MINISTÉRIO DA INFRA-ESTRUTURA
SECRETARIA NACIONAL 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

SERRINHA

FOLHA SC.24-Y-D-VI

– ESTADO DA BAHIA –

TEXTO EXPLICATIVO

ORGANIZADO POR

Luiz Henrique Monteiro Pereira

BRASÍLIA – 1992

MINISTÉRIO DA INFRA-ESTRUTURA
João Eduardo Cerdeira de Santana
Ministro de Estado

SECRETARIA NACIONAL DE MINAS E METALURGIA
Luiz André Rico Vicente
Secretário

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL – DNPM

Elmer Prata Salomão
Diretor

Juarez Fontana dos Santos
Diretor Adjunto

Otto Bittencourt Netto
Coordenador de Geologia e Produção Mineral

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

Onildo João Marini
Chefe da Divisão de Geologia

Iran Ferreira Machado
Coordenador de Economia e Tecnologia Mineral

Ronald Márcio Rezende
Chefe da Divisão do Produção *Mineral*

Benedicto Waldir Ramos
Chefe do Serviço de Cartografia e Informação Geológica

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

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM

Carlos Oití Berbert
Diretor 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

Cladis Antônio Pressotto
Superintendente Regional de Porto Alegre

Luíz Sguissardi do Carmo
Superintendente Regional de São Paulo

Oswaldo Castanheira
Superintendente Regional de Belo Horizonte

João de Castro Mascarenhas
Superintendente Regional de Recife

Fernando Pereira de Carvalho
Superintendente Regional de Manaus

José Carlos Vieira Gonçalves da Silva
Superintendente Regional de Salvador

Odair Olivatti
Superintendente Regional de Goiânia

Xafi da Silva Jorge João
Superintendente Regional de Belém

Valter José Marques
Chefe do Departamento de Ciências Geológicas

2134

SERRINHA

FOLHA SC.24–Y–D–VI

ESCALA 1:100.000

C P R ... O T E
A ...
Rol... 2.365
N.º de V... 1 V...

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)

Pier Luigi 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

ASSESSORIAS ESPECIALIZADAS
Léo Schapoval e Mário O. Fraenkel
(Controle e Acompanhamento)
Carlos A. Guimarães da Vinha
(Informática)

COORDENAÇÕES TEMÁTICAS

NACIONAL

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
Regina Célia G. Armesto
Célio Lima de Macedo
Milton Brand Baptista
Editoração
Jurema Ferreira da Silva
Sensoriamento Remoto
Ségio 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

REGIONAL

Coordenador Regional
João Dalton de Souza
Supervisores
Reginaldo Alves dos Santos
Augusto José Pedreira
Geoquímica
José Erasmo de Oliveira
Geofísica
Antonio Carlos Motta

Petrografia
Geraldo V. V. de Souza
Sensoriamento Remoto
Augusto José Pedreira
Estrutural
Reginaldo Alves dos Santos

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

CRÉDITOS DE AUTORIA

TEXTO EXPLICATIVO:

PARTE I

Capítulos 1 Luiz Henrique Monteiro Pereira e
João Dalton de Souza

Capítulo 2 Roberto Campêlo de Melo e
João Dalton de Souza

PARTE II

Capítulo 1 Roberto Campêlo de Melo
João Dalton de Souza (subitem 1.1) e
Roberto Campêlo de Melo (subitem 1.2)

Capítulo 2 Luiz Henrique Monteiro Pereira
(subitens 2.1, 2.1.1.2.1, 2.2, 2.2.1.1.1,
2.3 e 2.4)
Paulo César D'Ávila Fernandes
(subitem 2.1.1.2.1 e 2.2.1.1.1)
Luiz Carlos da Silva (subitem 2.2.1.1.1)

Capítulo 3 Atahualpa Valença Padilha

Capítulo 4 Antônio Carlos Motta e Mário José Metello

Capítulo 5 Léo Rodrigues Teixeira

Capítulo 6 João Pedreira das Neves

Capítulo 7 João Pedreira das Neves

Capítulo 8 Atahaulpa Valença Padilha (subitem 8.1),
Atahaulpa Valença Padilha e
Roberto Campêlo de Melo (subitem 8.2)

PARTE III

Capítulo 1 Luiz Henrique Monteiro Pereira,
Antonio Carlos Motta,
Léo Rodrigues Teixeirae
João Pedreira das Neves

Capítulo 2 Luiz Henrique Monteiro Pereira
Léo Rodrigues Teixeira e
João Pedreira das Neves

CARTAS:

Cartas Geológicas:
Luiz Henrique Monteiro Pereira

Carta Metalogenético-Previsional:
João Pedreira das Neves

ACOMPANHAMENTO TÉCNICO
Teobaldo Rodrigues de Oliveira Júnior
DNPM/Salvador

CONSULTOR
Piere Sabaté
ORSTOM, França/UFBA

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

PEREIRA, Luiz Henrique Monteiro

Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Serrinha. Folha SC.24-Y-D-VI. Estado da Bahia. Org. por Luiz Henrique Monteiro Pereira. DNPM/CPRM, 1991.

180p. ilust., 2 mapas dobr.

"Trabalho executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais através de convênio com o Departamento Nacional da Produção Mineral."

1. Geologia. – Bahia. I. Departamento Nacional da Produção Mineral. II. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. III. Título.

CDD: 558.13
CDU: 55(813)

SUMÁRIO

RESUMO i
ABSTRACT iii
PARTE I – INTRODUÇÃO
Capítulo 1 – Aspectos Gerais da Região 3
1.1 Localização e acesso 3
1.2 Aspectos geográficos 3
1.3 Aspectos geomorfológicos 6
Capítulo 2 - Histórico e Metodologia 9

PARTE II – GEOLOGIA DA REGIÃO CENTRO-NORTE ORIENTAL DO ESTADO DA BAHIA (FOLHA SERRINHA)
Capítulo 1 – Geologia Regional 15
1.1 Análise do conhecimento anterior 15
1.2 Análise do conhecimento adquirido pelo Projeto Gavião-Serrinha 18
Capítulo 2 – Estratigrafia 23
2.1 Domínio Serrinha 23
2.1.1 Complexo Santa Luz 23
2.1.1.1 Unidade Gnaisses Bandados 23
2.1.1.2 Unidade Gnaisses Granodioríticos 24
2.1.1.2.1 Aspectos petrográficos 25
2.1.2 Complexo Serrinha 29
2.1.2.1 Unidade Metabásica 29
2.2 Domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe 29
2.2.1 Complexo Caraíba 29
2.2.1.1 Unidade Riachão do Jacuípe 31
2.2.1.1.1 Aspectos petrográficos 34
2.2.1.2 Unidade Conceição do Coité 34
2.2.2 Complexo Ipirá 36
2.2.2.1 Unidade Pintadas 36
2.2.2.2 Unidade Juazeirinho 36
2.3 Rochas granitóides intrusivas 39
2.3.1 Granitóides sintangenciais 38
2.3.1.1 Granitóides tipo Serrinha 38
2.3.2 Granitóides tarditangenciais 38
2.3.2.1 Granitóides tipo Riacho da Onça/São João 38
2.3.2.2 Granitóides tipo Tanquinho 41
2.3.2.3 Granitóides tipo Itapororoca/Capixaba 41
2.3.3 Granitóides tardi- a pós-transcorrentes 45
2.3.3.1 Granitóides tipo Santa Rosa 45
2.4 Depósitos aluvionares 45
Capítulo 3 – Estruturas e Tectônica 49
3.1 Introdução 49
3.2 Fases de deformação 49
3.2.1 Fases tangenciais 49
3.2.2 Fases transcorrentes 53
3.3 Análise da geometria dos elementos estruturais 56
Capítulo 4 – Geofísica 59
4.1 Sistemática adotada 59
4.2 Dados utilizados 59

4.2.1 Aerogeofísica 59
4.2.2 Geofísica terrestre 60
4.3 Interpretação dos dados 60
4.3.1 Aeromagnetometria 60
4.3.2 Aerogamaespectrometria 63
4.3.3 Geofísica terrestre 65
4.3.4 Integração de dados 70
4.4 Contribuição da Geofísica à tectônica 72
Capítulo 5 – Geoquímica 77
5.1 Sistemática adotada 77
5.2 Litogeoquímica 77
5.2.1 Amostragem 77
5.2.2 Análises 77
5.2.2.1 Preparação das amostras 77
5.2.2.2 Sistemática de análise 77
5.2.2.3 Interpretação dos dados 77
5.2.3 Complexo Santa Luz – unidade Gnaisses Granodioríticos 78
5.2.3.1 Caracterização geoquímica 78
5.2.3.1.1 Elementos maiores e elementos-traço 78
5.2.3.1.2 Elementos terras-raras – ETR 78
5.2.3.2 Origem 80
5.2.4 Complexo Serrinha unidade Metabásica 81
5.2.4.1 Caracterização geoquímica 81
5.2.4.2 Origem 81
5.2.5 Complexo Caraíba 81
5.2.5.1 Caracterização geoquímica 84
5.2.5.1.1 Elementos maiores e elementos-traço 84
5.2.5.1.2 Elementos terras-raras – ETR 87
5.2.5.2 Origem 87
5.2.6 Granitóides sintangenciais (tipo Serrinha) 90
5.2.6.1 Caracterização geoquímica 90
5.2.6.1.1 Elementos maiores e elementos-traço 90
5.2.6.1.2 Elementos terras-raras – ETR 90
5.2.6.2 Origem 92
5.2.7 Granitóides tarditangenciais (tipo Riacho da Onça-São João) 93
5.2.7.1 Caracterização geoquímica 94
5.2.7.1.1 Elementos maiores e elementos-traço 94
5.2.7.1.2 Elementos terras-raras – ETR 94
5.2.7.2 Origem 94
5.2.8 Granitóides tarditangenciais (tipo Tanquinho) 97
5.2.9 Granitóides tarditangenciais (tipo Capixaba-Itapororoca) 97
5.2.9.1 Caracterização geoquímica 97
5.2.9.2 Origem 97
5.2.10 Granitóides tardi-a pós-transcorrentes (tipo Santa Rosa) 99
5.2.10.1 Caracterização geoquímica 99
5.2.10.1.1 Elementos maiores e elementos-traço 99
5.2.10.1.2 Elementos terras-raras – ETR 100
5.2.10.2 Origem 100
5.3 Prospecção geoquímica 101
5.3.1 Amostragem 101
5.3.2 Análises 101
5.3.2.1 Preparação das amostras 101
5.3.2.2 Sistemática de análise 102
5.3.3 Interpretação de dados 102
5.3.3.1 Controle de erro de amostragem 103
5.3.4 Características gerais do ambiente secundário 104

5.3.5 Zonas anômalas 104
Capítulo 6 – Metalogenia 109
6.1 Considerações preliminares 109
6.2 Panorama metalogenético 109
6.2.1 Complexo Santa Luz 111
6.2.2 Complexo Serrinha 112
6.2.3 Complexo Caraíba 112
6.2.4 Complexo Ipirá 112
6.2.5 Granitóides sintangenciais 113
6.2.6 Granitóides tarditangenciais 113
6.2.6.1 Granitóides tipo Riacho da Onça-São João – γ2a 113
6.2.6.2 Granitóides Tipo Tanquinho – γ2c 114
6.2.6.3 Granitóides tipo Itapororoca/Capixaba – γ2d 114
6.2.7 Granitóides tardi-a pós-transcorrentes 114
6.3 Características das áreas previsionais 114
Capítulo 7 – Geologia Econômica 117
7.1 Panorama mineral 117
7.2 Granito 117
7.3 Quartzo 119
7.4 Coríndon 119
7.5 Manganês 119
7.6 Grafita 119
Capítulo 8 – Evolução Geológica 121
8.1 Retrospectiva dos dados geocronológicos 121
8.1.1 Bloco Lençóis – zona de cavalgamentos direcionais SW 121
8.1.2 Bloco Serrinha – zona de cavalgamentos direcionais NE 135
8.1.3 Bloco Gavião – zona central de transcorrência 140
8.1.4 Síntese geocronológica 145
8.2 Proposta de modelo evolutivo 145

PARTE III – CONSIDERAÇÕES FINAIS
Capítulo 1 – Conclusões 153
1.1 Conclusões técnico-científicas 153
1.2 Conclusões metodológicas 155
Capítulo 2 – Recomendações 157
Capítulo 3 – Informações Geradas 159
3.1 Texto Explicativo 159
3.2 Documentos anexos ao trabalho 159
3.3 Documentos disponíveis em arquivo eletrônico 159
3.4 Documentos disponíveis no DNPM – escala 1:100.000 159

Referências Bibliográficas 161

APÊNDICE – Súmula de Dados de Produção

ANEXO:
. Carta Geológica

RESUMO

Este trabalho contém os resultados do levantamento geológico sistemático na escala 1:100.000, executado na folha Serrinha (SC.24-Y-D-VI), numa área aproximada de 3.000km^2, situada na região centro-norte oriental do estado da Bahia. Esse mapeamento, integrante do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB e executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM para o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, foi complementado por métodos geoquímicos e geofísicos e resultou na produção de cartas a respeito desses temas, além das cartas Geológica e Metalogenético-Previsional, com densidade de informações compatível com a escala de trabalho adotada. No presente trabalho, os dados relativos à carta Metalogenética-Previsional são apresentados na forma de cartograma anexo à carta Geológica.

Os estudos levados a efeito na folha Serrinha desenvolveram-se simultaneamente aos realizados nas folhas Gavião, Mundo Novo e Pintadas, que compõem o Projeto Gavião-Serrinha.

As unidade litostratigráficas que ocorrem na área do projeto foram organizadas em quatro compartimentos denominados domínios Mundo Novo, Mairi, Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe e Serrinha, com base no patrimônio litológico, deformação, metamorfismo, plutonismo e história geológica apresentados por cada um deles.

A área correspondente à folha Serrinha está inserida nos domínios Serrinha e Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe. O domínio Serrinha é constituído por: a) infra-estrutura tipo crosta intermediária, formada dominantemente por gnaisses a biotita e ortognaisses granodioríticos da fácies anfibolito e de idade arqueana (complexo Santa Luz); b) supra-estrutura metavulcanossedimentar também da fácies anfibolito e provavelmente do Proterozóico Inferior (complexo Serrinha); e c) discreto plutonismo granitóide tardi -a pós-transcorrente do Proterozóico Inferior. O domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe compreende rochas metamórficas de alto grau, arqueano-eoproterozóicas, plutônicas e supracrustais e que constituem os complexos Caraíba e Ipirá. O complexo Caraíba é uma suíte bimodal cuja parte félsica tem composição tonalito-trondhjemito-granodiorítica – TTG e a parte básica tem composição diorito-gabróica. Esse conjunto está representado por duas unidades: Riachão do Jacuípe, constituída essencialmente por gnaisses granulíticos, e Conceição do Coité, representada por migmatitos da fácies anfibolito alto. O complexo Ipirá é composto essenciamente por uma seqüência de rochas supracrustais metamorfizadas nas fácies granulito a anfibolito alto, cujos litótipos são gnaisses granatíferos e rochas calcissilicáticas da unidade Pintadas e gnaisses bandados com rochas calcissilicáticas subordinadas da unidade Juazeirinho.

Os inúmeros corpos granitóides intrusivos reconhecidos na folha Serrinha foram classificados, de acordo com seu período de colocação em relação às fases deformacionais identificadas, em: granitóides sintangenciais, tarditangenciais e tardi-a pós-transcorrentes. Essa classificação está embasada nas características estruturais e geoquímicas apresentadas por cada um dos grupamentos, contando ainda com o suporte de análises geocronológicas.

