerica da Serra [7]
SF.23-Y-C-VI.2	São Paulo [7]
SF.23-Y-C-VI.3	Imbu-Guaçu [7]
SF.23-Y-C-VI.4	Riacho Grande [7]
SF.23-Y-D-I.1	Piracaia [7]
SF.23-Y-D-I.2	Igaratá [7]
SF.23-Y-D-I.3	Itaquaquecetuba [7]
SF.23-Y-D-I.4	Santa Isabel [7]
SF.23-Y-D-II.3	Jacareí [7]
SF.23-Y-D-IV.1	Suzano (Mauá) [7]
SF.23-Y-D-IV.2.	Mogi das Cruzes [7]
SF.23-Y-D-IV.3	Santos [7]
SF.23-Y-D-IV.4	Bertioga [7]
SF.23-Y-D-V.1	Salesópolis [7]
SF.23-Y-D-V.2	Pico do Papagaio [7]
SF.23-V-A	Franca [2]
SF.23-V-B	Furnas [2]
SF.23-V-C	Ribeirão Preto [2]
SF.23-V-D	Varginha [2]
SF.23-X-A	Divinópolis [2]
SF.23-X-B	Ponte Nova [2]
SF.23-X-C	Barbacena [2]
SF.23-X-D	Juiz de Fora [2]
SF.23-Y-A	Campinas [2]
SF.23-Y-B	Guaratinguetá [2]
SF.23-Y-C	São Paulo [2]
SF.23-Y-D	Santos [2]
SG.22-X-A	Telêmaco Borba [2]
SG.22-X-B/	Itararé/ [2]
SG.22-X-C	Ponta Grossa [2]
SG.22-X-D/	Curitiba/ [2]
SG.23-V-C	Cananéia [2]
SG.23-V-A	Iguape [2]
SG.22-Z-D	Florianópolis [2]
SH.21-Z-D	Bagé [2]
SH.21-Z-B	São Gabriel [2]
SH.22-X-B	Criciúma [2]
SH.22-Y-D/	Pelotas/ [2]
SH.22-Z-C	Mostarda [2]
SI.22-V-A/	Jaguarão/ [2]
SI.22-V-B	Rio Grande [2]

Memória Técnica

- Mapas de serviço disponíveis para cópias heliográficas (*)
- Disquetes de computadør com análises químicas, petrográficas, mineralógicas etc (*)
- Sistema de Informações Geológicas do Brasil – SIGA (**)
- Bases de Dados:

GEOB e GTM	– Bibliografia	SIGEO	– Projetos de Geologia, Geoquímica, Geofísica
META	– Ocorrências Minerais	SISON	– Dados de Sondagem
AFLO	– Descrição de Afloramento	DOTE	– Acervo Bibliográfico da CPRM
PETR	– Análises Petrográficas	PROJ	– Carteira de Projetos da CPRM

Locais de Acesso: (*) DNPM: Brasília e Distrito Regional; (**)Brasília e Distritos Regionais e CPRM: Rio de Janeiro

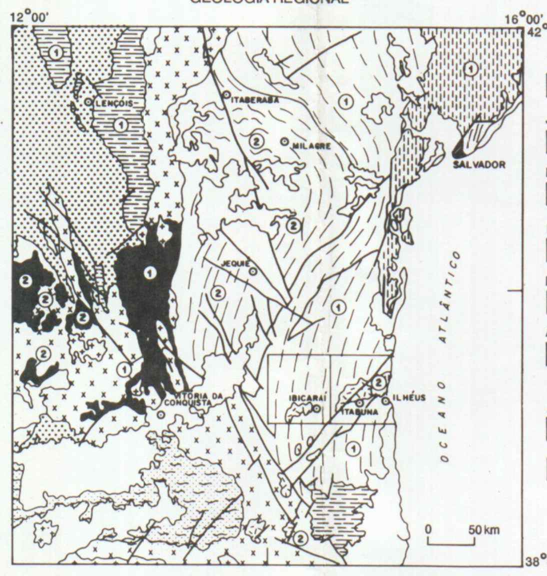
MINISTÉRIO DA INFRA-ESTRUTURA
SECRETARIA NACIONAL DE MINAS E METALURGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CARTA GEOLÓGICA
IBICARAÍ, SD.24-Y-B-V
ESCALA 1:100.000 – DNPM, 1991

IBICARAÍ

SD.24-Y-B-V

GEOLOGIA REGIONAL



TERCIÁRIO – QUATERNÁRIO
- Cobertura

JURO – CRETÁCEO
- Coberturas sedimentares não-dobradas: bacias do Recôncavo ① e do Rio Almada ②

PROTEROZÓICO SUPERIOR
- Coberturas sedimentares dobradas: grupos Una ① e Rio Pardo ②

PROTEROZÓICO MÉDIO
- Cobertura sedimentar dobrada: grupo Chapada Diamantina

PROTEROZÓICO INFERIOR – MÉDIO
- Cobertura vulcano-sedimentar dobrada: complexo Cândido Sales

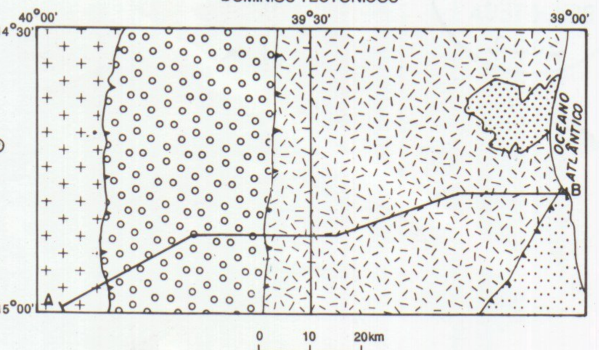
ARQUEANO – PROTEROZÓICO INFERIOR
- Complexo vulcano-sedimentares similares a "greenstone belt": Contendas-Mirante ① e Brumado ②

ARQUEANO
- Terrenos granulíticos: Cinturão Móvel Costeiro Atlântico ① e Núcleo de Jequié ②
- Terrenos granito-gnáissico-migmatíticos

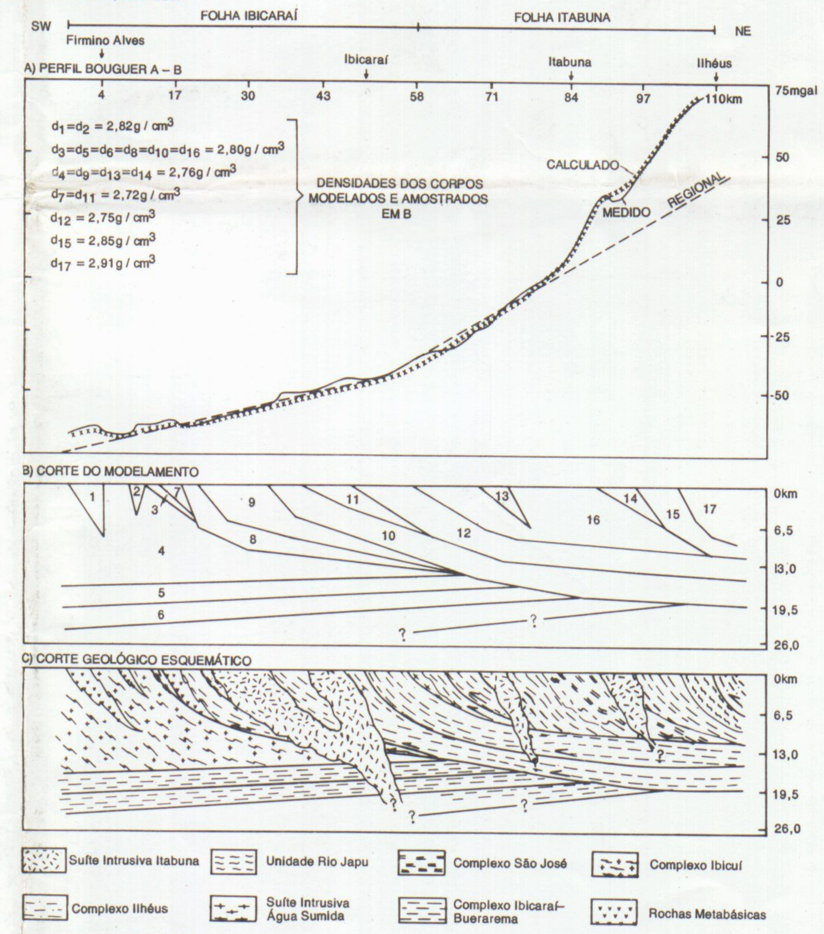
ROCHAS PLUTÔNICAS
- Granitóides diversos
- Granitóides alcalinos

Fontes: Mapa geológico do Brasil, escala 1:2.500.000, DNPM, 1981; Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, DNPM-CPRM, 1983-1984.

DOMÍNIOS TECTÔNICOS



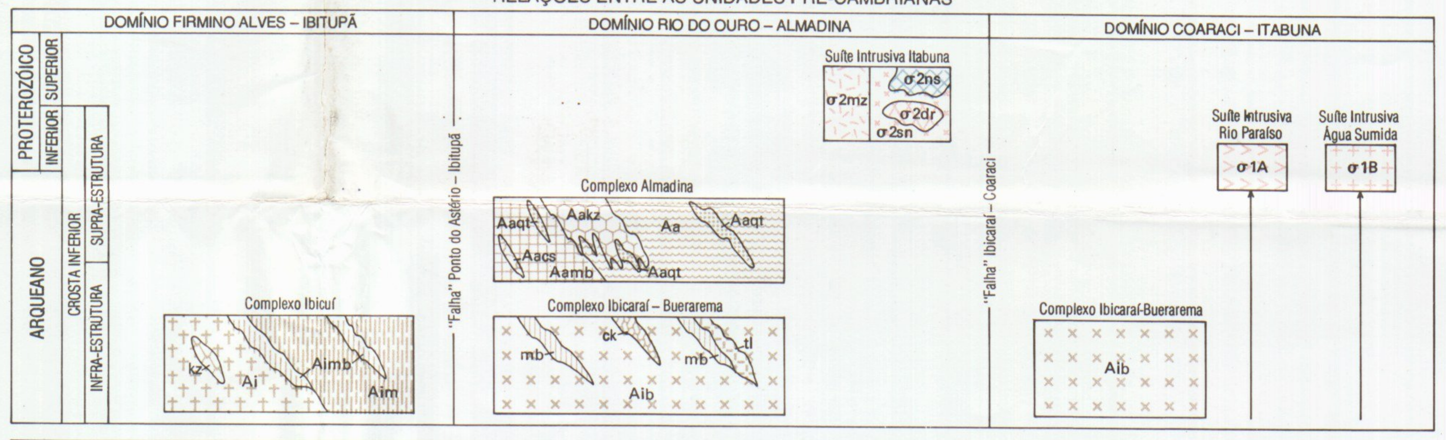
- Sedimentos mesozóicos da Bacia do Rio Almada
- Domínio Rio do Ouro-Almadina
- Domínio Firmino Alves-Ibitupã
- Domínio Ilhéus-Olivença
- Domínio Coaraci-Itabuna
- Zona de cisalhamento contracional
- A — B Perfil gravimétrico



- Suíte Intrusiva Itabuna
- Unidade Rio Japu
- Complexo São José
- Complexo Ibicuí
- Complexo Ilhéus
- Suíte Intrusiva Água Sumida
- Complexo Ibicaraí-Buerarema
- Rochas Metabásicas

CENOZÓICO QUATERNÁRIO	Qal	Depósitos aluvionares areno-argilosos e seixosos

RELAÇÕES ENTRE AS UNIDADES PRÉ-CAMBRIANAS



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	LITÓTIPOS	DEFORMAÇÃO / METAMORFISMO	LITOAMBIÊNCIA / ASSINATURA GEOQUÍMICA	POTENCIAL METALOGENÉTICO
SUÍTE INTRUSIVA ITABUNA	Rochas alcalinas, incluindo: sienitos e monzonitos (sn); sodalita-nefelina sienitos e cancrinita-sodalita monzodioritos (ns); monzodioritos e dioritos (dr); e monzo-dioritos (mz).	Ortognaissificação de borda localizada.	Plutonismo alcalino pós-tectônico, colocado em regime distensional.	Nb + Ba
SUÍTE INTRUSIVA ÁGUA SUMIDA	Granitóides gnáissicos, granulitizados, cujas variedades petrográficas incluem metamonzonitos, metassienitos, metaquartzosienitos, metamonzodioritos e meta-gabronoritos.	Deformação polifásica (D2 + D3). Fácies granulito.	Plutonismo diferenciado da série monzonítica, de colocação tarditectônica tangencial a sintectônica transcorrente, em regime distensional.	Ba (± Pb ± Zn ± Cu)
SUÍTE INTRUSIVA RIO PARAÍSO	Granitóides gnáissicos porfiroclásticos de composição monzonítica dominante.	Deformação polifásica (D2 + D3). Fácies granulito.		
COMPLEXO ALMADINA	Rochas dominantemente metassedimentares, incluindo kinzigitos (kz), quartzitos (qt), rochas calcissilicáticas (cs) e mármores; rochas metabásica intercaladas (mb).	Deformação polifásica (D1 + D2 + D3). Fácies granulito.	Sedimentos dominantemente aluminosos, originalmente grauvacas pelíticas, com intercalações de sedimentos químicos – exalativos e psamitos, depositados em ambiente marinho plataformal.	Mn, Cu, Ba
COMPLEXO IBICARAÍ – BUERAREMA	Rochas gnáissicas ortoderivadas, plutônicas, de composição geral tonalítica - trondjmítica; intercalações de metabasitos gabronoríticos, por vezes diferenciados em mapa por área de predominância (mb); metatonalitos (tl) e charnockitos (ck).	Deformação polifásica (D1 + D2 + D3). Fácies granulito.	Ortognaisses félsicos calcialcalinos depletados, originados da fusão parcial de crosta oceânica primitiva, tendo sido cristalizados, deformados e metamorfisados sob condições da crosta inferior. Imbricações tectônicas com ortognaisses máficos toleíticos, caracterizando uma suíte discretamente bimodal.	
COMPLEXO IBICUÍ	Granitóides porfiroclásticos dominantes, classificados como metamonzogranitos, metagranodioritos, metatonalitos, metassienogranitos, metaquartzonitos e meta-granitos; muitas vezes mostram-se em elevado estágio de milonitização (m); intercalações e inclusões de metagabronoritos, metaquartzodioritos e metadioritos (mb); kinzigitos muito subordinados (kz).	Deformação polifásica (D1 + D2 + D3). Fácies granulito, com retrometamorfismo extensivo para a fácies anfibolito.	Ortognaisses calcialcalinos não-depletados, originados da remobilização do Núcleo Antigo Jequié–Mutuipé e posicionados na zona de transição crosta inferior – crosta intermediária.	Au