Na área do Projeto Gavião-Serrinha foram detectados cinco eventos deformacionais, progressivos, sendo que os dois primeiros atuaram em regime tangencial, com metamorfismo na fácies granulito a anfibolito alto, e os três restantes, em regime transcorrente e metamorfismo variando da fácies anfibolito a xisto-verde. Em ambos os regimes, a cinemática da deformação foi sinistral.

O reprocessamento de cartas aerogeofísicas (magnetometria e gamaespectrometria), aliado à geofísica terrestre (gravimetria, magnetometria e cintilometria), propiciou, sobretudo, a interpretação das variações da espessura da crosta superior e das descontinuidades estruturais profundas, corroborando a compartimentação nos domínios Mundo Novo, Mairi, Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe e Serrinha. No domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, essa espessura aumenta de

leste para oeste, alcançando seu valor máximo, 30km, a cerca de 20km a leste da cidade de Mairi, folha Mundo Novo.

A prospecção geoquímica regional, com amostragem de sedimentos de corrente e concentrados de batcia, caracterizou nove zonas anômalas para Cr-Ni, Pb-Zn-Cu e Pb-La-Monazita, além de fornecer outros subsídios para a análise metalogenética.

A análise metalogenético-previsional delimitou três áreas de interesse para a prospecção mineral, com base na integração multidisciplinar, de informações geológicas, geoquímicas e geofísicas, além de cadastramento mineral.

A geometria atual da área abrangida pelas folhas Gavião, Mundo Novo, Pintadas e Serrinha é resultante de um processo de colisão oblíqua envolvendo os blocos crustais Serrinha e Mairi (Lençóis), entre os quais foi implantado, durante o Proterozóico Inferior, um cinturão de cisalhamento dúctil, desenvolvido em regimes tangencial e transcorrente, com deslocamentos essencialmente sinistrais, culminando com uma estrutura em flor positiva assimétrica.

ABSTRACT

This report presents the results of the systematic geological survey in 1:100.000 scale, carried out in the Serrinha sheet (SC.24-Y-D-VI), in an area of about 3.000km^2, located in the eastern central-north region of the Bahia state. Such mapping, part of the Brazilian Basic Geological Survey Program – PLGB, and performed by the Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM in covenant with the Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, was complemented by geochemical and geophysical surveys that gave rise to the production of geochemical and geophysical maps, as well as the geological and previsional-metallogenetic maps, with information density compatible with the adopted working scale.

The studies carried out in the Serrinha sheet developed simultaneously to those realized in the Gavião, Mundo Novo and Pintadas Sheets, that compose the Gavião-Serrinha Project.

The lithostratigraphic units that occur in the area of the project were divided into four compartments named Mundo Novo, Mairi, Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe and Serrinha domains, according to the lithological assemblage, deformation, metamorphism, plutonism and geological history presented by each one.

The area correspondent to the Serrinha sheet is enclosed in the Serrinha and Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe domains. The Serrinha domain is constituted by: a) an intermediary crust type substructure, dominantly formed by biotitic gneisses and granodioritic orthogneisses of amphibolite facies and archaean age (Santa Luz complex); b) metavolcano-sedimentary suprastructure also of amphibolite facies and probably of Lower Proterozoic (Serrinha complex); and discreet granitoid plutonism tardi-to post-deformation transcurrente of the Lower Proterozoic. The Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe domain comprises Archaean-Eoproterozoic high grade metamorphic, plutonic and supracrustal rocks that constitute the Caraíba and Ipirá complexes. The Caraíba complex, bimodal suite whose felsic part has tonalitic-trondhjemitic-granodioritic composition – TTG and the basic fraction dioritic-gabbroic composition. This whole set is represented by two units: Riachão do Jacuípe, constituted essentially by granulitic gneisses, and Conceição do Coité, represented by high grade amphibolite facies migmatites. The Ipirá complex is composed essentially by granulite to high amphibolite facies metamorphosed supracrustal rocks sequence, whose lithotypes comprise garnetiferous gneisses and calc-silicate rocks of the Pintadas unit, and bandded gneisses with calc-silicate rocks subordinated of the Juazeirinho unit.

The innumerable intrusive granitoid bodies mapped in the Serrinha sheet were classified, according to their emplacement age relatively to the deformational phases, as tangencial sin-deformation, tangencial tardi-deformation and transcurrent tardi- to post-deformation granitoids. Such classification is based on the structural and geochemical features presented for each one of the groupings constrained by the geochronological analyses.

In the Gavião-Serrinha area five progressive deformational events were detected, so that the former two acted in tangential regime, with metamorphism in the granulite to high amphibolite facies, and the three remaining ones in transcurrent regime and metamorphism ranging from medium amphibolite to high greenschists facies. In both regimes, the kinematics of the deformation was sinistral.

The reprocessing of the aerogeophysical maps (magnetometry and gamaspectrometry) associated to ground geophysics (gravimetry, magnetometry and cintilometry) gave an overall interpretation of thickness variations in the upper crust and the deep structural discontinuity, that confirmed the compartimentation in the Mundo Novo, Mairi, Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe and Serrinha domains. In the Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe domain, such thickness increases, 30km, about 20km east from the town of Mairi, Mundo Novo sheet.

The regional geochemical prospecting, with stream sediment and pan concentrate samples, characterized nine anomalous zones for Cr-Ni, Pb-Zn-Cu and Pb-La-Monazite, besides giving other supporting data to the metallogenetic analysis.

The previsional metallogenetic analysis registered three interesting areas for mineral prospecting, based on the multi-disciplinar integration, of geological, geochemical and geophysical informations, besides the mineral cataloguing.

The current geometry of the area comprised by the Gavião, Mundo Novo, Pintadas and Serrinha sheets is the result of an oblique collision process involving the Serrinha and Mairi (Lençóis) crustal blocks, between which it was inserted, during the Lower Proterozoic, a ductile shear belt, developed in tangential and transcurrent regimes, with essentially sinistral displacements, culminating with an assimetric positive in flower structure.

PARTE 1

INTRODUÇÃO

Capítulo 1
Aspectos Gerais da Região

Por
Luiz Henrique Monteiro Pereira e João Dalton de Souza

1.1 Localização e acesso

A região estudada corresponde à folha 30' x 30' Serrinha (SC.24-V-D-VI) e está localizada na parte centro-norte oriental do estado da Bahia, perfazendo uma área de aproximadamente 3.000km^2, limitada pelos paralelos 11°30' e 12°00'S e os meridianos 39°00' e 39°30'W (figura I.1.1). Nela se incluem as sedes dos municípios de Serrinha, Conceição do Coité, Riachão do Jacuípe, Ichu, Candeal e Tanquinho, bem como partes dos municípios de Feira de Santana, Santa Bárbara, Lamarão, Retirolândia, Pé de Serra, Valente e Araci.

Os dois acessos principais à área, a partir de Salvador, são realizados através de estradas asfaltadas, iniciando-se ambos com a BR-324, até Feira de Santana. A partir dessa localidade, atinge-se as cidades de Tanquinho e Riachão do Jacuípe, utilizando-se a BR-116 e depois a BR-324, que corta na direção sudeste-noroeste toda a metade sul da área e prossegue para Gavião, Capim Grosso e Jacobina. O outro acesso, para a parte norte da área, é feito pelas rodovias BR-116, entre Feira de Santana e Serrinha, no limite leste da área, e BA-409, daí até Conceição do Coité. As cidades de Serrinha, Conceição do Coité, Tanquinho e Riachão do Jacuípe distam, respectivamente, cerca de 65, 100, 35 e 75km de Feira de Santana, que, por seu turno, situa-se a 109km de Salvador.

Existe também acesso ferroviário, através do ramal da RFFSA que liga Salvador a Juazeiro, passando por Serrinha e Barrocas, no extremo-nordeste da área.

1.2 Aspectos geográficos

Climas – Segundo Santos (1962), na região correspondente à folha Serrinha coexistem os climas Aw e Bsh da classificação de Köppen, ambos caracterizados por temperaturas elevadas, chuvas escassas e maldistribuídas e alta taxa de evaporação.

O clima Aw, também conhecido como clima de savana, é tropical quente-úmido, com cinco meses secos e precipitações pluviométricas de inverno (julho) e verão (novembro e abril). Domina na parte sul e em quase todo quadrante nordeste da folha Serrinha. O clima Bsh, atuante na parte remanescente da área, é semi-árido e quente, tipo estepe, com duas estações, uma seca, de maio a outubro, e outra chuvosa e irregular, de novembro a abril.

O índice pluviométrico anual só ultrapassa 700mm no terço oriental da folha Serrinha, predominando no restante da área médias anuais entre 500 e 700mm.

As temperaturas médias anuais situam-se em torno de 28°C, em Conceição do Coité, 26°C, em Riachão do Jacuípe (ambas as cidades na região de clima Bsh), e 24°C, em Serrinha (clima Aw). Geralmente, os meses mais quentes são janeiro e fevereiro (médias de 28C, em Riachão do Jacuípe, e 25,5°C, em Serrinha) e o mais frio é julho (médias de 22,5°C, em Riachão do Jacuípe, e 20°C, em Serrinha).

Vegetação – Influenciada pelos fatores climáticos, morfológicos e pedológicos, a vegetação nativa da área é a típica caatinga dos sertões do nordeste brasileiro, agrupamento vegetal constituído por formas vegetais xeromórficas e lenhosas monofoliadas, deciduais. Nessa caatinga, podem ser identificados dois subconjuntos, o aberto e o denso, organizados em três estratos vegetais: o arbóreo, com árvores de 4 a 6m, espaçadas entre si, como o angico, umbuzeiro, favela, aroeira, caatingueira, jurema, umburana etc.; o arbustivo, com porte variando de 2 a 4m, composto de plantas caducifólias e mais desenvolvido que o anterior; e o herbáceo, mais baixo e formado predominantemente de malváceas, euforbáceas e, secundariamente, gramíneas.

Cactáceas de alto porte são representadas por mandacaru e facheiro, enquanto entre as de pequeno porte encontram-se o quipá, xique-xique, coroa de frade etc. Dentre as espécies arbustivas destacam-se: caroá, pinhão, pereiro, velame, caatinga de porco etc.

A caatinga encontra-se hoje bastante desfigurada pela ação antrópica.

Solos – Os solos da área pertencem a três domínios pedogeoquímicos (Nascimento & Teixeira, 1986), distribuídos da maneira exposta na figura I.1.2 e descritos a seguir.

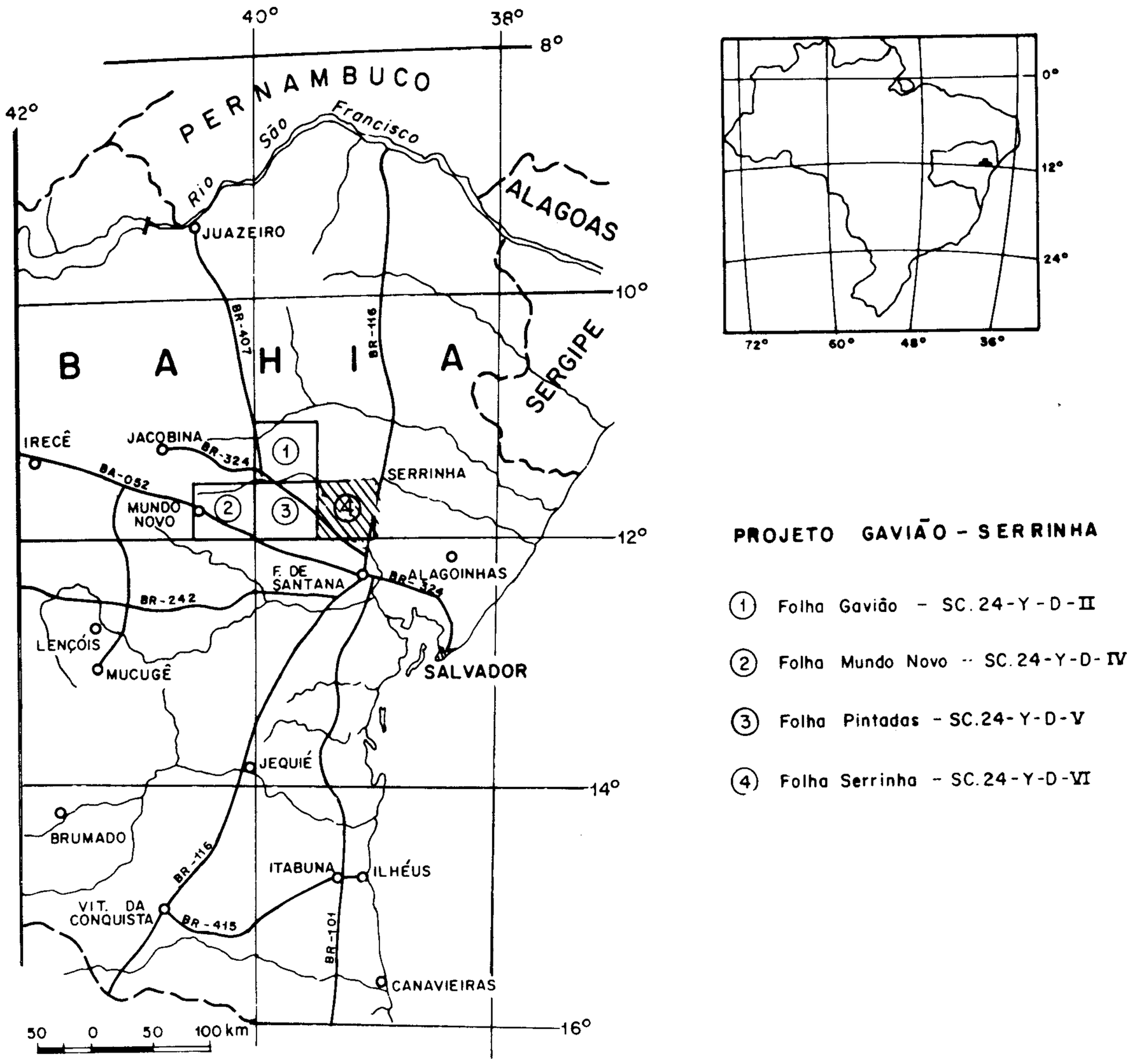


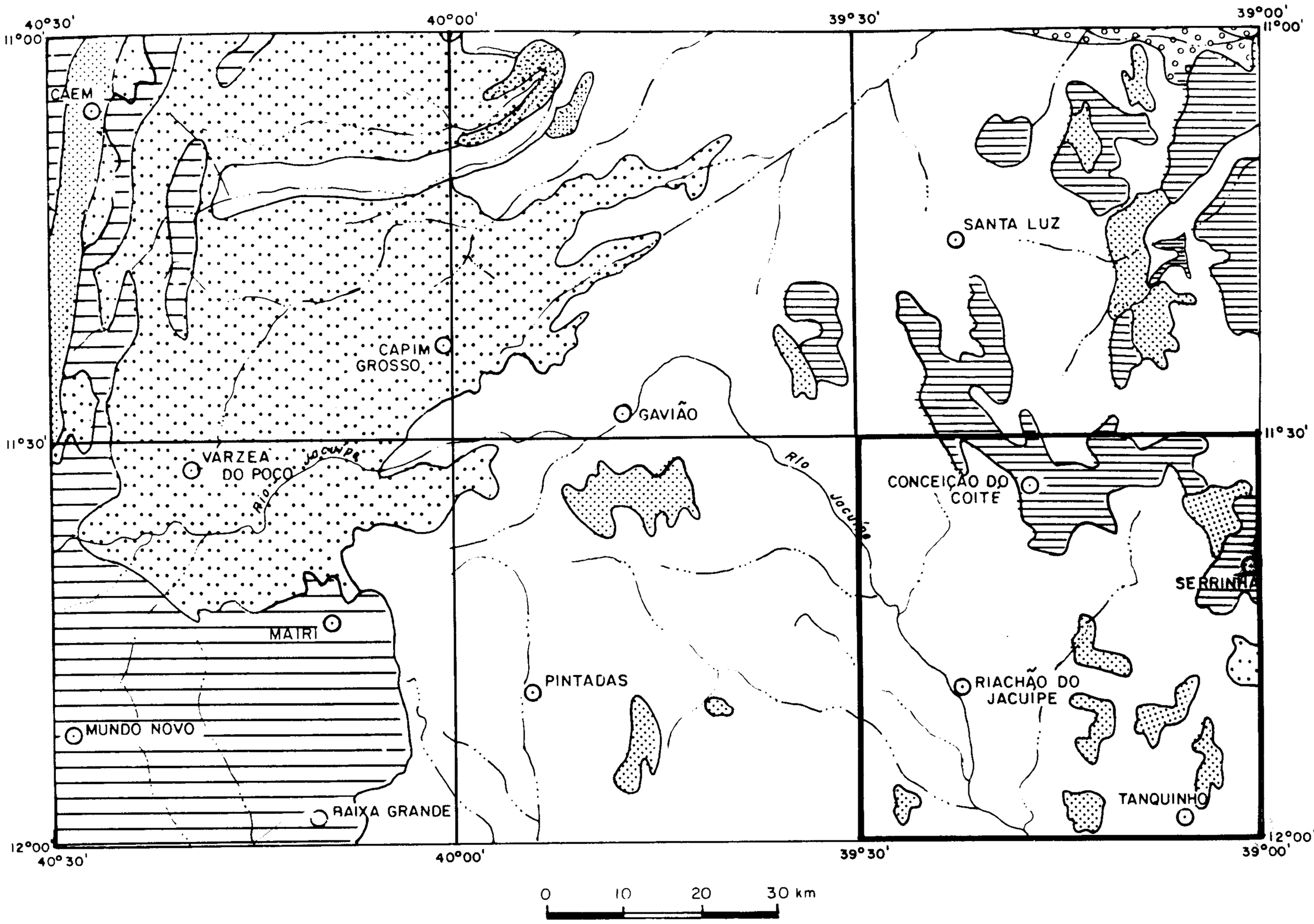
Figura I.1.1 – Mapa de localização.