- Contato
- Contato aproximado
- Contato transicional
- Traço de zona de cisalhamento e/ou falha
- Traço de zona de cisalhamento e/ou falha e/ou fratura
- Falha ou fratura encoberta
- Falha transcorrente dextral
- Falha extensional
- Zona de cisalhamento indiscriminada
- Zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Zona de cisalhamento contracional
- Zona de cisalhamento contracional oblíqua
- Dique máfico com mergulho de valor medido
- Dique máfico sem indicação de mergulho
- Dique máfico vertical
- Traços de superfícies S
- Foliação S_0 ígnea vertical
- Foliação S_1 com mergulho de valor medido
- Foliação S_1 vertical
- Foliação S_2 com mergulho de valor medido
- Foliação S_2 vertical
- Foliação S_3 com mergulho de valor medido
- Foliação S_3 vertical
- Foliação com mergulho de valor medido
- Foliação vertical
- Foliação milonítica com mergulho de valor medido
- Foliação milonítica vertical
- Estrias de fricção com caimento de valor medido
- Lineação L_B com caimento de valor medido
- Lineação de estiramento com mergulho de valor medido
- Lineação de estiramento horizontal
- Lineamento de estiramento com caimento de valor medido e sentido de transporte indicado
- Minidobra tipo bainha
- Minidobra tipo bainha com lineação de estiramento e caimento de valor medido
- Redobramento tipo laço, com lineação L_B e caimento de valor medido
- Redobramento tipo bumerangue
- Redobramento tipo domos e bacias
- × Afloramento descrito
- Mina em atividade
- Garimpo abandonado
- ○ Indício / ocorrência mineral
- △ Depósito
- Au – ouro
- Mn – manganês
- SIE – sodalita-sienito
- gf – grafita

Dados geocronológicos
- □ K / Ar
- △ Rb / Sr (convencional)
- ▲ Rb / Sr (isócrona)

- CIDADE
- Vila
- Povoado e outras localidades
- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação, tráfego permanente
- Estrada sem pavimentação, tráfego periódico
- Caminho
- AT Linha de transmissão
- Curso de água
- Barragem, açude
- Lagoa permanente

As informações relativas a esta folha formam um conjunto constituído por:

Carta Geológica, escala 1:100.000
Carta Metalogenética / Previsional, escala 1:100.000
Texto Explicativo
Mapas de Serviço, escala 1:100.000
Mapas de Caminhamento e Amostragem
Mapas Geoquímicos
Mapas Geofísicos

Arquivos Magnéticos: Fichas de descrição de afloramentos
Fichas de ocorrências minerais
Fichas de análises petrográficas
Boletins de análises químicas
Boletins de análises geoquímicas
Boletins de análises mineralógicas
Mapas digitalizados
Arquivos em Microfichas, Sistema COM

Informações sobre aquisição ou consulta destes documentos poderão ser obtidas no Departamento de Ciências Geológicas – DECIG / CPRM.

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

CARTA GEOLÓGICA
FOLHA IBICARAÍ

ESCALA 1: 100.000

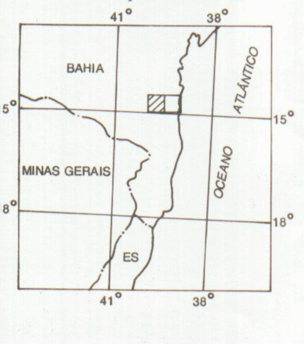
2 km 0 2 4 6 km

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR

1991

Base planimétrica processada por tecnologia digital. Dados disponíveis em arquivos magnéticos, armazenados no Sistema de Informações em Recursos Naturais – SIR.
Tratamento e processamento digital a cargo do Departamento de Informática – DEPIN / CPRM.
Coordenação geral: Carlos Alfredo Guimarães da Vinha.
Controle técnico e manutenção: Gilberto da Vinha e João Batista V. Dias Junior.
Base cartográfica gerada a partir da digitalização da folha SD.24-Y-B-V, Ibicaraí, escala 1:100.000, 1ª ed., 1ª imp., SUDENE, 1977.
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr., acrescidas as constantes: 10000km e 500km, respectivamente.
Datum horizontal: Córrego Alegre – Minas Gerais.
Declinação magnética do centro da folha em 1991: 23°54'W. Cresce 8', anualmente.
Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos pelos técnicos da SUREG/SA, responsáveis pelos trabalhos de campo, visualmente, a partir da interpretação de aerofotos e imagens de satélite.
Tratamento cartográfico dos elementos da base e do tema sob a responsabilidade do Centro de Cartografia – CECAR/CPRM.
Chefia: Célio Lima de Macedo.
Planejamento cartográfico geral: Célio Lima de Macedo e Milton Brand Baptista.
Preparo da base para digitalização: Henrique André Lepsch e Manoel Leite de Sá.
Orientação e preparo dos originais de compilação: Euvaldo Carvalhal Brito.
Especificações e revisão da execução cartográfica: Wilhelm Petter de Freire Bernard e Carlos Alberto da Silva Copolillo.
Digitalização da base planimétrica: COMPLASA Computação e Planejamento S/A.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



ARTICULAÇÃO DA FOLHA

MANUEL VITORINO SD.24-Y-B-I	IPIAÚ SD.24-Y-B-II	UBAITABA SD.24-Y-B-III
POÇÕES SD.24-Y-B-IV	IBICARAÍ SD.24-Y-B-V	ITABUNA SD.24-Y-B-VI
ITAPETINGA SD.24-Y-D-I	ITAJU DO COLÔNIA SD.24-Y-D-II	CAMACÃ SD.24-Y-D-III

CPRM

O Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, sob a coordenação geral de Valter José Marques, é executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, desde setembro de 1985.
Esta folha foi executada pela Superintendência Regional de Salvador, tendo sido concluída em junho de 1990.
Responsável técnico: Adriano Alberto Marques Martins.
Supervisor: Reginaldo Alves dos Santos.
Coordenador regional: João Dalton de Souza.
As informações cartográficas e demais dados gerados e utilizados para execução deste documento estão disponíveis em meios convencionais e magnéticos, no Sistema de Cartografia Digital – SCD e no Sistema de Informações Geológicas do Brasil – SIGA, ambos concebidos e implantados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM.

CARTA METALOGENÉTICA / PREVISIONAL
IBICARAÍ, SD.24-Y-B-V
ESCALA 1:100.000 – DNPM, 1991

MINISTÉRIO DA INFRA-ESTRUTURA
SECRETARIA NACIONAL DE MINAS E METALURGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVENÇÕES METALOGENÉTICAS

CARACTERES DOS JAZIMENTOS

SUBSTÂNCIA MINERAL
Au – ouro
Mn – manganês
gf – grafita
SIE – sodalita-sienito

QUIMISMO
Não sublinhado: óxidos, hidróxidos e metais nativos (Ex.: Au, U)
Sublinhado simples: sulfetos, arsenietos, sulfossais (Ex.: Pb, Zn)
Sublinhado duplo: carbonatos, fosfatos, sulfatos, halóides, tungstatos (Ex.: Mg)
Sublinhado com traços: silicatos (Ex.: Zr)

ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA (mineral-minério sublinhado)
Mn : psilomelana + pirolusita + grafita + quartzo + óxido de ferro + minerais de argila ± granada
gf : grafita + quartzo + minerais de argila
Au : ouro + quartzo + óxido de ferro

MORFOLOGIA (orientada na direção dos corpos)
estratiforme; lenticular; colunar "pipe" chaminé; filoniana; irregular "amas"; indeterminada ou não conhecida
O símbolo morfológico, quando tracejado, representa jazimento subaflorante.

TEXTURA
bandada, laminada, xistosa; maciça, granular, brechóide; nodular, pisolítica, oolítica; multivenulada, "stockwork", "stringer"; disseminada, rede; "boxwork", pulverulenta, terrosa

CLASSE DO JAZIMENTO
detríticos em pláceres; de alteração superficial; sedimentares e/ou associados a seqüências sedimentares; vulcanogênicos e/ou associados a seqüências vulcanossedimentares; ligados a rochas básico-ultrabásicas; ligados a rochas alcalinas, carbonatitos e quimberlitos; associados a rochas granitóides; ligados a pegmatitos; filonianos-hidrotermais; metamórfico-metassomáticos

INDÍCIOS INDIRETOS DE MINERALIZAÇÕES

INDÍCIOS GEOQUÍMICOS
Zonas Anômalas (de 1ª e 2ª ordem)
V1Cu1Pb1La1 – em sedimento de corrente e concentrado de bateia para vanádio (V), cobre (Cu), chumbo (Pb), lantânio (La), manganês (Mn), cobalto (Co), ítrio (Y), ferro (Fe), cromo (Cr), bário (Ba) e ouro (Au).
Cu1Ni1Cr1 – em sedimento de corrente para cobre (Cu), níquel (Ni), cromo (Cr), manganês (Mn), vanádio (V), nióbio (Nb) e bário (Ba).
Au – em concentrado de bateia para ouro (Au) e cobalto (Co).

Estações Anômalas
(Valores em ppm quando indicados)
Fe – em sedimento de corrente para ferro (Fe), cromo (Cr), níquel (Ni), cobalto (Co), cobre (Cu), manganês (Mn), vanádio (V), bário (Ba), zinco (Zn), chumbo (Pb) e flúor (F), ítrio (Y), lantânio (La), nióbio (Nb) e zircônio (Zr).
Ba – em concentrado de bateia para bário (Ba), cromo (Cr), cobalto (Co), níquel (Ni), vanádio (V), manganês (Mn), chumbo (Pb), ferro (Fe), zircônio (Zr), ítrio (Y), ouro (Au), nióbio (Nb) e lantânio (La).
Cu – em rocha para cobre (Cu), cobalto (Co), bário (Ba), níquel (Ni), vanádio (V), nióbio (Nb), chumbo (Pb), zircônio (Zr) e manganês (Mn).
Au – registro em concentrado de bateia de ouro metálico (mAu), barita (ba), siderita (si), pirita (pi), topázio (tz) rutilo (rt), crisocola (crc), monazita (mz), zircão (zr), xenotímio (xm), magnetita (mg), ilmenita (im), fluorita (fl), grafita (gf), cromita (cro), óxidos de manganês (oxm) e chumbo metálico (mPb).

INDÍCIOS GEOFÍSICOS
R – anomalias aerorradiométricas (contagem total acima de 1.700 cps).
X – corpo magnético diqueforme subaflorante não modelado
M – anomalias aeromagnéticas, dipolares, circulares ou elípticas, não modeladas.

OUTROS INDÍCIOS
× gf – grafita
× ec – escapolita
× ess – espessartita

DADOS ECONÔMICOS

TAMANHO: pequeno; médio; grande

SITUAÇÃO ATUAL: mina; jazida; ativo; garimpo (lavra rudimentar); depósito; inativo; intermitente

CATEGORIAS

SUBSTÂNCIA	PEQUENO	MÉDIO	GRANDE	UNIDADE
Manganês	<2 x 10^6	20 x 10^6>		t Mn
Grafita	<3 x 10^5	3 x 10^6>		t grafita
Ouro	< 20	200>		t Au

ÁREAS MINERALIZADAS / PREVISIONAIS

PROVÁVEL: relação entre jazimento e contexto geológico claramente definida; identificação de metalotectos comprovados e indicados; presença de indícios diretos e indiretos de mineralizações.

POSSÍVEL: contexto geológico favorável; identificação e/ou continuidade de metalotectos indicados e inferidos; raridade de indícios diretos de mineralizações e presença de indícios indiretos.

POTENCIAL: contexto geológico favorável; identificação e/ou continuidade de metalotectos inferidos; presença de indícios indiretos de mineralização e ausência de indícios diretos.

CARACTERÍSTICAS

ÁREAS Ia,b,c – Encerram todos os jazimentos de manganês da Folha Ibicaraí, além de indícios geoquímicos obtidos tanto em sedimento de corrente como em concentrado de bateia, revelados por análises químicas e mineralométricas. O metalotecto litológico responsável pelas mineralizações manganesíferas é representado por gnaisses aluminosos (quinzigitos) da seqüência metassedimentar arqueana (Complexo Almadina), que inclui ainda quartzitos, rochas calcissilicáticas e mármores, com rochas metabásicas tectonicamente imbricadas. Prováveis níveis gonditícos fazendo parte dos quinzigitos corresponderiam ao protominério silicático que, por enriquecimento supergênico, teriam gerado concentrações secundárias de interesse econômico. A presença de grafita, associada aos níveis manganesíferos, sustenta a hipótese de que o protominério é de origem sedimentar, cujos sedimentos manganesíferos teriam se depositado em ambiente fracamente redutor.
A distribuição espacial dos indícios diretos das mineralizações indica que, pelo menos, duas faixas do protominério ocorrem na Folha Ibicaraí, embora a intensa transposição e imbricação tectônica não permitam assegurar de que se trate de um ou mais horizontes manganesíferos. O relevo, que se constitui num importante fator de concentração supergênica, é claramente ressaltado ao nível dos jazimentos face à localização dos mesmos nos topos das elevações e que, após desintegrados fisicamente, são encontrados também nas encostas e bases dos morros sob a forma de blocos (matacões e seixos).
Os dados analíticos geoquímicos mostram valores até superiores a 5000 ppm de Mn, em amostras de sedimento de corrente, e o estudo mineralométrico determinou a presença de óxidos de manganês em várias amostras de concentrado de bateia.
ÁREA II – Circunscreve porção do Complexo Ibicaraí-Buerarema, limitada por falhas transversais pertencentes ao sistema NE-SW, considerado mais novo em relação ao sistema longitudinal de direção submeridiana. Os indícios de mineralizações dessa área são essencialmente de caráter geoquímico, obtidos em sedimento de corrente e concentrado de bateia. Os elementos realçados pela prospecção geoquímica foram Ba, Fe, Mn, Co, Zn, Pb, Cr e Ni. O elemento com presença mais persistente é Ba que, sob a forma de barita, foi verificada em diversas amostras analisadas por mineralometria. Esta constatação, aliada aos valores destacados de metais-base, sugere a favorabilidade da área para mineralizações filonianas de barita, a qual poderia associar-se com sulfetos de Pb, Zn e Cu. Os valores analíticos de Cr, Ni e V são apenas discretamente anômalos e provavelmente estão refletindo apenas a ocorrência de enclaves máficos / ultramáficos no Complexo Ibicaraí-Buerarema.
A análise do levantamento aerogeofísico possibilitou a individualização de uma anomalia magnética interpretada como devida a um corpo diqueforme (não modelado) orientado segundo a direção NE-SW, aproximadamente coincidente, em mapa, com a zona de cisalhamento frágil-dúctil, transcorrente, cujo traço praticamente concorda com o leito do rio Colônia, no canto sudeste da folha. Conforme inferido do estudo das áreas de interesse prospectivo, delineadas na folha contígua a leste (folha Itabuna), admite-se que a suíte Intrusiva Água Sumida, constituída por granitóides da série monzonítica, seria responsável pelas mineralizações hidrotermais de barita, as quais provavelmente teriam sido posteriormente remobilizadas e concentradas a partir da tectônica mencionada. Apenas dois corpos da referida suíte foram mapeados na área II, mas não se descarta a possibilidade da existência de outros corpos, pequenos e não passíveis de representação cartográfica na escala adotada.
A área II, aqui indicada como de interesse prospectivo, constitui o prolongamento de uma área inicialmente definida na Folha Itabuna, cuja potencialidade é para mineralizações filonianas de Ba ± Pb ± Zn ± Cu. Em reforço à possível associação de metais-base com a barita, cita-se a identificação de chumbo metálico em uma amostra de concentrado de bateia e uma outra amostra com valor elevado de Zn (86 ppm), em sedimento de corrente.
ÁREA III – Envolve considerável extensão do Complexo Almadina, onde está representada cartograficamente expressiva proporção de quinzigitos e metabasitos e, subordinadamente, corpos de quartzitos e rochas calcissilicáticas, além de pequena área da seqüência indivisa do citado complexo. Essa área foi selecionada principalmente com base nos estudos geoquímicos de sedimento de corrente, concentrado de bateia e litogeoquímica, que realçaram valores anômalos, sobretudo para Mn, Cu, V e Cr, além de um valor para Fe (15%).
A presença de barita em concentrado de bateia foi detectada em algumas estações, sugerindo uma possível relação da mineralização com zonas de cisalhamento. A propósito, ambos os limites, ocidental e oriental, da área em relato, são feitos por zonas de cisalhamentos contracionais que determinam por sua vez o contato entre os Complexos Almadina e Ibicaraí-Buerarema.
Considera-se ainda provável, a possibilidade de concentrações hidrotermais filonianas de barita nessas zonas de cisalhamento, a partir da remobilização e reconcentração de Ba, através de fluídos hidrotermais que percolam tais descontinuidades estruturais.