a) **Domínio sem evolução geoquímica definida** – Constituído por litossolos eutrópicos ou diastrópicos, rasos, com horizonte A fraco ou moderado, de textura média a argilosa e freqüentemente pedregosos. Esses solos apresentam alta capacidade de troca de cátions, saturação em bases elevadas e, conseqüentemente, pH neutro a alcalino. Ocorrem em áreas restritas e isoladas da folha Serrinha, associados a zonas de exposição de afloramentos rochosos.

b) **Domínio I** – Ocorre em diminuta área no limite leste da folha. É constituído principalmente por latossolos e alguns solos podzólicos, diastróficos, e, secundariamente, por areias quartzosas. Com exceção dessas areias, são solos bem-desenvolvidos, fortemente ácidos, com fraca capacidade de troca de cátions, baixa saturação em bases e teores de Al_2O_3 relativamente altos (média de 14,3%). Os argilo-minerais característicos são as caulinitas, associadas ou não às ilitas, cloritas e vermiculitas. O horizonte B ou C localiza-se a um profundidade média ligeiramente superior a 32cm.

c) **Domínio II** – Apresenta características transicionais entre os domínios I e III. Ocorre nas regiões em torno das cidades de Serrinha e Conceição do Coité, representado pelo subdomínio a caulinita, que é constituído dominantemente por regossolos e solos podzólicos arenosos, diastróficos, com capacidade de troca de cátions e taxa de saturação em bases intermediárias, e pH moderadamente ácido.

d) **Domínio III** – Predomina amplamente na folha Serrinha. Consiste em solos caracterizados pela alta capacidade de troca de cátions e elevado grau de saturação em bases. Os teores de Fe_2O_3 e MnO são os mais elevados da área, o mesmo ocorrendo com a razão SiO_2/Al_2O_3, cuja média é 2,80. Condicionados pela elevada saturação em bases (acima de 70%), os solos são eutróficos, praticamente neutros a alcalinos, com pH médio em torno de 6,6. Os argilominerais mais importantes são as esmectitas e as caulinitas, em função dos quais distinguem-se os subdomínios a esmectita e a caulinita-esmectita. Na folha



DOMÍNIO SEM EVOLUÇÃO PEDOGEOQUÍMICA DEFINIDA

Litossolos

DOMÍNIO I

Caolinita

DOMÍNIO II

Caolinita

Caolinita – Esmectita

DOMÍNIO III

Caolinita – Esmectita

Esmectita

Cidade

Rio

Projeto Gavião-Serrinha
Folha Serrinha

Figura I.1.2 – Domínios Pedogeoquímicos (Nascimento & Teixeira, 1986).

ocorre apenas o subdomínio a caulinita-esmectita, no qual os solos são dominantemente planossolos, sendo assinalados, também, cambissolos.

Hidrografia – Com exceção dos riachos que drenam as regiões a norte das cidades de Conceição de Coité e Serrinha e que pertencem à bacia hidrográfica do rio Itapicuru, toda a rede de drenagem da área faz parte da bacia hidrográfica do rio Paraguaçu e está diretamente comandada pelo seu principal afluente, o rio Jacuípe. Esse rio corta a parte oeste da folha, fluindo de nor-nordeste para su-sudeste, em parte controlado por elementos tectônicos. Entre seus principais afluentes, na área, destacam-se o rio Sacraiu, pela margem direita, e os rios Tocós e do Peixe e o riacho Bela Vista Verde ou Boqueirão, pela margem esquerda. A exceção do rio Jacuípe, todos os cursos d'água da área são intermitentes.

Aspectos socioeconômicos – As atividades econômicas, na área da folha Serrinha, basciam-se na agropecuária.

Na pecuária, destaca-se a criação de bovinos, ovinos e caprinos, já existindo alguma seleção de raças, principalmente no tocante ao gado bovino leiteiro. Vem sendo introduzida, na região, a criação de cavalos de raça, com a existência de alguns haras em Serrinha e Tanquinho.

Na agricultura, além das tradicionais culturas de milho, feijão e mandioca, destaca-se o plantio de sisal, com verticalização industrial no município de Conceição de Coité, que se constitui no maior produtor da região.

A atividade mineral restringe-se à exploração intermitente de algumas pedreiras de granito, com exceção de duas, explotadas permanentemente, nas proximidades de Tanquinho, e cuja produção é destinada, em grande parte, à exportação. Existem, ainda, algumas catas de quartzo branco leitoso, cuja produção é consumida em âmbito estadual pelas indústrias do centro industrial de Aratu.

O sistema educacional é razoável, uma vez que as sedes municipais dispõem de estabelecimentos de ensino de primeiro e segundo

graus, alguns dos quais oferecendo também cursos profissionalizantes à população. Em Serrinha, a mais importante cidade da folha, existe uma faculdade de Educação, da Universidade Estadual da Bahia.

A assistência médico-hospitalar é também razoável, principalmente nas cidades de Serrinha, Conceição do Coité e Riachão do Jacuípe, que contam com várias unidades hospitalares e diversas clínicas.

Apenas Serrinha, Conceição do Coité, Tanquinho e Riachão do Jacuípe dispõem de sistema de abastecimento de água domiciliar; contudo, só nas duas primeiras cidades, a água, que provém de poços artesianos, é submetida a tratamento. Atualmente está sendo implantado um sistema de adutoras, a partir da barragem de São José do Jacuípe (folha Mundo Novo), que beneficiará principalmente Riachão do Jacuípe, além de permitir atividades agrícolas irrigadas e de piscicultura na região.

Todas as sedes municipais, bem como os principais distritos, são servidos por energia elétrica fornecida pela COELBA, serviço telefônico DDD (inclusive DDI em Serrinha e Conceição do Coité) e agências da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos. As principais cidades contam com agências bancárias (Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Banco do Estado da Bahia, Bradesco e Banco Econômico).

1.3 Aspectos geomorfológicos

Segundo Nou et al. (1983), a área da folha Serrinha está totalmente embutida na unidade geomorfológica regional por eles denominada de pediplano Sertanejo. Esse vasto pediplano, estruturado em granitóides e rochas metamórficas dominantemente de alto grau, de idades arqueanas e coproterozóicas, apresenta relevo arrasado, com formas suavemente onduladas, aplanadas e rampeadas, de atitudes variando entre 400 e 240m, semeado por elevações residuais que marcam desníveis de até 300m, evidenciando os intensos processos de denudação e aplanamentos aos quais foi submetida a região.

O relevo arrasado é mais contínuo e monótono na metade oeste da área, sendo ali menos freqüentes e pouco expressivas as elevações residuais. No quadrante nordeste da folha, nas proximidades da cidade de Serrinha, observam-se relevos residuais em forma de cristas, separados por vales ou sulcos estruturais de direção NE-SW. Na região compreendida pelas cidades de Tanquinho, Candeal e Casa Nova, no quadrante sudeste da área, o relevo é bastante movimentado, graças à presença de inúmeros pontões e *inselbergs* estruturados por granulitos e granitóides, como as serras da Rocinha (592m), da Mombasa (562m), do Taboado (482m) e Casa Nova (476m) (figura 1.1.3).

Tentando estabelecer uma correção com os ciclos geomorfológicos definidos por King (1956), a superfície formada pelos relevos baixos, suavemente ondulados e aplainados, da qual emergem as elevações residuais, seria correlacionada à superfície/ciclo Velhas do Terciário Superior. A dissecação/entalhamento do pediplano Sertanejo, linearmente ao longo da rede de drenagem atual, seria referida ao ciclo Paraguaçu, iniciado provavelmente no Pleistoceno e ainda hoje atuante.

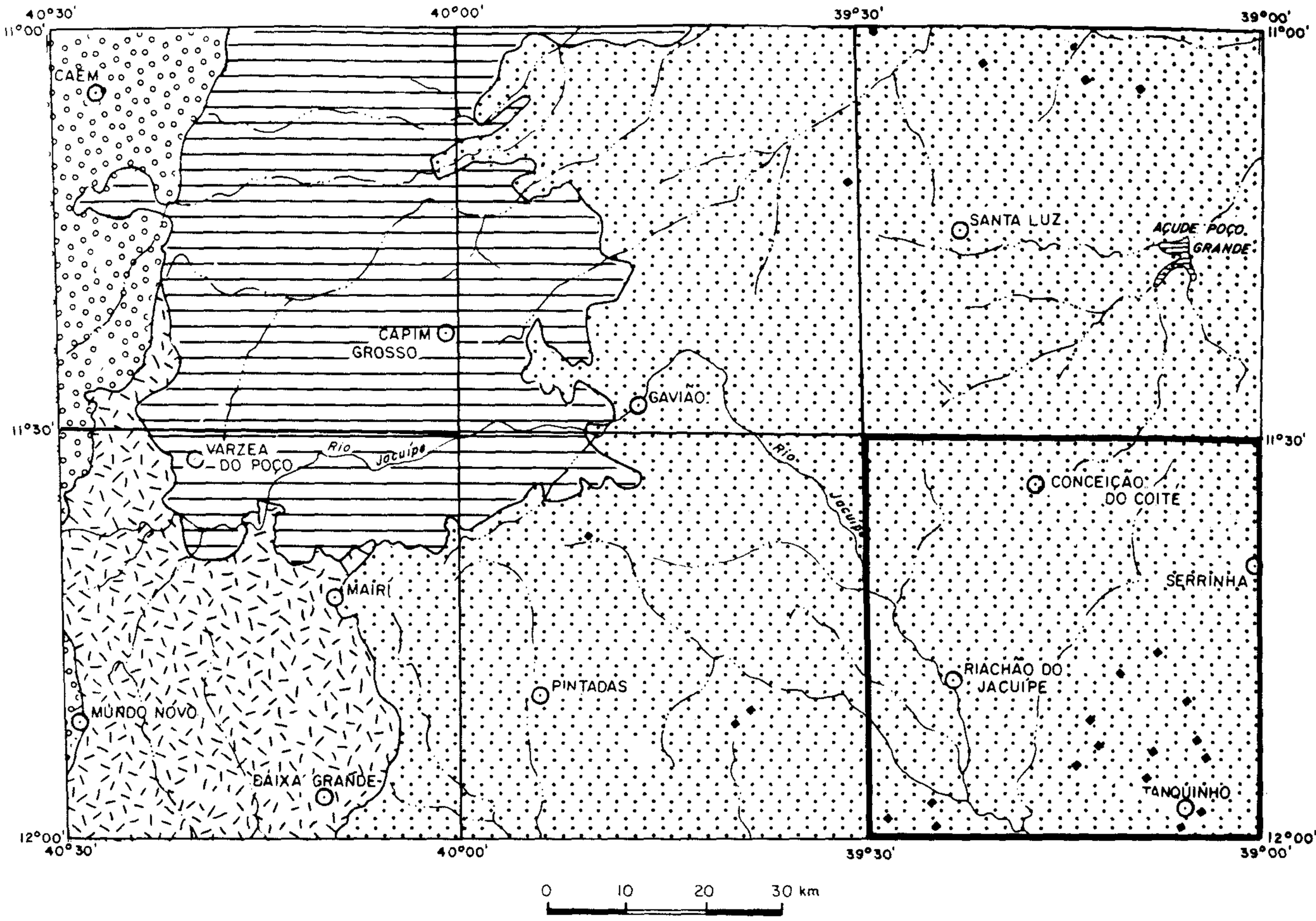


Figura II.1.3 – Esboço geomorfológico (Nou et al., 1983, modificado).

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, que se fundamenta, no entanto, em novas bases conceituais e metodológicas, 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 do executor (CPRM) do programa, na definição das prioridades, no acompanhamento e avaliação dos trabalhos e na cooperação técnica, por meio de convênios e consultorias, entre 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, elementos-traço e terras-raras), microquímica com microssonda eletrônica, geocronológicas etc., e 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, isto é, 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 Gavião-Serrinha, visando ao levantamento geológico na escala 1:100.000 de uma área de aproximadamente 12.000km^2, correspondente às folhas 30'x 30' Gavião, Mundo Novo, Pintadas e Serrinha (figura 1.1.1.), foi fundamentada, principalmente, nos resultados obtidos pelo *Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais* (Folha 1°30' x 1°00' Serrinha/SC.24-Y-D), executado pela CPRM para o DNPM. Esses resultados indicavam ambientes geotectônicos favoráveis à formação de jazimentos de cobre, níquel, titânio-vanádio, cromo, apatita-vermiculita, manganês e barita, alguns destes já conhecidos na área. Demonstravam, por outro lado, que a área necessitava de levantamentos geológicos complementares, para uma melhor definição de tais ambientes e caracterização mais precisa de suas potencialidades metalogenéticas. 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 e da Caraíba Metais S.A., na realização do levantamento geológico da área.

Incluído pelo DNPM na programação do PLGB para o período 1985-1989, o Projeto Gavião-Serrinha 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 a ampliar a capacitação técnica da equipe e, por conseqüência, assegurar o êxito do Projeto Gavião-Serrinha, os géologos 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 e da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, entidades às quais também estão vinculados os especialistas do meio externo que prestaram serviços de consultoria ao projeto.

O ponto de partida do Projeto Gavião-Serrinha foi a etapa de levantamento e aquisição da documentação básica, na qual foi cadastrado, avaliado e arquivado todo o acervo do conhecimento prévio existente, 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* – Folha Serrinha (DNPM-CPRM, 1983; escala 1:250.000), *Projeto Bahia II* (DNPM-CPRM, 1975; mapeamento geológico na escala 1:250.000), *Projeto Levantamento Gravimétrico no Estado da Bahia* (DNPM-CPRM, 1980; escala 1:1.000.000), *Projeto Serra de Itiúba* (DNPM-CPRM-PROSPEC, 1980; aeromagnetometria e aerogamaespectrometria na escala 1:100.000), *Projeto Cadastramento de Ocorrências Minerais do Estado da Bahia* (SME/BA-CBPM, 1974 e 1975), *Projeto Serra de Jacobina* (DNPM-CPRM, 1978; mapeamento geológico e prospecção geoquímica na escala 1:50.000), *Projeto Mundo Novo* (DNPM-CPRM, 1980; mapeamento geológico preliminar na escala 1:100.000) e *Projeto Apatita* (DNPM-CPRM, 1971; pesquisa mineral e mapeamento de detalhe). 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 quatro cartas geológicas de compilação (escala 1:100.000), uma para cada folha do projeto, que representam os produtos finais da etapa de análise bibliográfica e compilação, no que tange ao levantamento 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. Nessa etapa foram utilizados, inicialmente, os mosaicos semi-controlados de Radar (escalas 1:100.000 e 1:250.000) visando à caracterização das gandes unidades litostratigráficas e de suas principais feições estruturais. Infelizmente, a intensa cobertura de nuvens, nunca inferior a 70%, impossibilitou o uso das imagens Landsat TM. 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 as cartas fotogeológicas obtidas, 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 relativos à fotogeologia, foram elaboradas as cartas geológicas preliminares e as cartas de fraturas, das quatro folhas do projeto.

Como a área do Projeto Gavião-Serrinha inclui, em sua maior parte, terrenos arqueano-eoproterozóicos polideformados de alto grau metamórfico, o levantamento geológico sistemático, a 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 um desses afloramentos, 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 a definir não só a natureza dos gnaisses, se supracrustal, intrusiva ou embasamento, como 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. 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 são escassos, foi fundamental a observação dos tipos de solos e da natureza dos fragmentos de rocha existentes.

No decorrer dos serviços de campo, foi executado o estudo dos depósitos e ocorrências minerais mais representativos, com vistas à elaboração das cartas metalogenético-previsionais. Foram cadastradas, ainda, as zonas de extensos afloramentos, sobretudo de rochas granitóides, de fácil acesso rodoviário, visando a seu eventual aproveitamento como pedras ornamentais e material de construção.

Após cada campanha de campo, processaram-se as atividades relativas à etapa de interpretação e consolidação dos dados, que, a partir da integração dos dados de campo com os resultados analíticos, propiciaram a confecção de cartas geológicas de serviço sempre atualizadas.

No caso da folha Serrinha, objeto deste texto explicativo, o levantamento geológico sistemático compreendeu dez períodos de campo com duração média de vinte dias cada, efetuados entre abril de 1987 e janeiro de 1989. Adicional-

mente, duas campanhas de campo complementares de menor duração, realizadas em abril e maio de 1989, com a participação de toda a 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 das cartas geológicas das quatro folhas, bem como forneceram subsídios adicionais para a elaboração das cartas metalogenético-previsionais.

Com relação à geofísica, os trabalhos consistiram inicialmente na interpretação qualitativa de cartas aeromagnetométricas e aerogamaespectrométricas na escala 1:100.000, obtidas pelo *Projeto Serra de Itiúba* (DNPM-CPRM-PROSPEC, 1980). Os dados aeromagnetométricos desse projeto foram posteriormente reprocessados em computador, utilizando-se filtros especiais, para a geração de novas cartas magnetométricas: a carta de continuação para cima, útil para a interpretação das feições estruturais mais profundas, e a carta de primeira derivada reduzida ao pólo, adequada ao estudo das estruturas mais superficiais, além de uma nova carta de campo total. A partir dos registros aerogamaespectrométricos digitais, foram geradas eletronicamente cartas de contagem total, potássio, urânio, tório e das razões urânio/tório, urânio/potássio e tório/potássio, com o intuito de auxiliar o levantamento geológico. O processamento digital desses mapas aerogeofísicos foi efetuado através do Centro de Processamento de Dados – CPD da CPRM, do Escritório 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 executados, bem como alguns retirados das cartas preexistentes, foram processados em microcomputador do 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 nas cartas aeromagnetométricas de campo total também foram modeladas eletronicamente para subsidiar a elaboração das cartas geológicas e metalogenético-previsionais.

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 litostratigráficas, sobretudo nas rochas ortoderivadas e nos litótipos potencialmente mineralizados, visando principalmente à caracterização das séries litogeoquímicas a que pertencem as rochas analisadas, a definição dos protólitos dos metamorfitos e a interpretação da ambiência geotectônica, através do uso de diagramas e gráficos. 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, à densidade de 1 amostra/5,5km^2 e 1 amostra/15,5km^2, respectivamente. Nos concentrados de minerais pesados, além de análises químicas, foram realizadas também determinações mineralométricas qualitativas. Toda a área do projeto foi amostrada, com exceção da metade ocidental do quadrante noroeste da folha Mundo Novo, que já tinha sido prospectada pelo Projeto Serra de Jacobina (Couto et al., 1978), cujos dados geoquímicos foram reutilizados. 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 Rio de Janeiro, e, principalmente, do sistema Geoquant, em microcomputadores do CDI da SUREG/SA.

Quanto à metalogenia, os dados sobre mineralizações, estratigrafia, petrologia, estrutura, geomorfologia, geoquímica e geofísica foram levantados, integrados e hierarquizados com o objetivo de delimitar as áreas com indícios de mineralizações prioritárias para prospecção e exploração mineral. Já que os dados coletados em campo não forneceram grandes espectativas do ponto de vista metalogenético-previsional para a folha Serrinha, optou-se por apresentar tais informações como um cartograma apenso à margem esquerda da carta Geológica.

A partir da compatibilização de todos os dados e informações multidisciplinares, devidamente abordados e discutidos pela equipe de projeto com consultores especializados, da CPRM e externos, foram elaborados a carta Geológica, a carta Metalogenético-Previsional e o texto explicativo da folha Serrinha, e das outras três folhas do Projeto Gavião-Serrinha, para ampla divulgação nacional.

PARTE II

GEOLOGIA DA REGIAO CENTRO-NORTE ORIENTAL DO ESTADO DA BAHIA

Capítulo 1
Geologia Regional

Por
Roberto Campêlo de Melo e João Dalton de Souza (subitem 1.1) e
Roberto Campêlo de Melo (subitem 1.2)

1.1 Análise do conhecimento anterior

A área estudada está contida no cráton do São Francisco (figura II.1.1), uma entidade geotectônica do ciclo Brasiliano, como definido por Almeida (1977), onde se distinguem três grandes conjuntos de rochas pré-cambrianas: os supergrupos São Francisco e Espinhaço, que representam coberturas plataformais dobradas do Proterozóico superior e do Proterozóico Médio, respectivamente, e a associação Pré-Espinhaço, de idade arqueano-eoproterozóica, que identifica o embasamento do cráton.

Segundo Mascarenhas & Sá (1982), no Pré-Espinhaço pode-se individualizar os terrenos granito-*greenstone* e os terrenos de alto grau metamórfico.

Os terrenos granito-*greenstone*, com faciologia metamórfica xisto-verde a anfibolito alto, ou mesmo localmente granulito, compreendem grandes extensões de rochas granito-gnáissico-migmatíticas, às quais estão associadas seqÜências metavulcanossedimentares, similares àquelas universalmente definidas como *greenstone belts*.

O único exemplo comprovado de *greenstone belt* no estado da Bahia é o do rio Itapicuru, uma "calha sinclinal, com basaltos toleíticos, vulcânicas calcialcalinas e sedimentos derivados de vulcânicas, de idade provável proterozóica inferior" (Matos & Davison, 1987). Análises geocronológicas Rb/Sr (Neves et al., 1980) e U/Pb (Gaal & Silva, 1987; Davison et al., 1988) executadas em rochas vulcânicas félsicas e intermediárias dessa seqüência, acusaram idades de cerca de 2,0g.a.

Os terenos granito-*greenstone* compreendem ainda assembléias de rochas supracrustais que mostram algumas características dos *greenstone belts*, muito embora lhes faltem elementos para comprovar essa identidade. Os principais exemplos são os complexos do Rio Capim, Contendas-Mirante (unidade inferior), Brumado, Itapicuru, Urandí-Licínio de Almeida, Boquira, Barreiro e Salitre. Sobre alguns desses complexos foram depositadas seqüências clástico-químicas, com peculiaridades de história deposicional em bacias intracratônicas, destancando-se, nesse caso, os grupos Colomi, Serra das Éguas, Jacobina e a unidade superior do complexo Contendas-Mirante (figura II.1.2).

Os terrenos de alto grau metamórfico têm uma expressiva ocorrência no cráton do São Francisco, estando melhor representados em território baiano, numa extensa faixa contínua que se prolonga desde a região do rio Pardo, a sul, até as imediações do paralelo da cidade de Salvador, onde se bifurca em dois ramos, o mais ocidental projetando-se até o rio São Francisco, limite norte-oriental da Bahia, e o outro, costeiro, que adentra no estado de Sergipe até desaparecer, a norte, sob a faixa de dobramentos Sergipana (figura II.1.2). Compreendem tipos litológicos das fácies metamórficas anfibolito alto a granulito, de composição tonalito-granítica, com freqüentes associações básico-ultrabásicas e metassedimentares, constituindo faixas contínuas ou não.

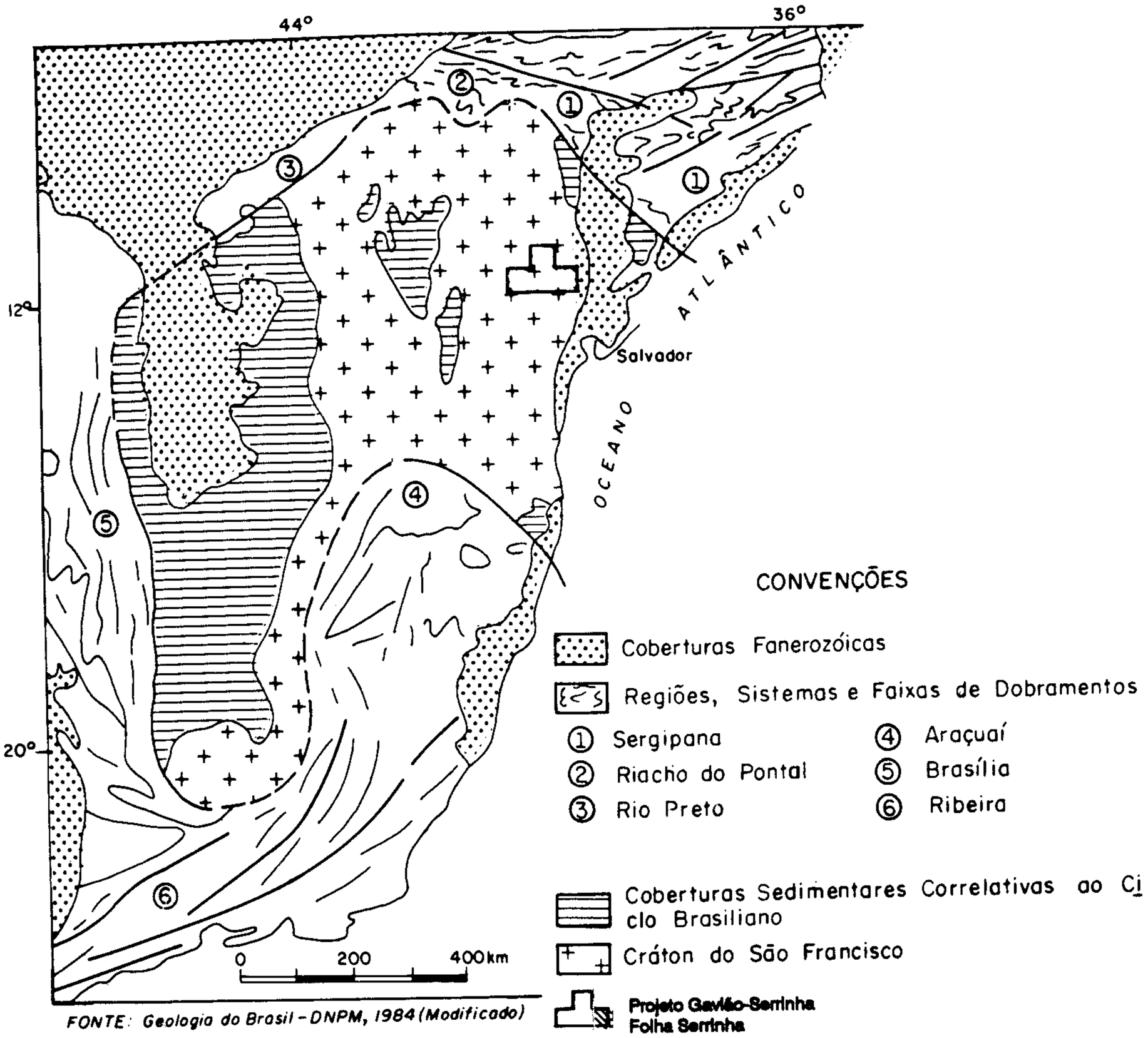
Os terrenos granito-gnáissico-migmatíticos e granulíticos do embasamento cratônico foram agrupados por Jardim de Sá et al. (1976) nos complexos Caraíba, Jequié, Paramirim, Santa Isabel e Guanambi, a partir das designações de Barbosa et al. (1964-1970), Cordani (1973) e Moutinho da Costa et al. (1976).

Para esses terrenos, existem inúmeras idades isocrônicas Rb/Sr, em rocha total, geralmente superiores a 3,0g.a. Estão registradas, também, determinações geocronológicas nos intervalos 2,45 a 2,3g.a. e 2,1 a 1,9g.a, essas últimas relacionadas ao retrabalhamento crustal que se processou no ciclo Transamazônico.

Figueiredo (1981) identificou os complexos Caraíba, Itabuna, Paramirim e Jequié (figura II.1.2), sugerindo que os três primeiros representariam cinturões móveis do Arqueano superior, acomodados ao redor de um núcleo do Arqueano Médio, representado pelo complexo Jequié.

Segundo Almeida (1979), parte desses complexos arqueanos definiriam a infra-estrutura pré-transamazônica do cráton do Paramirim, enquanto outra parte dos mesmos complexos estaria incluída parcialmente ou *in totum* no cinturão móvel Costeiro, tido como de idade transamazônica, que designaria o limite oriental do cráton.

Para a região centro-norte oriental da Bahia, correspondente às folhas 1°30' x 1°00' Serrinha (SC.24-Y-D) e



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

Figura II.1.1 – O cráton do São Francisco e seus limites.

Itaberaba (SD.24-V-B), Seixas et al. (1975) conceberam um modelo evolutivo baseado na tectônica de placas, envolvendo três blocos cratônicos (Jequié, Serrinha e Gavião-Riachão do Jacuípe-Ipecaetá) consolidados antes de 2,7g.a. e uma faixa móvel conformada no intervalo 2,7 a 2,0g.a. e granulitizada durante o ciclo Transamazônico. Admitiram ainda, como estruturas do tipo *greenstone belt*, o complexo Serrinha, que corresponde parcialmente à seqüência do rio Itapicuru (Kishida, 1979), e o grupo Jacobina (figura II.1.3).