Possíveis concentrações cupríferas se relacionariam aos metabasitos, talvez como mineralizações sulfetadas do tipo Fe + Cu.
Embora não haja qualquer registro geoquímico de ouro nessa área, não se descarta a possibilidade da existência de eventuais mineralizações filonianas associadas às zonas de cisalhamento que afetam os metabasitos, a exemplo do verificado na área V, descrita abaixo.
As anomalias de Cr não parecem se revestir de maior significação, face a raridade de rochas metaultrabásicas associadas aos metabasitos.
Os valores analíticos de manganês são por vezes superiores a 5000 ppm, além de ter sido detectado em amostra de rocha (5000 ppm) e sob a forma de óxidos em concentrado de bateia. Quanto ao cobre, o maior destaque foi verificado em uma amostra de rocha que acusou 2700 ppm (absorção atômica) o qual é indicativo da presença de sulfetos, embora pela sua localização, admita-se uma possível relação com zona de cisalhamento.
Com base nos indícios geoquímicos, zonas de cisalhamento de baixo ângulo e litótipos descritos, admitiu-se a potencialidade da área para concentrações principalmente de manganês e cobre.
ÁREAS IVa,b – Circunscrevem litótipos da Suíte Intrusiva Itabuna caracterizado como um maciço alcalino de caráter miascítico, colocado pós-tectonicamente no Proterozóico Superior. Do ponto de vista litológico, são reconhecidos tipos ácidos, intermediários e básicos, estes últimos em menor proporção e nem sempre passíveis de representação cartográfica na escala deste trabalho.
Na área IVa estão cartografados dois corpos dioríticos, cuja morfologia sugere tratar-se de diques anelares, enquanto que, na área IVb foi individualizado um corpo de nefelina-sienito que deve corresponder a um núcleo intrusivo (estrutura de seção elíptica). Todos esses corpos parecem ser indicativos de recorrência de estágios intrusivos da suíte alcalina. Termos líticos intermediários, tais como monzodioritos e monzonitos, embora descritos, apresentam diminuta expressão em afloramento, daí não figurarem no mapa geológico.
As anomalias geoquímicas em sedimento de corrente e concentrado de bateia para Nb, Ba e Mn, aliadas às anomalias aerogeofísicas (radiométricas e magnéticas), constituem-se nos principais indícios indiretos de mineralizações, que propiciaram a indicação dessas áreas como potencialmente interessantes à prospecção mineral. A prospectividade desses sítios para Ba é reforçada pela determinação de barita em concentrado de bateia.
Esses indícios geoquímicos e geofísicos estão preferencialmente relacionados às porções diferenciadas da suíte alcalina. Todavia, a anomalia magnética dipolar da área IVb, que aparentemente não se superpõe a nenhum desses corpos diferenciados, sugere a existência de um outro em subsuperfície.
O intemperismo, que representa importante fator de concentração secundária de minerais econômicos relacionados a maciços alcalinos, não assume a importância que se verifica na folha vizinha (Folha Itabuna), e, conseqüentemente, aqui são mais remotas as possibilidades de que o processo de alteração superficial originasse depósitos econômicos, a exemplo do Al (bauxita) que se relaciona especialmente com nefelina-sienitos.
De um modo geral não são reconhecidos, em larga escala, processos hidrotermais / pneumatolíticos na Suíte Intrusiva de Itabuna os quais são considerados fatores condicionantes de determinados tipos de mineralizações associadas às rochas alcalinas, como U, Be e Ba, dentre outros. Entretanto, no caso do corpo de nefelina-sienito mapeado na área IVb, são descritos diferenciados pegmatóides que comprovam a existência do Estágio hidrotermal / pneumatolítico na evolução do maciço.
ÁREA V – Abrange zona de alta taxa de deformação dúctil, no contexto do Complexo Ibicuí, envolvendo granitóides porfiroclásticos e metabasitos arqueanos, com indício direto de ouro. O jazimento de ouro relaciona-se a um placer fluvial recente no leito do riacho Solidão que drena os tipos litológicos acima referidos. Além do citado placer aluvionar, que já foi objeto de garimpagem, a análise mineralométrica de amostra de concentrado de bateia, coletada em afluente do riacho Solidão, revelou a presença de uma pinta de ouro. Trabalhos anteriores realizados na região (Prospecto Firmino Alves-Valentim; Sá Filho, 1981), revelaram valores geoquímicos de até 3 ppm de Au em concentrado de bateia (absorção atômica).
Afora o jazimento de ouro aluvionar, há expectativa de que possa haver interesse econômico na mineralização aurífera primária, a qual possivelmente se relacionaria a zonas de cisalhamento de alto ângulo, em parte cartografadas. A relação espacial da mineralização aurífera com metabasitos é sugestiva de que a fonte primária do metal possa estar vinculada às rochas representadas por metagabros, metagabronoritos, metaquartzodioritos e metadioritos. Essas rochas são, por vezes, penetradas por diques básicos pós-tectônicos, cuja composição varia de diorito a gabro, os quais podem, também, ter sido agentes da remobilização e concentração de ouro.

DISCRIMINAÇÃO DOS METALOTECTOS

ÁREAS	INDÍCIOS DE MINERALIZAÇÕES	METALOTECTOS – COMPROVADOS	METALOTECTOS – INDICADOS	METALOTECTOS – INFERIDOS
Ia,b,c	Óxidos de manganês (Mn)	Rochas kinzigíticas do Complexo Almadina.	Corpos de gondito associados aos kinzigitos.	Corpos de protominério manganesífero carbonático associados a kinzigitos.
II	(Ba, Fe, Mn, Zn; barita e Pb-metálico)		Sistema de falhas / fraturas de "trend" NE-SW pertencentes à Zona de cisalhamento de Itabuna. Granitóides intermediários da Suíte Intrusiva Água Sumida.	Zonas enriquecidas em sulfetos de Pb, Zn, Cu associadas à barita. Zonas metassomatizadas (carbonatizadas, albitizadas) enriquecidas em Ba e elementos radioativos.
III	(Óxidos de manganês grafita; barita; Mn, Cu, Fe)		Seqüência metassedimentar com metabasitos associados do Complexo Almadina	Lentes de protominério manganesífero silicático (gonditos) e/ou carbonática. Zonas sulfetadas a Cu.
IVa,b	(Nb, Ba, Mn; barita, siderita; anomalias aeromagnética e aerorradiométrica)		Corpos intrusivos alcalinos / diferenciados (diorito e nefelina sienito) da Suíte Intrusiva Itabuna.	Zonas de concentração supergênica / residual de Ba, Nb, Mn, Fe e Al (bauxitização).
V	Ouro (Au, Cu, pirita)	Placer aluvionar recente no leito do riacho Solidão.	Zona de cisalhamento dúctil afetando granitóides e metabasitos do Complexo Ibicuí.	Metabasitos retrometamorfizados do Complexo Ibicuí. Zonas metassomatizadas relacionadas a metabasitos. Diques básicos pós-tectônicos intrusivos nos metabasitos do Complexo Ibicuí.