Nos trabalhos de síntese desenvolvidos pelo Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais referentes à folha 1°30' x 1°00' Serrinha, que engloba toda a área mapeada pelo Projeto Gavião-Serrinha, Santos & Souza (1983-1985) propuseram uma compartimentação tectonogeológica e uma evolução cronogeológica relativa similares àquelas defendidas por Seixas et al. (1975), conquanto não tenham utilizado modelos de tectônica de placas. Denominaram os blocos cratônicos arqueanos de Serrinha, Lençóis (em lugar de Jequié) e Gavião (em vez de Gavião-Riachão do Jacuípe-Ipecaetá); a faixa orogênica chamaram cinturão móvel Salvador-Curaçá e atribuíram-lhe idade arqueana; reconheceram o *greenstone belt* do rio Itapicuru, tido por eles como do Arqueano superior; e consideraram o grupo Jacobina característico de uma bacia intracrâtonica eoproterozóica (figura II.1.4). Além disso, reportaram-se à intensa atividade granitogênica da área, atribuída ao ciclo Tansamazônico (Proterozóico inferior), e à marcante diferença entre os traços estruturais da faixa móvel, definida pela linearidade NW-SE, e os das regiões cratônicas, caracterizados pela irregularidade, com feições ovaladas locais.

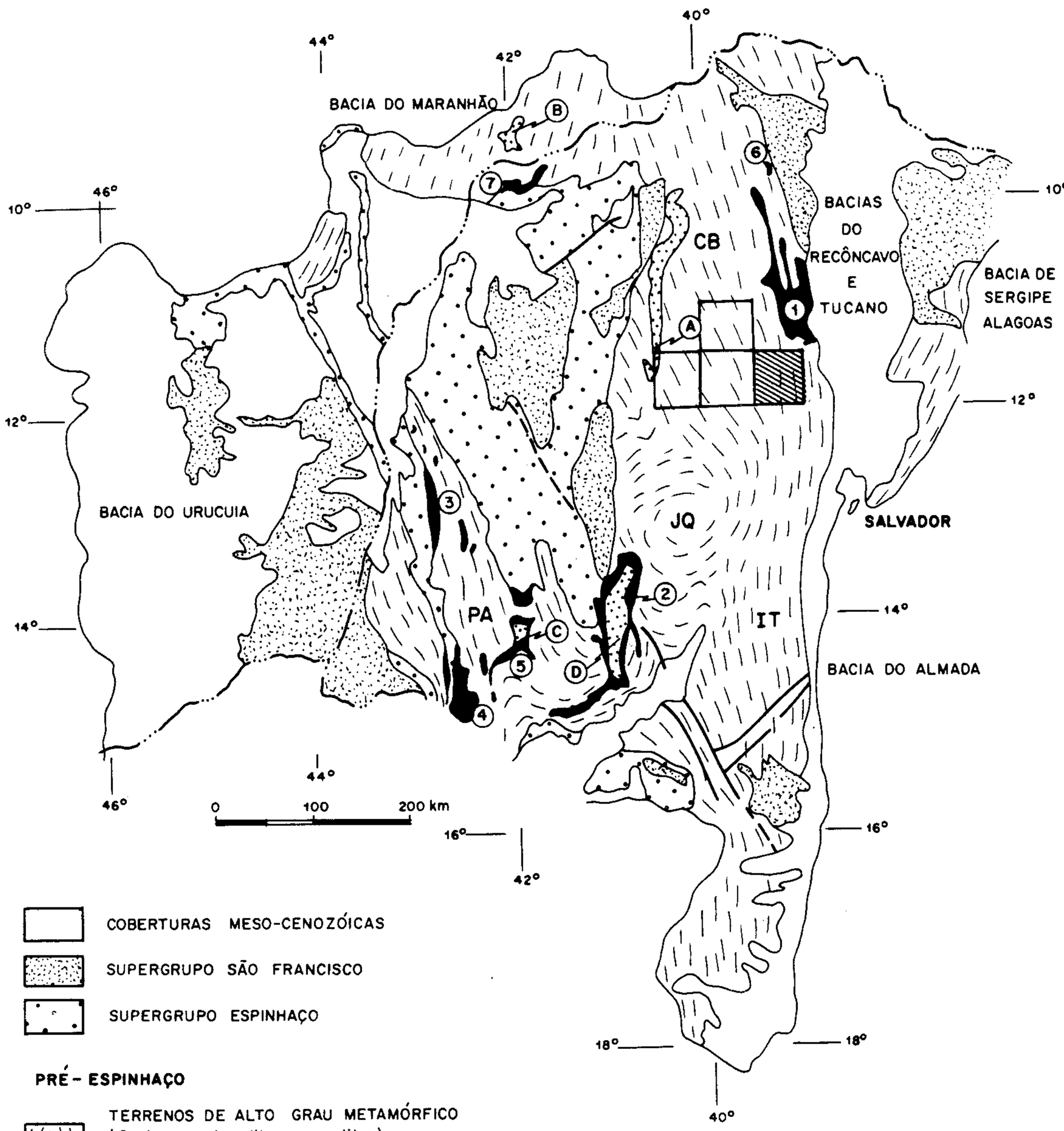


Figura II.1.2 – Esboço geológico simplificado do estado da Bahia (modificado de Mascarenhas, 1979).

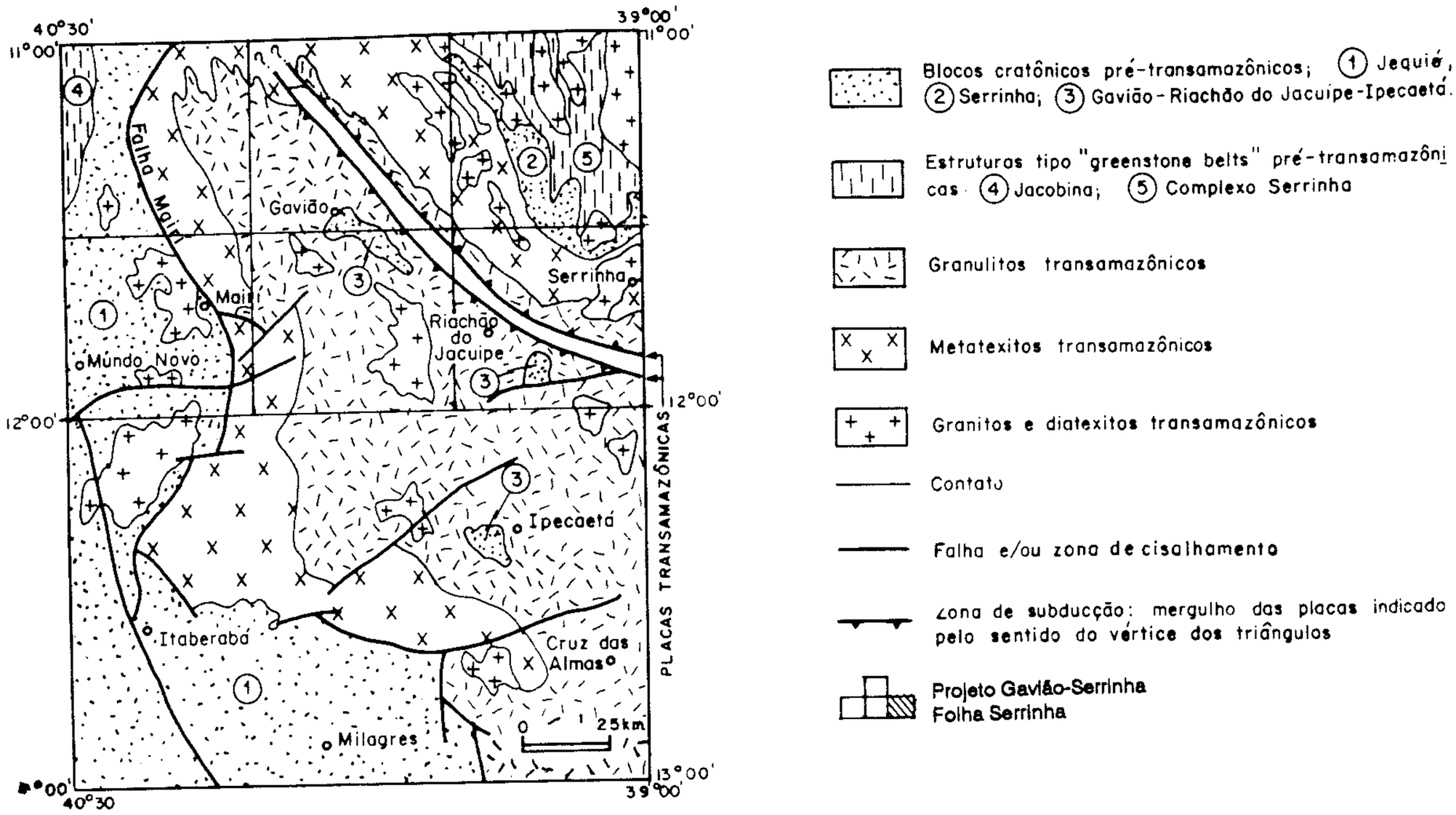
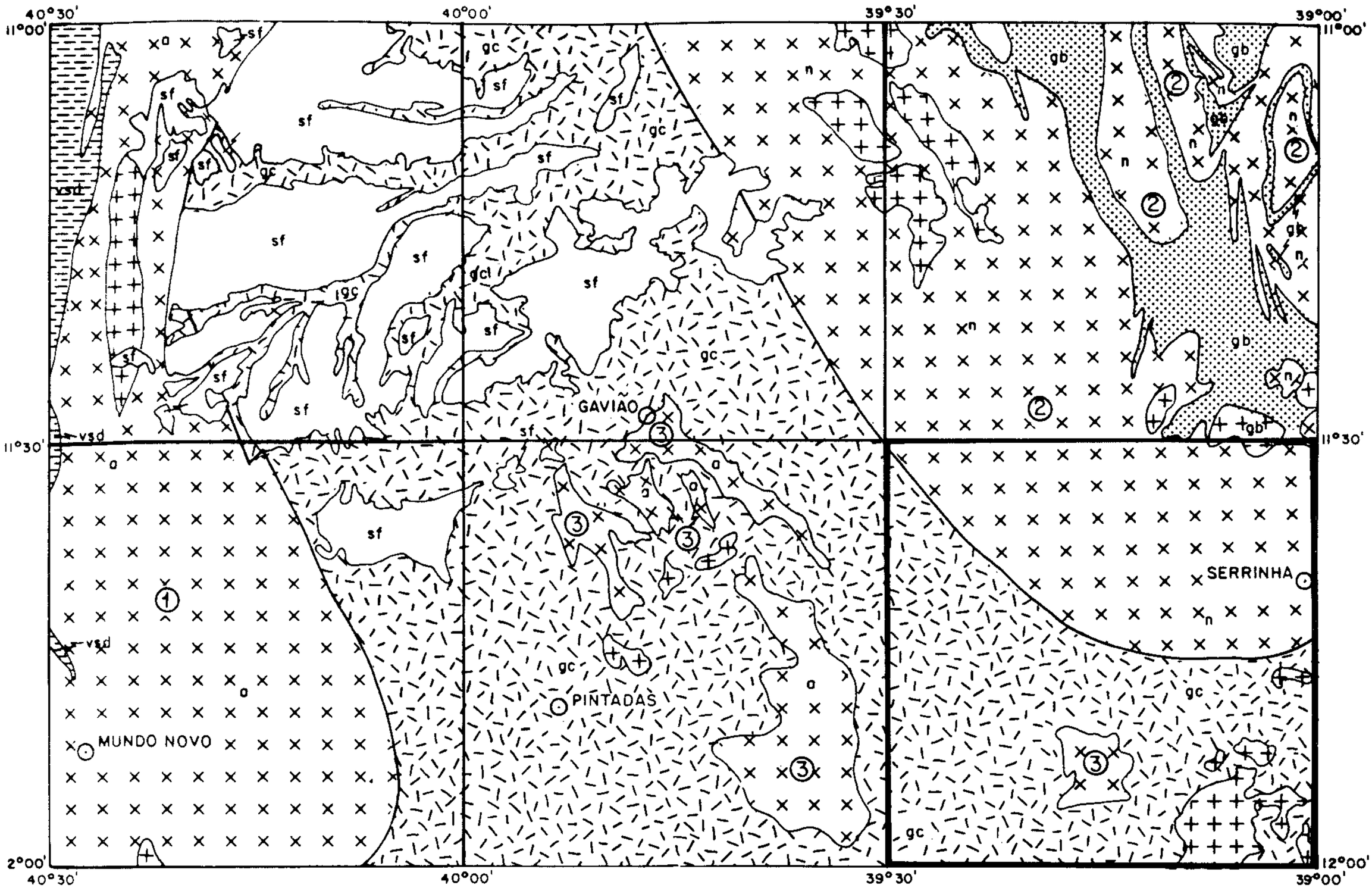


Figura II.1.3 – Modelo evolutivo da área do Projeto Bahia II – folhas 1°30'x 1°00' Serrinha e Itaberaba (segun do Seixas et al., 1975).

1.2 Análise do conhecimento adquirido pelo Projeto Gavião-Serrinha

Os dados coligidos pelo Projeto Gavião-Serrinha permitiram avançar no conhecimento da geologia dos terrenos arqueano eoproterozóicos, polideformados, que ocorrem na região centro-norte-oriental da Bahia. Os trabalhos ali desenvolvidos tiveram, como objetivo prioritário, a determinação dos protólitos, sua ambiência geotectônica e relações estruturais, buscando-se sempre estabelecer a cronologia dos eventos magmáticos e deformacionais, apesar da limitação dos dados geocronológicos, bem como a avaliação da potencialidade metalogenética da área.

O refinamento da cartografia geológica, aliado às informações advindas das análises petrográficas e, principalmente, litogeoquímicas, permitiram que se estabelecessem os seguintes elementos, que fundamentaram a proposta da litostratigrafia utilizada no Projeto Gavião-Serrinha: 1) reconhecimento de uma suíte bimodal, cuja porção félsica tem composição tonalito-trondhjemito-granodiorítica, mostrando linhagem calcialcalina com baixo K e padrão de terras-raras típicas dos *grey gnaisses* arqueanos. Esse conjunto (complexo Caraíba), originou-se possivelmente a partir da fusão parcial de uma crosta toleítica quente em zona de subducção e ocorre apenas no domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe; 2) caracterização de dois blocos siálicos, supostamente mais antigos, cujas rochas gnáissicas (complexos Santa Luz e Mairi) constituem o embasamento dos domínios Serrinha, Mairi e Mundo Novo; 3) identificação de uma associação básico-ultrabásica, predominantemente gabro-norítica (suíte São José do Jacuípe), de linhagem toleítica, com característica de fundo oceânico, sugerindo a presença de um fragmento de crosta oceânica; 4) constatação da ocorrência de um espesso pacote de rochas supracrustais (complexo Ipirá) constituído de grauvacas pelíticas, basaltos, rochas calcissilicáticas, formações ferríferas, quartzitos, tufos vulcânicos etc.; 5) reconhecimento da persistente afinidade entre os gabros noríticos e a seqüência vulcanossedimentar, verificada sobretudo no domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, indicando provável sedimentação/vulcanismo de fundo oceânico, sugestão fortalecida pelas características químico-clásticas dos sedimentos; 6) não-constatação de relações intrusivas dos ortognaisses do complexo Caraíba na seqüência supracrustal do complexo Ipirá; 7) identificação de diversos maciços granitóides, intrusivos em épocas distintas, correspondendo, cada um deles, ou cada grupo deles, a uma respectiva etapa na evolução tectônica da área; 8) constatação de que, nessa evolução, a área foi afetada por dois eventos deformacionais principais, progressivos, relacionados a movimentos de placas tectônicas; 9) reconhecimento de que as pilhas supracrustais dos complexos Ipirá e Serrinha (*greenstone belt* do rio Itapicuru) são substancialmente diferentes, refletindo histórias deposicional-deformacionais diversas; 10) constatação de que as



TERCIÁRIO – QUATERNÁRIO

sf — Cobertura superimposta final

PROTEROZÓICO INFERIOR

gr — Granitóides

vsd — Cobertura vulcano-sedimentar dobrada (Bacia Intracratônica de Jacobina)

ARQUEANO SUPERIOR

gb — Cinturão vulcano-sedimentar do tipo "greenstone belt" (Greenstone Belt do Rio Itapicuru)

ARQUEANO INDIVISO

gc — Cinturão granulítico-charnockítico (Cinturão Móvel Salvador-Curaçá)

nx xa — Núcleo (oval gnássica) - n e área de crosta antiga (embasamento arqueano) - a, remobilizados ou não: ① Cráton de Lençóis; ② Cráton de Serrinha; ③ Fragmentos do Núcleo Antigo de Gavião)

Projeto Gavião-Serrinha
Folha Serrinha

Figura II.1.4 – Divisão tectonogeológica da folha 1°30'x 1°00' Serrinha (segundo Santos & Dalton de Souza, 1983).

seqüências supracrustais vulcanossedimentares que afloram no domínio Mundo Novo são o prolongamento, para sul, do complexo Itapicuru, identificado por Couto et al. (1978) no âmbito da serra de Jacobina.

Assim, foi possível que os diversos grupamentos litológicos fossem identificados e organizados em unidades litostratigráficas formais (de acordo com o *Codigo Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica*, Petri et al., 1986), utilizando-se as denominações estabelecidas em trabalhos anteriores, e evitando-se, sempre que possível, a proliferação de termos estratigráficos. Foram então reco-nhecidos os complexos Caraíba, Ipirá, Itapicuru e Serrinha, e designados os complexos Araras, Mairi e Santa Luz e a suíte São José do Jacuípe, além dos inúmeros maciços granitóides intrusivos. Essas unidades foram organizadas em quatro compartimentos chamados domínios Mundo Novo, Mairi, Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe e Serrinha (figuras II.1.5 e II.2.1), sendo o termo domínio utilizado em sentido similar ao que Jones et al. (1983) empregaram para terrenos, ou seja, domínios são entidades geológicas limitadas por falhas regionais profundas e caracterizadas por patrimônio litológico, deformação, metamorfismo e, provavelmente, história geológica diferentes daquelas dos terrenos contíguos.

As principais caracterísiticas geológicas desses domínios, dos quais os domínios Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe e Serrinha estão presentes na folha Serrinha, são as seguintes:

Domínio Mundo Novo – Bacia intracratônica, tipo *pull-apart*, com vulcanismo intermediário e sedimentação típica de transição entre ambientes marinho e continental (complexo Itapicuru); fácies metamórfica xisto-verde – zona da biotita; ausência de plutonismo; deformação bifásica; nível crustal superior; ocorrência restrita do embasamento, representado por gnaisses e migmatitos do complexo Mairi;

Domínio Mairi – Bloco siálico antigo, representado por gnaisses migmatíticos e anatexitos (complexo Mairi), subjacente a uma associação vulcanossedimentar alóctone (complexo Ipirá), constituída por gnaisses aluminosos, rochas calcissilicáticas, quartzitos, formações ferríferas, xistos grafitosos, metabasitos e metaultrabasitos; fácies metamórfica anfibolito alto, deformação polifásica; nível crustal intermediário;

Domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe – Cinturão de cisalhamento dúctil, desenvolvido em regimes tangencial e transcorrente progressivos, constituído por uma suíte metamórfica básico-ultrabásica (São José do Jacuípe), por uma suíte gnaissica bimodal cuja parte félsica tem composição tonalito-trandhjemito-gradiorítica (complexo Caraíba), por uma assembléia de rochas supracrustais (complexo Ipirá), que compreende gnaisses aluminosos, rochas calcissilicáticas, quartzitos, formações ferríferas, xistos grafitosos, metabasitos e metaultrabasitos, e por uma unidade mista (complexo Araras), que representa a hibridização das rochas dos complexos Caraíba e Ipirá pelo magmatismo sin- e tardi- a pós-transcorrente; fácies metamórficas anfibolito alto a granulito; cinco fases de deformação, sendo duas relacionadas ao episódio tangencial, e três ao transcorrente; plutonismo intenso, com quatro gerações de granitóides: sintangenciais, tarditangenciais, sintranscorrentes e tardi- a pós-transcorrentes; níveis crustais inferior e intermediário;

Domínio Serrinha – Abrange um bloco siálico antigo, designado por gnaisses migmatíticos (complexo Santa Luz), que constituem o embasamento do *greenstone belt* do rio Itapicuru, representado na área do projeto por rochas anfibolíticas (complexo Serrinha); fácies metamórficas anfibolito alto, no âmbito do complexo Santa Luz, e anfibolito médio nas supracrustais do complexo Serrinha; plutonismo discreto relacionado à infra-estrutura; nível crustal intermediário.

A figura II.1.5 sintetiza a distribuição das unidades litostratigráficas nos quatro domínios assinalados, em função dos níveis crustais relativos, indicando as seqüências das infra- e supra-estruturas e as rochas plutônicas intrusivas no interior de cada domínio, contemplando, ainda, informações adicionais referentes à interação entre os domínios.

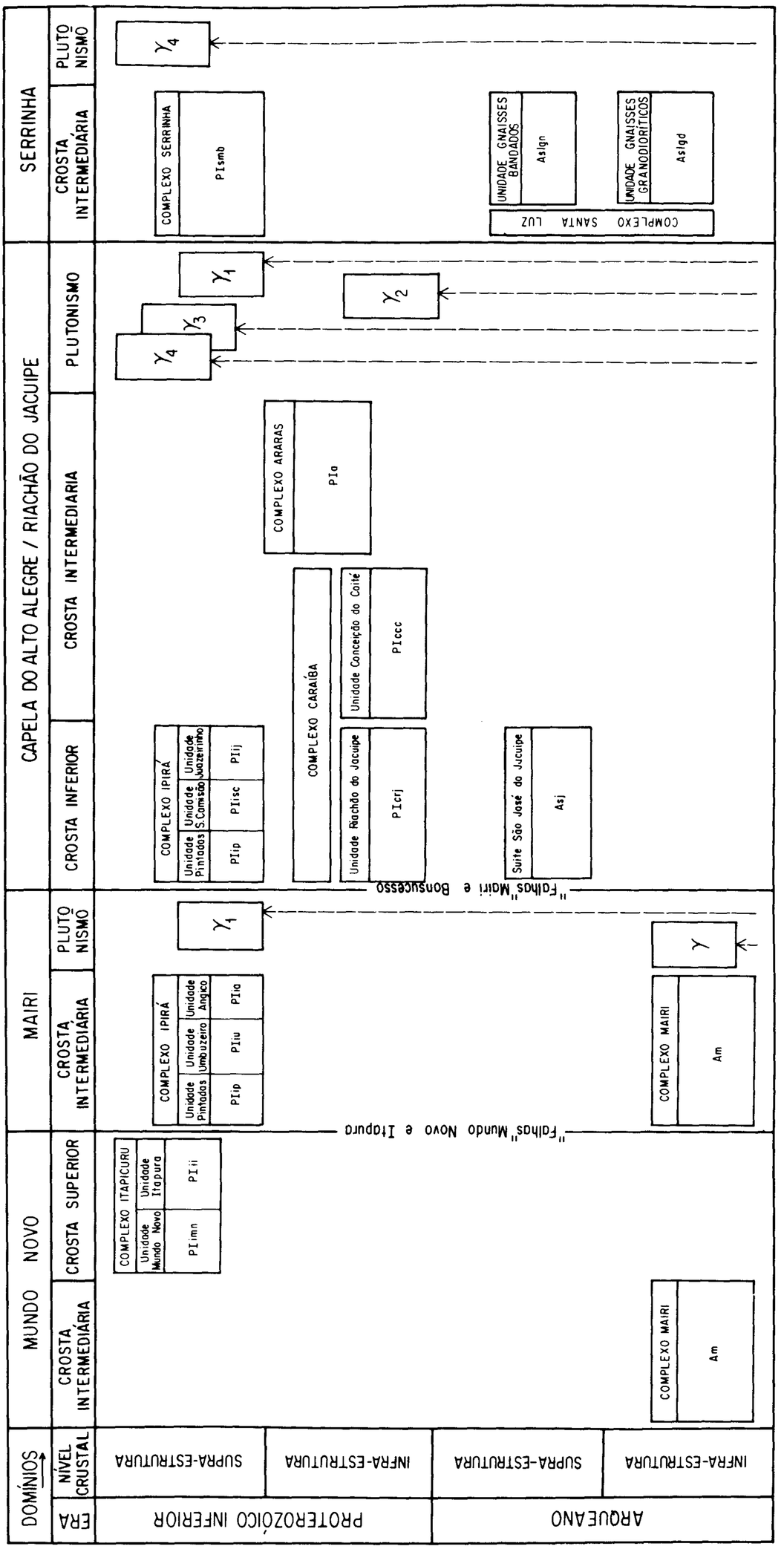


Figura II.1.5 – Os domínios geológicos e a litostratigrafia proposta na área do Projeto Gavião-Serrinha.

Capítulo 2
Estratigrafia

Por
Luiz Henrique Monteiro Pereira (subitens 2.1, 2.1.1.2.1, 2.2. e 2.2.1.1.1.)
Paulo César D'Ávila Fernandes (subitens 2.1.1.2.1 e 2.2.1.1.1) e
Luiz Carlos da Silva (subitem 2.2.1.1.1)

Na folha Serrinha, os terrenos pré-cambrianos do cráton do São Francisco foram subdivididos em dois domínios distintos, o domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe e o domínio Serrinha (figura II.2.1), cujos limites estão demarcados por zonas de cisalhamento e, em menor extensão, por intrusões granitóides. Esses domínios apresentam, entre outras características distintivas, patrimônios litológicos próprios, como se verá ao longo deste capítulo.

2.1 Domínio Serrinha

O domínio Serrinha ocupa a parte setentrional do quadrante nordeste da folha Serrinha, limitando-se com o domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe através de importante zona de cisalhamento tangencial, com movimento de massa de sudoeste para nordeste, e de zonas de cisalhamento e falhas rúpteis transcorrentes de direção geral nordeste-sudoeste, bem como em pequeno trecho, através do maciço intrusivo granitóide sintangencial de Serrinha.

O arcabouço tectonostratigráfico do domínio é representado por: 1) a infra-estrutura tipo crosta intermediária, constituída dominantemente por gnaisses a biotita e ortognaisses granodioríticos, da fácies anfibolito e de idade arqueana (complexo Santa Luz); 2) a supra-estrutura metavulcanossedimentar também da fácies anfibolito e provavelmente do Proterozóico Inferior (complexo Serrinha); e 3) discreto plutonismo granitóide tardi- a pós-transcorrente, do Proterozóico Inferior (figura II.2.2). As unidades litológicas cartografadas nesse domínio, na folha Serrinha, serão descritas a seguir, com exceção dos granitóides tardi- a pós-transcorrentes, que serão considerados no subitem 2.3 (ver: subitem 2.3.3).

2.1.1 Complexo Santa Luz

O complexo Santa Luz é formado por duas unidades, uma delas composta de gnaisses bandados, com níveis de rochas calcissilicáticas, e a outra por gnaisses granodioríticos, predominantes, com termos tonalíticos e graníticos subordinados.

Seixas et al. (1975) incluíram essas rochas no complexo Metamórfico-Migmatítico. Silva (1984) constatou que as relações das rochas vulcanossedimentares do *greenstone belt* do rio Itapicuru (complexo Serrinha) com as rochas gnáissico-migmatíticas que as envolvem não são bem-definidas, muito embora tenha relatado que Jardim de Sá (1982) considerou que essas últimas estão cortadas por diques máficos, supostamente correlativos às rochas máficas da seqüência *greenstone*. Assim, esses autores formulam a hipótese de que as rochas gnáissicas envolventes constituiriam o embasamento do *greenstone belt* do rio Itapicuru. Davison et al. (1988) também interpretaram o complexo gnáissico Santa Luz como o embasamento siálico para a referida seqüência supracrustal, levando em conta que, embora o contato entre os gnaisses e o *greenstone* não seja observado diretamente, pelitos expostos perto da localidade Rebolo e em contato com rochas gnáissicas não mostram metamorfismo de contato, além de haver uma forte discordância estrutural entre o bandamento gnáissico e a clivagem dos pelitos, sugerindo que a deformação dos gnaisses pode ser mais velha. Além disso, um xenólito gnáissico aprisionado nas bordas deformadas do domo do Ambrósio foi datado pelo método U/Pb em zircão, fornecendo uma idade de 2930 ± 32m.a. (Gaal & Silva, 1987), enquanto as metavulcânicas félsicas do *greenstone belt* do Rio Itapicuru acusaram idade de 2060 ± 30m.a. (ver: figura II.8.7). Essas observações foram feitas a norte da folha Serrinha, na folha Santa Luz, onde se localiza a maior parte do *greenstone belt* referido (complexo Serrinha).

2.1.1.1 Unidade Gnaisses Bandados

Ocupa uma faixa contínua, na porção nordeste da folha, conforme pode ser visualizado na figura II.2.3, que também mostra as suas relações de contato com as outras unidades.

O tipo de relevo desenvolvido na área de ocorrência da unidade é geralmente colinoso, enquanto os solos são quase sempre areno-argilosos de cor clara, muito embora

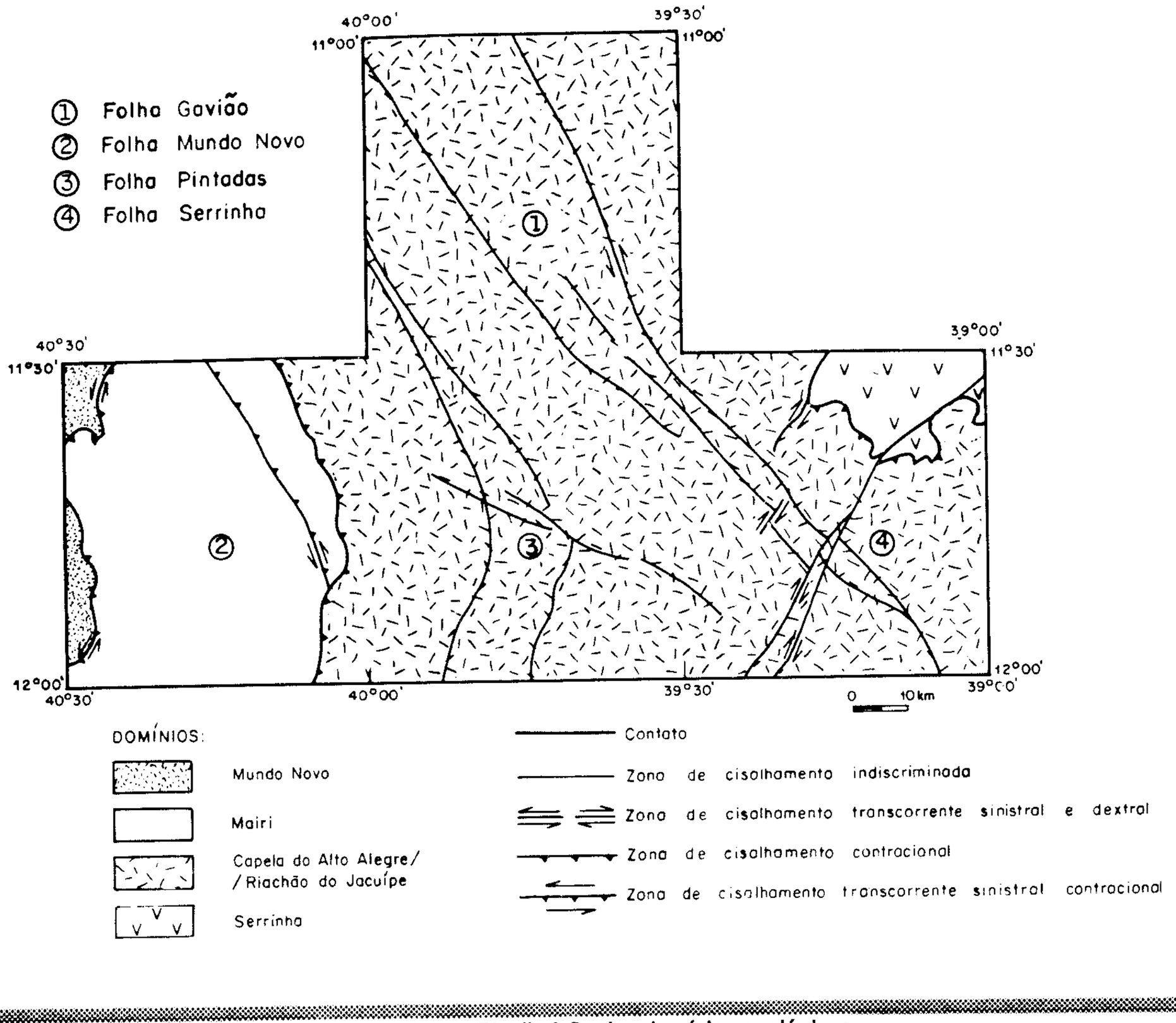


Figura II.2.1 – Distribuição dos domínios geológicos.

outros de cor avermelhada e castanho-escura, argilosos, também sejam observados.