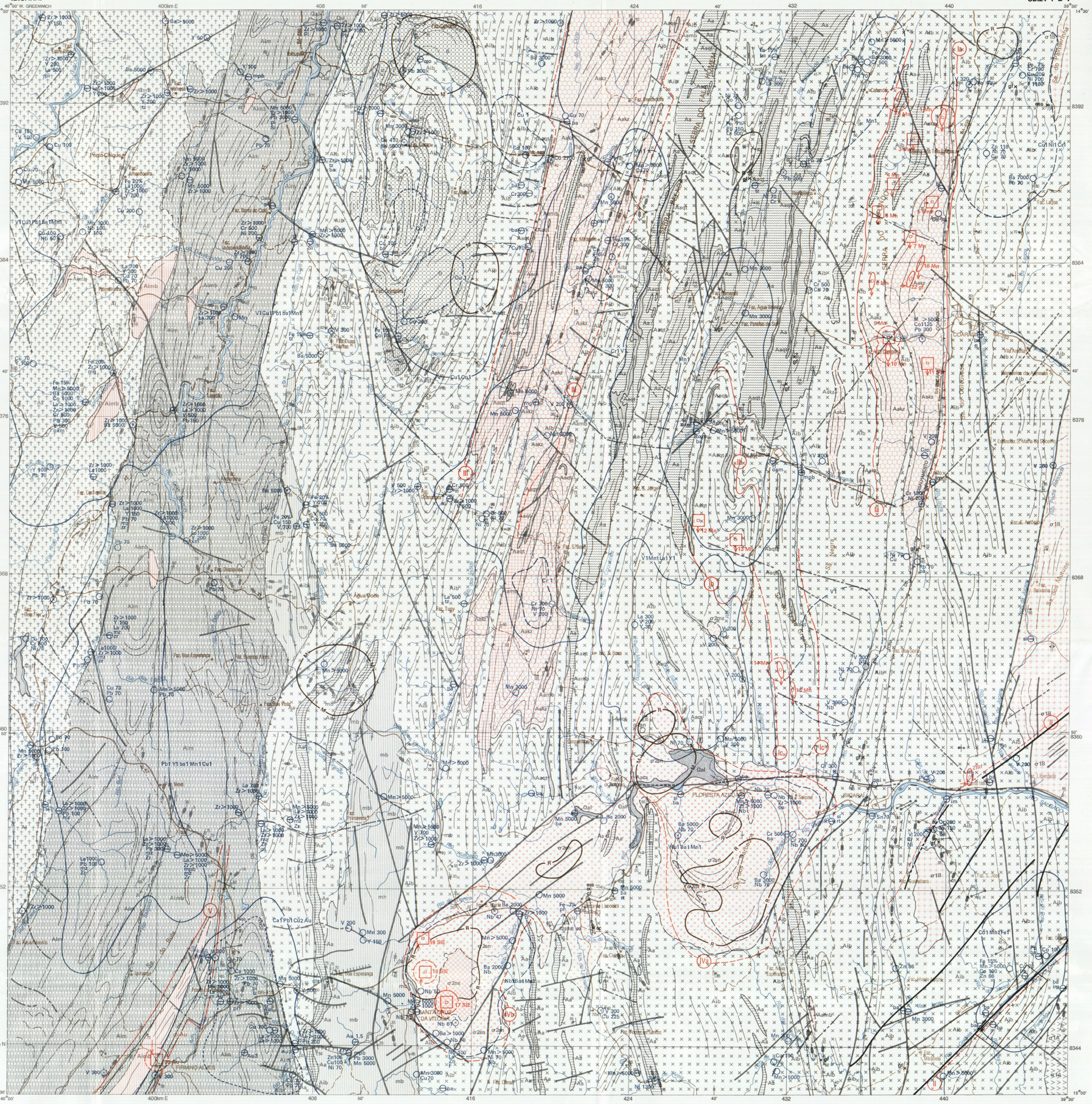
As unidades litoestratigráficas e/ou litótipos, realçadas por convenções na cor rosa, representam os principais metalotectos identificados, de natureza litológica, litostratigráfica ou litoambiental.

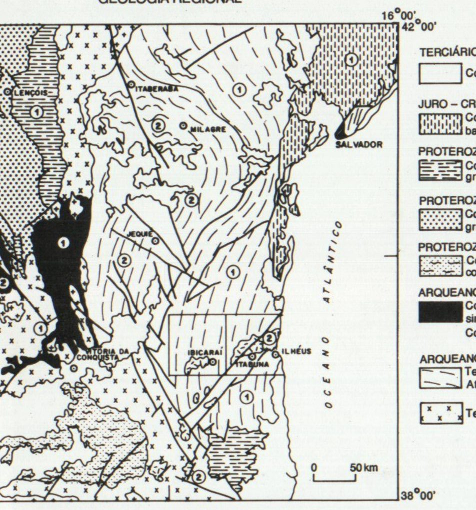
As estruturas planares realçadas em preto, na base geológica, representam os principais metalotectos identificados, de natureza estrutural ou tectonostrutural.

LISTAGEM DE JAZIMENTOS MINERAIS

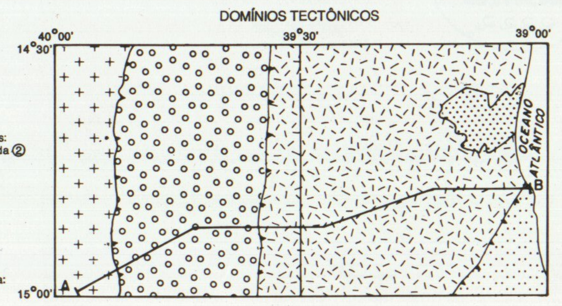
Nº DE REFERÊNCIA	SUBSTÂNCIA MINERAL	LOCAL	ROCHAS ENCAIXANTES / HOSPEDEIRAS E/OU ASSOCIAÇÃO	DADOS ECONÔMICOS
1	Manganês	Faz. Santa Maria	Paragnaisses aluminosos	Rmed. de minério "in situ" = 65.000t. Teores: 36,65% Mn; 8,63% Fe; 12,00% Al_2O_3; 10,30% SiO_2. Rmed. do minério "rolado" (já extraído) = 15.000t. Teores: 42,67% Mn; 4,84% Fe; 11,02% Al_2O_3; 6,88% SiO_2.
2	Manganês	Faz. Boa Sorte	Paragnaisses aluminosos	Rinf. 53,76t de minério "in sutu" e 100t de minério "rolado".
3	Manganês	Faz. Nova Sorte	Paragnaisses aluminosos	
4	Manganês	Faz. Bom Sossego	Paragnaisses aluminosos	
5	Manganês	Faz. Águas Claras	Paragnaisses aluminosos	
6	Manganês	Faz. Mangueiras	Paragnaisses aluminosos	
7	Manganês	Faz. São Luiz	Paragnaisses aluminosos	
8	Manganês	Serra da Palha	Paragnaisses aluminosos	
9	Manganês	Faz. Duas Barras I	Paragnaisses aluminosos	Rinf. 190t de minério "rolado". Teor 37,25% Mn.
10	Manganês	Faz. Duas Barras II	Paragnaisses aluminosos	Rinf. 87.600t de minério "in situ" e 213t de minério "rolado". Teor 21,1% Mn.
11	Manganês	Faz. São João	Paragnaisses aluminosos	
12	Manganês	Faz. São Benedito	Granulitos félsicos e máficos	
13	Manganês	Faz. São José	Granulitos félsicos e máficos	
14	Manganês	Serra de Luxo I	Granulitos félsicos e máficos	Rinf. 21.400t de minério "in situ". Teores: 31,18% Mn; 5,13% Fe; 5,92% SiO_2 e 16,24% Al_2O_3.
15	Manganês	Serra Luxo II	Granulitos félsicos e máficos	
16	Manganês	Faz. São Luiz	Granulitos félsicos e máficos	
17	Sodalita-sienito	Serra da Santa Cruz da Vitória	Granulitos félsicos e máficos	
18	Sodalita-sienito	Faz. Primor / Faz. de José Guedes	Granulitos félsicos e máficos	Rmed. 25.923m³ e Rind. 115.866m³
19	Sodalita-sienito	Faz. Marisol	Granulitos félsicos e máficos	
20	Ouro	Firmino alves	Aluvião	
21	Grafita	Vila Isabel	Granulitos félsicos e máficos	
22	Grafita	Faz. São Luiz	Granulitos félsicos e máficos	