Os melhores afloramentos da unidade (LH-246, LH-427 e LH-249) são encontrados em cortes da rodovia BA-409, que liga as cidades de Serrinha e Conceição do Coité, enquanto nas estradas secundárias as exposições são pequenas e geralmente alteradas.

A unidade compõe-se predominantemente de gnaisses bandados e rochas calcissilicáticas subordinadas. Esses gnaisses bandados são formados geralmente de bandas centimétricas de biotita-hornblenda-microclina-plagioclásio-quartzognaisses, de granulação média, alternadas com bandas mais largas, que podem chegar até 1m de espessura aflorante, de anfibolito, mediamente granulado de coloração cinza-escura.

Essas rochas estão geralmente deformadas, como no afloramento LH-117, no qual se observa a foliação S_1 dobrada pela fase D_2. Na exposição LH-249, pode ser visto o bandamento gnáissico (S_1) com intensa lineação mineral (L_{x1}) com caimento 5 /24 e dobras em "bainha" cujos eixos de transposição são paralelos à direção de L_{x1}.

Apenas localmente, a leste da cidade de Conceição do Coité (LH-386), foi detectada a presença de rocha calcissilicática, de cor verde-clara, levemente foliada, associada a metacherte e metabasito, ocorrendo todas na forma de fragmentos em solo de alteração escuro, argiloso.

2.1.1.2 Unidade Gnaisses Granodioríticos

Ocorre no extremo nordeste da folha Serrinha, sendo sua área de distribuição e suas relações de contato com a unidade Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz e as rochas metabásicas do complexo Serrinha (*greenstone belt* do rio Itapicuru) visualizadas na figura II.2.4.

Os ortognaisses dessa unidade são rochas de cor cinza-clara, granulometria média, exibindo, em alguns pontos, fenocristais de K-feldspato (estações LH-276 e LH-277). Mostram, quase sempre, foliação milonítica paralela ao bandamento gnáissico, e, em alguns locais, podem ser observadas dobras abertas cujos eixos têm caimento para 38°/N105° e 25° /N245° (LH-118, LH-119). Nesses gnaisses de composição predominantemente granodiorítica com termos tonalíticos e graníticos subordinados, foram obser-

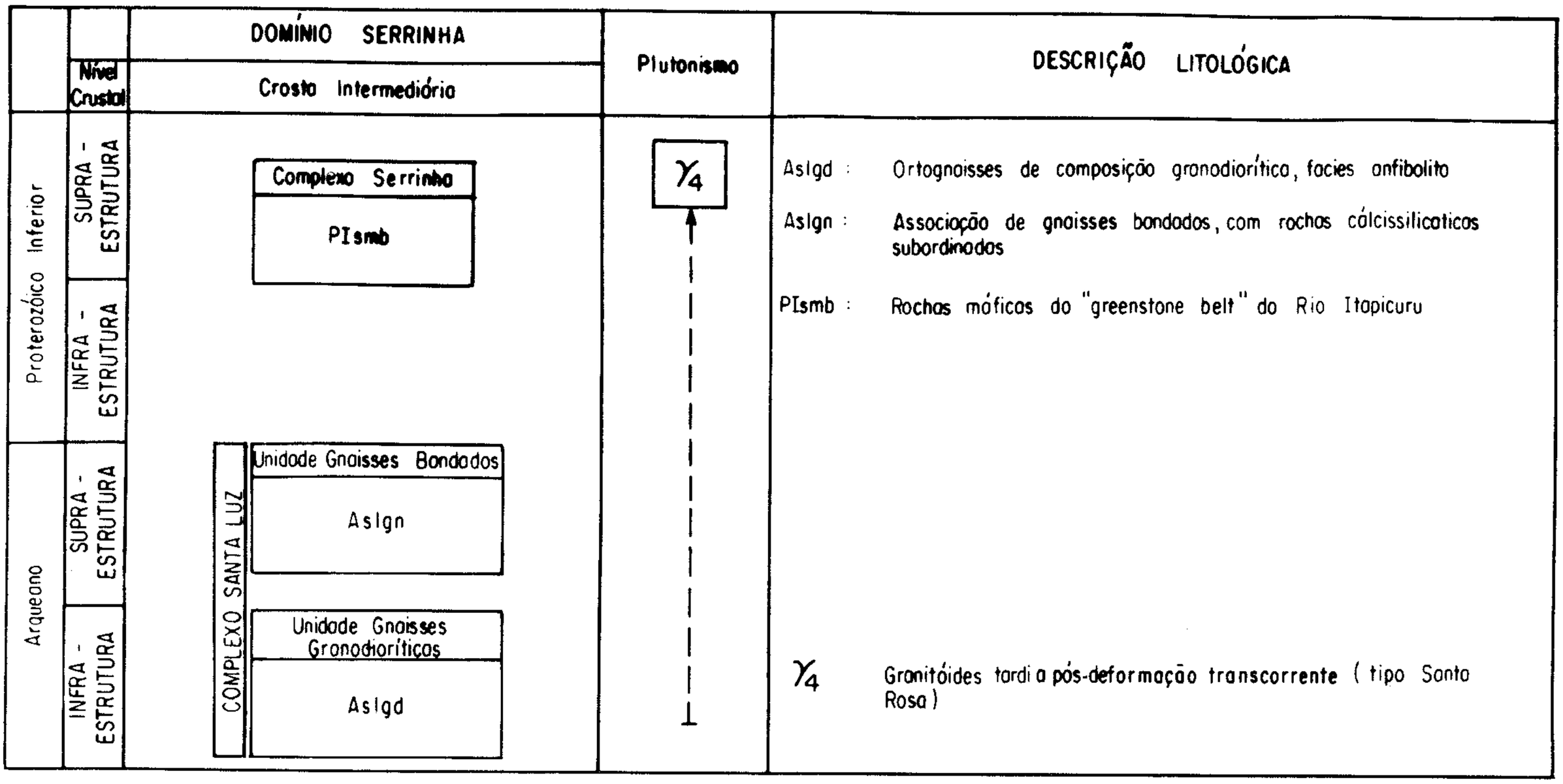


Figura II.2.2 – O domínio Serrinha na folha Serrinha.

vados enclaves de dioritos, monzodioritos e anfibolitos, estirados paralelamente à foliação milonítica, ou por vezes com formas irregulares, atingindo até 10m de comprimento (LH-276). Essas rochas são cortadas por veios de aplitos e pegmatitos sem mostrarem evidências de deformação.

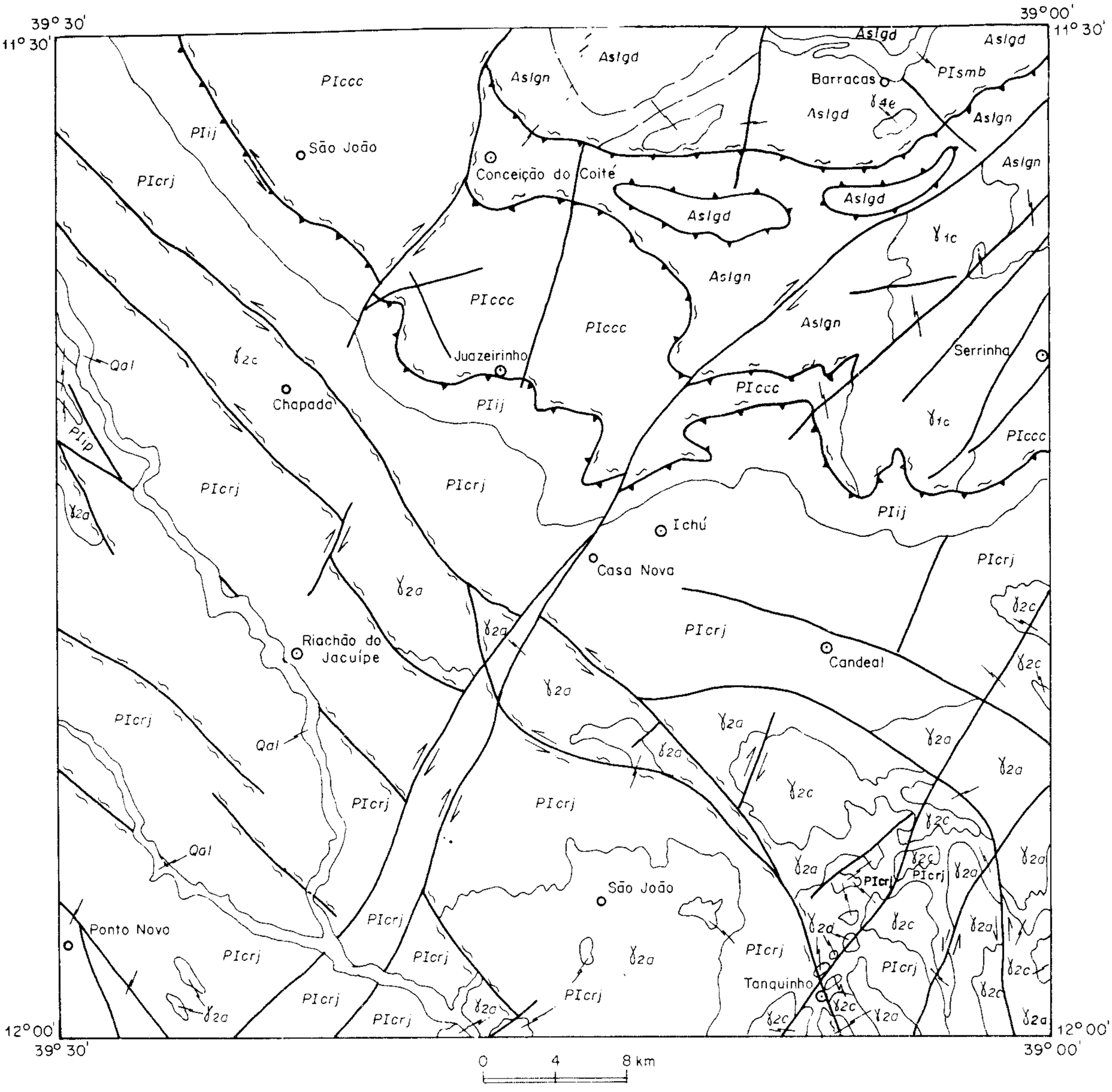
Pelos estudos litogeoquímicos efetuados em amostras desta unidade, concluiu-se que a origem provável desses granodioritos foi a fusão parcial de uma crosta oceânica anfibolítica subduzida em zona de gradiente geotérmico elevado. As tabelas de análises, gráficos e detalhes de tais estudos encontram-se no Capítulo 5, subitem 5.2.3 deste texto explicativo.

2.1.1.2.1 Aspectos petrográficos

A tabela II.2.1 mostra a composição modal (estimativa visual) dos gnaisses granodioríticos, graníticos e tonalíticos, e enclaves da unidade.

O plagioclásio ocorre em duas gerações distintas: plagioclásio (1) – geralmente prismático, com dimensões variáveis, freqüentemente porfiroclástico; tipo oligoclásio (An 24 – An 29), com características ígneas: zonação oscilatória, geminações albita, albita-carlsbad; plagioclásio (2) – secundário, produto de recristalização metamórfica, ocorrendo em agregados xenoblásticos, diminutos, nas bordas do plagioclásio (1). O quartzo tem diâmetro variado, chegando a 3,5mm e exibe deformação intracristalina e recristalização no interior e nas bordas, dando origem a agregados de pequenos grãos com limites retilineos e junções tríplices a unidade 120. O K-feldspato possui granulação variando de 1mm a 2,5cm, é xenomórfico, alongado, ocorrendo localmente como porfiroclastos grosseiros de microclínio. A biotita com o pleocroísmo variavel de amarelo-palha a verde-escuro forma, junto com a hornblenda, textura lepidonematoblástica, marcando a foliação. É substituída por clorita e/ou muscovita. Foram observados dois tipos de hornblenda. O primeiro é encontrado em enclaves anfibolíticos e nos gnaisses granodioríticos encaixantes (LH-374-A e B), com pleocroísmo verde-acastanhado na seção prismática e tonalidades marrom na seção basal, caracterizando teores altos de TiO_2 e temperaturas elevadas, enquanto o segundo possui pleocroísmo variável de verde com tons azulados (seção prismática) a verde-acastanhado (seção basal). A granada é encontrada nos gnaisses leucograníticos, como pequenos grãos xenomórficos, alongados segundo a direção da foliação. O clinopiroxênio é encontrado na amostra LH-374, em equilíbrio com a hornblenda (1).

As paragêneses biotita + hornblenda (1) + clinopiroxênio + plagioclásio (2) + quartzo + K-feldspato em enclaves máficos; hornblenda (2) + biotita + plagioclásio (2) + quartzo + K-feldspato (epídoto?) e biotita + granada + plagioclásio (2) + quartzo + K-feldspato nos gnaisses granitóides são coerentes com as condições de P/T do fácies anfibolito (Miyashiro, 1975, Turnner, 1987). A presença da hornblenda (1) verde-acastanhada em enclave anfibolítico indica que essas rochas atingiram o fácies anfibolito superior (Bard, 1970; apud: Miyashiro, 1975).