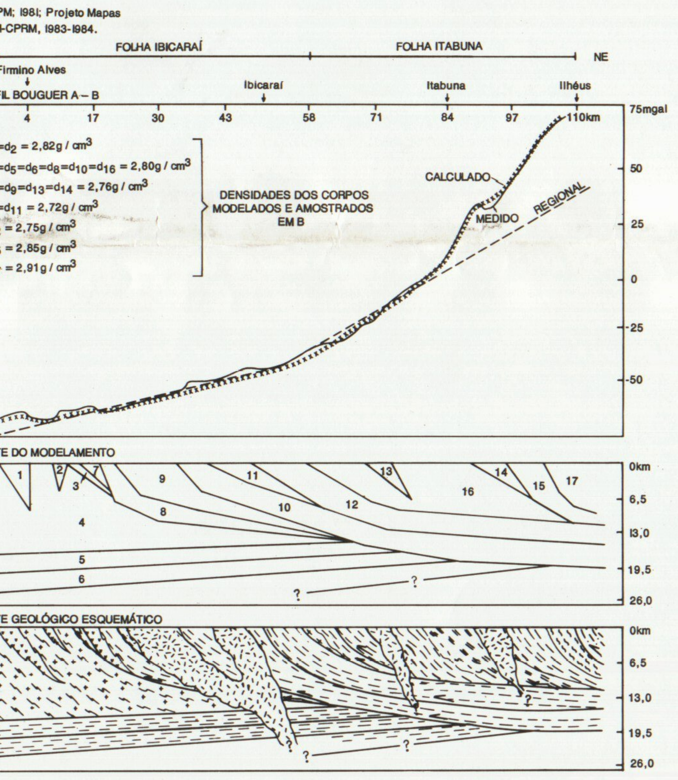
Remed. = reserva medida; Rind. = reserva indicada; Rinf. = reserva inferida





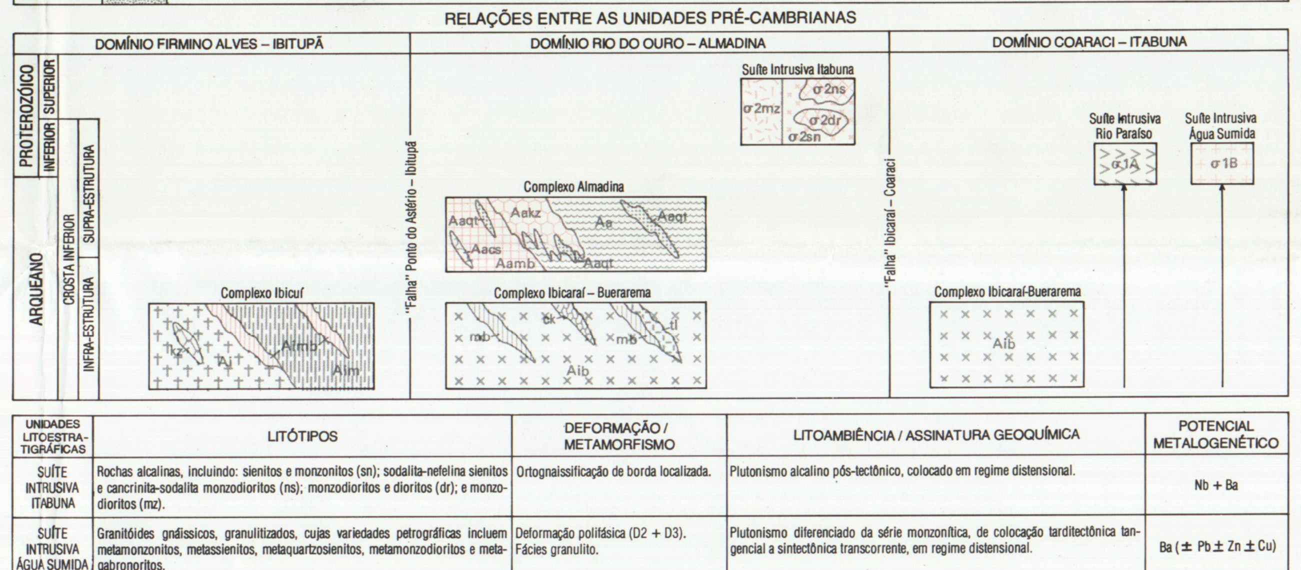
Fontes: Mapa geológico do Brasil, escala 1:2.500.000, DNPM, 1981; Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, DNPM-CPRM, 1983-1984.





CENOZÓICO QUATERNÁRIO	Qal	Depósitos aluvionares areno-argilosos e seixosos

RELAÇÕES ENTRE AS UNIDADES PRÉ-CAMBRIANAS



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	LITÓTIPOS	DEFORMAÇÃO / METAMORFISMO	LITOAMBIÊNCIA / ASSINATURA GEOQUÍMICA	POTENCIAL METALOGENÉTICO
SUÍTE INTRUSIVA ITABUNA	Rochas alcalinas, incluindo: sienitos e monzonitos (sn); sodalita-nefelina sienitos e cancrinita-sodalita monzodioritos (ns); monzodioritos e dioritos (dr); e monzodioritos (mz).	Ortognaissificação de borda localizada.	Plutonismo alcalino pós-tectônico, colocado em regime distensional.	Nb + Ba
SUÍTE INTRUSIVA ÁGUA SUMIDA	Granitóides gnáissicos, granulitizados, cujas variedades petrográficas incluem metamonzonitos, metassienitos, metaquartzosienitos, metamonzodioritos e metagabronoritos.	Deformação polifásica (D2 + D3). Fácies granulito.	Plutonismo diferenciado da série monzonítica, de colocação tarditectônica tangencial a sintectônica transcorrente, em regime distensional.	Ba (± Pb ± Zn ± Cu)
SUÍTE INTRUSIVA RIO PARAÍSO	Granitóides gnáissicos porfiroclásticos de composição monzonítica dominante.	Deformação polifásica (D2 + D3). Fácies granulito.		
COMPLEXO ALMADINA	Rochas dominantemente metassedimentares, incluindo kinzigitos (kz), quartzitos (qt), rochas calcissilicáticas (cs) e mármores; rochas metabásica intercaladas (mb).	Deformação polifásica (D1 + D2 + D3). Fácies granulito.	Sedimentos dominantemente aluminosos, originalmente grauvacas pelíticas, com intercalações de sedimentos químicos – exalativos e psamitos, depositados em ambiente marinho plataformal.	Mn, Cu, Ba
COMPLEXO IBICARAÍ – BUERAREMA	Rochas gnáissicas ortoderivadas, plutônicas, de composição geral tonalítica - trondjmítica; intercalações de metabasitos gabronoríticos, por vezes diferenciados em mapa por área de predominância (mb); metatonalitos (tl) e charnockitos (ck).	Deformação polifásica (D1 + D2 + D3). Fácies granulito.	Ortognaisses félsicos calcialcalinos depletados, originados da fusão parcial de crosta oceânica primitiva, tendo sido cristalizados, deformados e metamorfisados sob condições da crosta inferior. Imbricações tectônicas com ortognaisses máficos toleíticos, caracterizando uma suíte discretamente bimodal.	
COMPLEXO IBICUÍ	Granitóides porfiroclásticos dominantes, classificados como metamonzogranitos, metagranodioritos, metatonalitos, metassienogranitos, metaquartzonitos e metagranitos; muitas vezes mostram-se em elevado estágio de milonitização (m); intercalações e inclusões de metagabronoritos, metaquartzodioritos e metadioritos (mb); kinzigitos muito subordinados (kz).	Deformação polifásica (D1 + D2 + D3). Fácies granulito, com retrometamorfismo extensivo para a fácies anfibolito.	Ortognaisses calcialcalinos não-depletados, originados da remobilização do Núcleo Antigo Jequié–Mutuipé e posicionados na zona de transição crosta inferior – crosta intermediária.	Au

Contato; Contato aproximado; Contato transicional; Traço de zona de cisalhamento e/ou falha; Traço de zona de cisalhamento e/ou falha e/ou fratura; Falha ou fratura encoberta; Falha transcorrente dextral; Falha extencional; Zona de cisalhamento indiscriminada; Zona de cisalhamento transcorrente sinistral; Zona de cisalhamento transcorrente dextral

Zona de cisalhamento contracional; Zona de cisalhamento contracional oblíqua; Dique máfico com mergulho de valor medido; Dique máfico sem indicação de mergulho; Dique máfico vertical; Traços de superfícies S; Foliação S_0 ígnea vertical; Foliação S_1 com mergulho de valor medido; Foliação S_1 vertical; Foliação S_2 com mergulho de valor medido

Foliação S_2 vertical; Foliação S_3 com mergulho de valor medido; Foliação S_3 vertical; Foliação com mergulho de valor medido; Foliação vertical; Foliação milonítica com mergulho de valor medido; Foliação milonítica vertical; Estrias de fricção com caimento de valor medido; Lineação L_B com caimento de valor medido

Lineação de estiramento com mergulho de valor medido; Lineação de estiramento horizontal; Lineamento de estiramento com caimento de valor medido e sentido de transporte indicado; Minidobra tipo bainha; Minidobra tipo bainha com lineação de estiramento e caimento de valor medido; Redobramento tipo laço, com lineação L_B e caimento de valor medido; Redobramento tipo bumerangue; Redrobamento tipo domos e bacias

CIDADE; Vila; Povoado e outras localidades; Estrada pavimentada; Estrada sem pavimentação, tráfego permanente; Estrada sem pavimentação, tráfego periódico; Caminho; Linha de transmissão; Curso de água; Barragem, açude; Lagoa permanente

As informações relativas a esta folha formam um conjunto constituído por:

Carta Geológica, escala 1:100.000
Carta Metalogenética / Previsional, escala 1:100.000
Texto Explicativo
Mapas de Serviço, escala 1:100.000
Mapas de Caminhamento e Amostragem
Mapas Geoquímicos
Mapas Geofísicos

Arquivos Magnéticos: Fichas de descrição de afloramentos; Fichas de ocorrências minerais; Fichas de análises petrográficas; Boletins de análises químicas; Boletins de análises geoquímicas; Boletins de análises mineralógicas; Mapas digitalizados
Arquivos em Microfichas, Sistema COM

Informações sobre aquisição ou consulta destes documentos poderão ser obtidas no Departamento de Ciências Geológicas – DECIG / CPRM.

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

CARTA METALOGENÉTICA/PREVISIONAL
FOLHA IBICARAÍ

ESCALA 1: 100.000

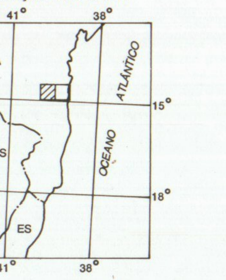
2 km 0 2 4 6 km

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR

1991

Base planimétrica processada por tecnologia digital. Dados disponíveis em arquivos magnéticos, armazenados no Sistema de Informações em Recursos Naturais – SIR.
Tratamento e processamento digital a cargo do Departamento de Informática – DEPIN / CPRM.
Coordenação geral: Carlos Alfredo Guimarães da Vinha.
Controle técnico e manutenção: Gilberto da Vinha e João Batista V. Dias Junior.
Base cartográfica gerada a partir da digitalização da folha SD.24–Y–B–V, Ibicaraí, escala 1:100.000, 1ª ed., 1ª imp., SUDENE, 1977.
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 39° W.Gr., acrescidas as constantes: 10000km e 500km, respectivamente.
Datum horizontal: Córrego Alegre – Minas Gerais.
Declinação magnética do centro da folha em 1991: 23°54'W. Cresce 8', anualmente.
Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos pelos técnicos da SUREG/SA, responsáveis pelos trabalhos de campo, visualmente, a partir da interpretação de aerofotos e imagens de satélite.
Tratamento cartográfico dos elementos da base e do tema sob a responsabilidade do Centro de Cartografia – CECAR/CPRM.
Chefia: Célio Lima de Macedo.
Planejamento cartográfico geral: Célio Lima de Macedo e Milton Brand Baptista.
Preparo da base para digitalização: Henrique André Lepsch e Manoel Leite de Sá.
Orientação e preparo dos originais de compilação: Euvaldo Carvalhal Brito.
Especificações e revisão da execução cartográfica: Wilhelm Petter de Freire Bernard e Carlos Alberto da Silva Copolillo.
Digitalização da base planimétrica: COMPLASA Computação e Planejamento S/A.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



ARTICULAÇÃO DA FOLHA

	40°30' – 40°00'	40°00' – 39°30'	39°30' – 39°00'
14°00' – 14°30'	MANUEL VITORINO SD.24-Y-B-I	IPIAÚ SD.24-Y-B-II	UBAITABA SD.24-Y-B-III
14°30' – 15°00'	POÇÕES SD.24-Y-B-IV	IBICARAÍ SD.24-Y-B-V	ITABUNA SD.24-Y-B-VI
15°00' – 15°30'	ITAPETINGA SD.24-Y-D-I	ITAJU DO COLÔNIA SD.24-Y-D-II	CAMACÃ SD.24-Y-D-III

CPRM

O Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, sob a coordenação geral de Valter José Marques, é executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, desde setembro de 1985.
Coordenação na Superintendência Regional de Salvador João Dalton de Souza.
Coordenação geral de metalogenia Inácio de Medeiros Delgado.
Técnicos responsáveis por esta folha:
Metalogenia: João Pedreira das Neves.
Geoquímica: José Erasmo de Oliveira.
Geofísica: Raimundo Antônio Alves Dias Gomes.
Cadastramento Mineral: Edgard Lázaro de Andrade Filho.
Para a compilação deste tema foi utilizado, como base, o mapa geológico desta folha.