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa luz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

⊙ Cidade

○ Povoado, Vila

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

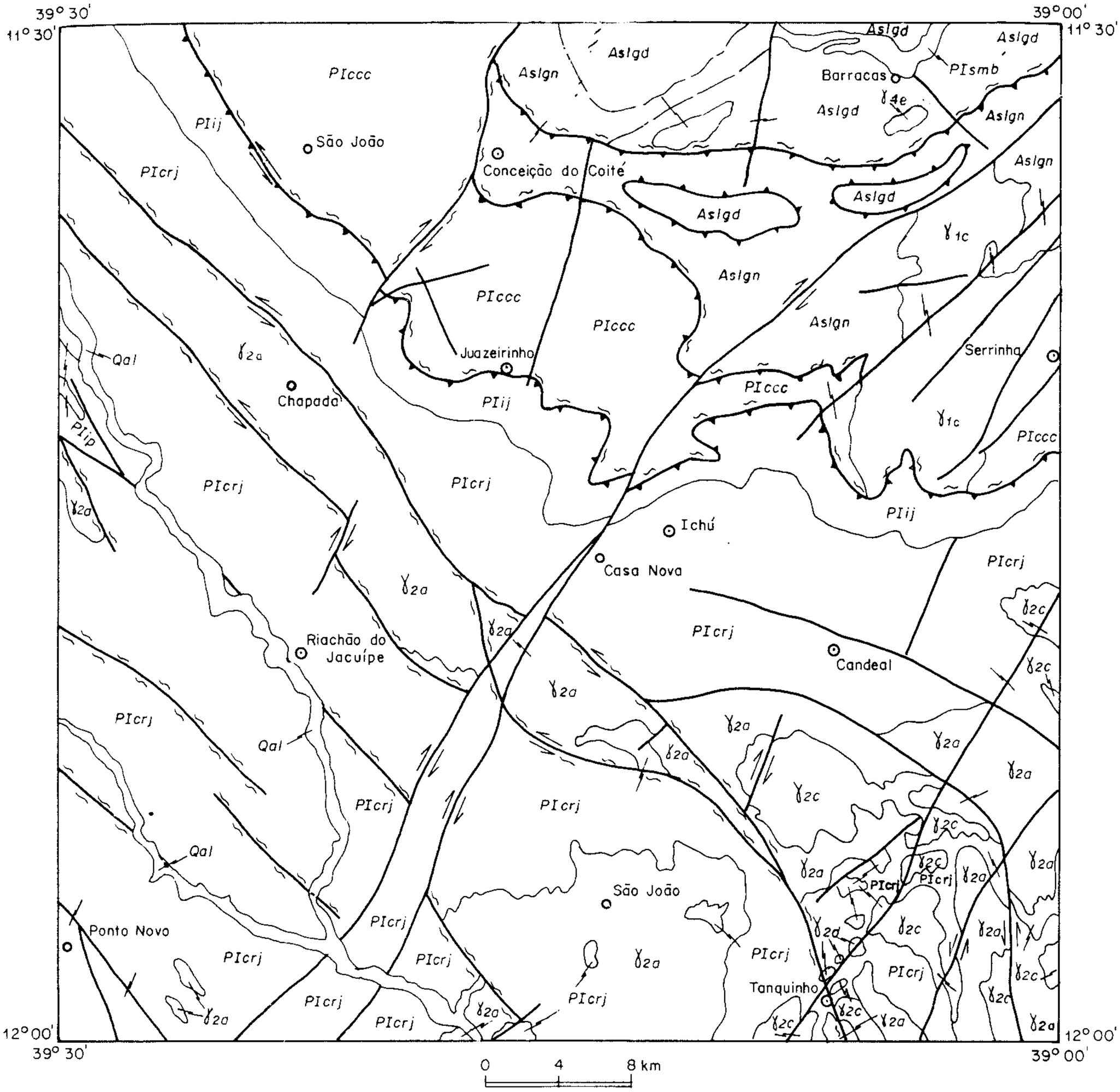
Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

Figura II.2.3 – Distribuição geográfica e relações de contato do complexo Santa Luz – unidade Gnaisses Bandados.



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa luz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

- Contato definido e provável
- Falha transcorrente dextral e sinistral
- Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)
- ⊙ Cidade
- ○ Povoado, Vila
- Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral
- Zona de cisalhamento indiscriminada
- Falha indiscriminada ou fratura
- Zonas anômalas
- Janela estrutural ("fenster")

Figura II.2.4 – Distribuição geográfica e relações de contato do complexo Santa Luz/unidade Gnaisses Granodioríticos.

Tabela II.2.1 - Composição Modal (Estimativa Visual) dos Ortognaisses e Enclaves da Unidade Gnaisses Granodioríticos do Complexo Santa Luz (Aslgd).

Amostras	LH 115	LH 262 A	LH 121	LH 266	LH 278 C	LH 374 A	LH 120	LH 268	LH 270	LH 276 A	LH 276 C	LH 277	LH 361	LH 276 B	LH 278 B	LH 374 B
Minerais																
Plagioclásio	45	62	37	45	50	25	20	35	31	35	20	37	70	40	30	20
Quartzo	34	24	25	30	25	25	25	27	33	30	34	22	15	2	5	20
K-Feldspato	05	3	20	15	25	10	44	36	23	20	40	26	10	1	15	10
Hornblenda	-	6	-	2	-	20	-	-	3	3	-	9	-	45	40	30
Clinopiroxênio	-	-	-	-	tr	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
Biotita	12	3	14	7	-	-	10	2	9	11	01	6	4	11	10	-
Granada	-	-	-	-	-	-	tr	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esfeno	-	1	-	tr	-	4	-	-	tr	tr	-	tr	tr	tr	tr	4
Apatita	1	tr	tr	-	-	-	tr	-	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	-
Zircão	-	tr	-	-	-	-	tr	tr	-	-	-	-	-	-	-	-
Opacos	2	-	3	tr	tr	1	tr	tr	1	1	1	tr	1	1	tr	1
Alanita	-	-	-	-	-	-	tr	-	-	-	-	-	-	tr	-	-
Turmalina	-	-	-	-	-	-	tr	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clorita	-	tr	tr	-	-	-	tr	-	-	-	tr	-	tr	-	-	-
Sericita	tr	tr	-	tr	-	tr	tr	tr	-	tr	tr	tr	tr	-	-	-
Epídoto	tr	-	tr	-	-	tr	tr	tr	-	-	-	-	tr	-	-	-
Carbonato	-	tr	-	-	-	tr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- = ausente

tr = traços

2.1.2 Complexo Serrinha

Vários autores têm estudado as rochas supracrustais situadas entre a região a norte da cidade de Serrinha e o rio Itapicuru. La Roche (1938) as correlacionou com a série Minas, enquanto Mascarenhas et al. (1971) as colocaram no grupo Caraíba; Neves (1972) considerou essas rochas pertencentes ao grupo Cabrobró, e Seixas et al. (1975) as denominaram de complexo Metamórfico de Serrinha, denominação que Bruni et al. (1976) simplificaram para complexo Serrinha. Inda et al. (1976) estenderam sua área de ocorrência para o norte até a região de Uauá, enquanto Inda & Barbosa (1978) redefiniram o complexo dividindo-o em duas unidades: unidade inferior, composta basicamente por rochas magmáticas básicas e ultrabásicas, metamorfizadas ou não, rochas calcissilicáticas e mármores, e unidade superior, contendo uma seqüência química e vulcanoquímica. Kishida (1979) estudou em detalhe as rochas vulcanossedimentares do rio Itapicuru, identificando três unidades: a basal – formada por rochas metavulcânicas máficas; a intermediária – formada por metavulcanitos félsicos; e a unidade superior, contendo metassedimentos imaturos tipo *flysch*.

2.1.2.1 Unidade metabásica

Na folha Serrinha, o complexo Serrinha é representado exclusivamente por anfibolitos, que correspondem à unidade basal (Kishida, 1979), ou seja, ao domínio Máfico-Vulcânico do *greenstone belt* do rio Itapicuru. Ocupa pequena área de ocorrência, no extremo-nordeste da folha, limitada quase exclusivamente pelos gnaisses granodioríticos do complexo Santa Luz (figura II.2.5), embora suas relações de contato com essas rochas não tenham sido observadas com clareza. Os afloramentos são escassos, geralmente alterados, ao longo da estrada que parte de Barrocas, para norte, em direção à fazenda Brasileiro, e em cortes na estrada de ferro entre Barrocas e Salgadália. Nesse local, onde a unidade está melhor exposta, observa-se um pacote de rochas anfibolíticas finamente granuladas compostas de hornblenda, plagioclásio, e biotita subordinada (amostra LH-274), atravessadas irregularmente por veios aplo-pegmatíticos.

2.2 Domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe

O domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe abrange a maior parte da área da folha Serrinha, estendendo-se além dos limites da área. Seus limites ocidental, com o domínio Mairi, e oriental, com o domínio Serrinha, ocorrem na porção leste da folha Mundo Novo e no quadrante nordeste da folha Serrinha, respectivamente (figura II.2.1).

As rochas constitutivas desse domínio apresentam idades do Proterozóico Inferior e estão representadas por metamorfitos de alto grau, plutônicos a supracrustais, que compõem o complexo Caraíba e o complexo Ipirá, além de duas gerações de granitóides intrusivos, caracterizados de acordo com as fases de deformação a que estão relacionadas (granitóides sintangenciais e tarditangenciais). Depósitos aluviais quaternários completam o patrimônio litológico do domínio.

As relações estratigráficas entre os citados complexos e os granitóides intrusivos e a descrição sumária dos seus litótipos são apresentados na figura II.2.6.

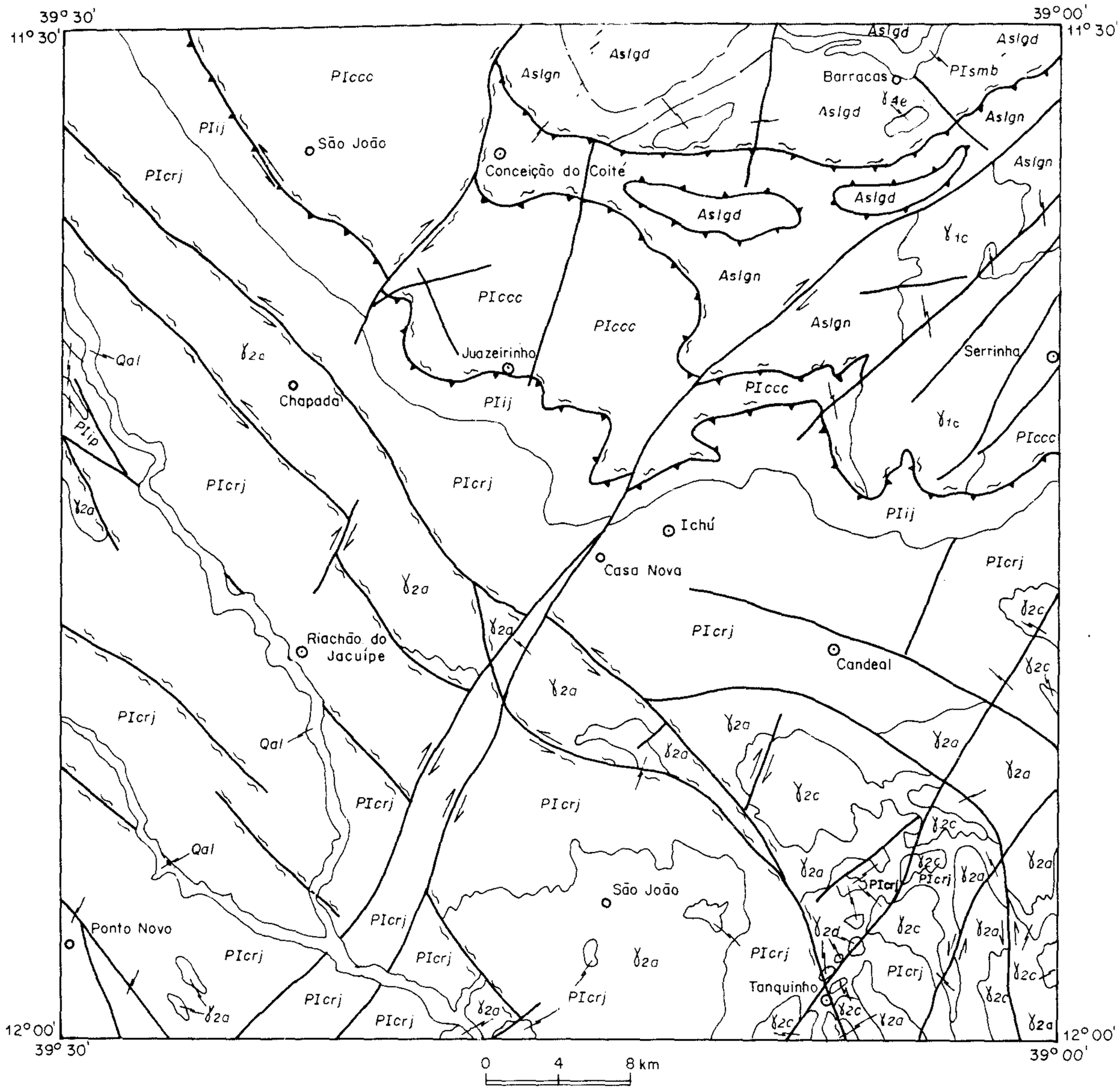
2.2.1 Complexo Caraíba

O termo grupo Caraíba foi utilizado por Barbosa et al. (1964-1970) para denominar provisoriamente um conjunto de rochas migmatíticas com paleossoma anfibolítico, leptinitos, calcários, anfibolitos, granitos róseos, granodioritos e tonalitos, além de metamafitos-metaultramafitos mineralizados em sulfetos de cobre, aflorante no vale do rio Curaçá, no norte-oriental do estado da Bahia. Mais tarde, apesar do caráter temporário do termo, Barbosa (1965) identificou o grupo Caraíba na região de Remanso-Sento Sé, no norte-centro da Bahia. Posteriormente, na mesma região do rio Curaçá, Ladeira & Brockes (1969) elevaram-no à categoria de supergrupo, subdividido no grupo Rio Curaçá, mais antigo e gnáissico-migmatítico, seqüência Máfico-Ultramáfica, portadora de mineralizações cupríferas, grupo Tanque Novo, predominantemente supracrustal, e rochas *granitóides, metassomáticas e diaftoritos associados (mais jovens).*

Nos anos seguintes, vários autores identificaram o grupo/supergrupo Caraíba em várias partes do cráton do São Francisco, entre os quais destacam-se Mascarenhas et al. (1971), Neves (1972), Nunes et al. (1973) e Inda et al. (1976). Delgado & Souza (1975), em trabalhos realizados no vale do rio Curaçá, adotaram basicamente a divisão estratigráfica proposta por Ladeira & Brockes (1969) para aquele conjunto rochoso, utilizando, contudo, os termos grupo e seqüência em vez de supergrupo e grupo, respectivamente. Ainda nessa linha, Lindenmayer (1980) também defendeu que os gnaisses Rio Curaçá seriam embasamento da seqüência supracrustal Tanque Novo. Figueiredo (1980) denominou todo o conjunto de complexo Caraíba, e, com base em estudos litogeoquímicos, principalmente de terras-raras, propõe uma origem supracrustal para os gnaisses félsico-intermediários do complexo, a partir de grauvacas ou de lavas dacito-andesíticas.

De um modo geral, o termo grupo/supergrupo/complexo Caraíba tem sido utilizado para designar parcialmente um conjunto de gnaisses de alto grau metamórfico, migmatitos e granitóides diversos, admitido como as rochas mais antigas nas áreas pesquisadas.

Neste trabalho, o complexo Caraíba foi dividido em duas unidades: a unidade Riachão do Jacuípe, constituída essencialmente por gnaisses granulíticos, e a unidade Conceição



Qal - Coberturas aluvionares; $\gamma 4e$ - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); $\gamma 2$ - Granitóides tardideformação tangencial ($\gamma 2a$-tipo Riacho da Onça; $\gamma 2c$ - *tipo Tanquinho*,; $\gamma 2d$ *tipo Itapororoca/Capixaba*); $\gamma 1c$ - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa luz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

⊙ Cidade

○ Povoado, Vila

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

Figura II.2.5 – Distribuição geográfica e relações de contato do complexo Serrinha/unidade Metabásica.

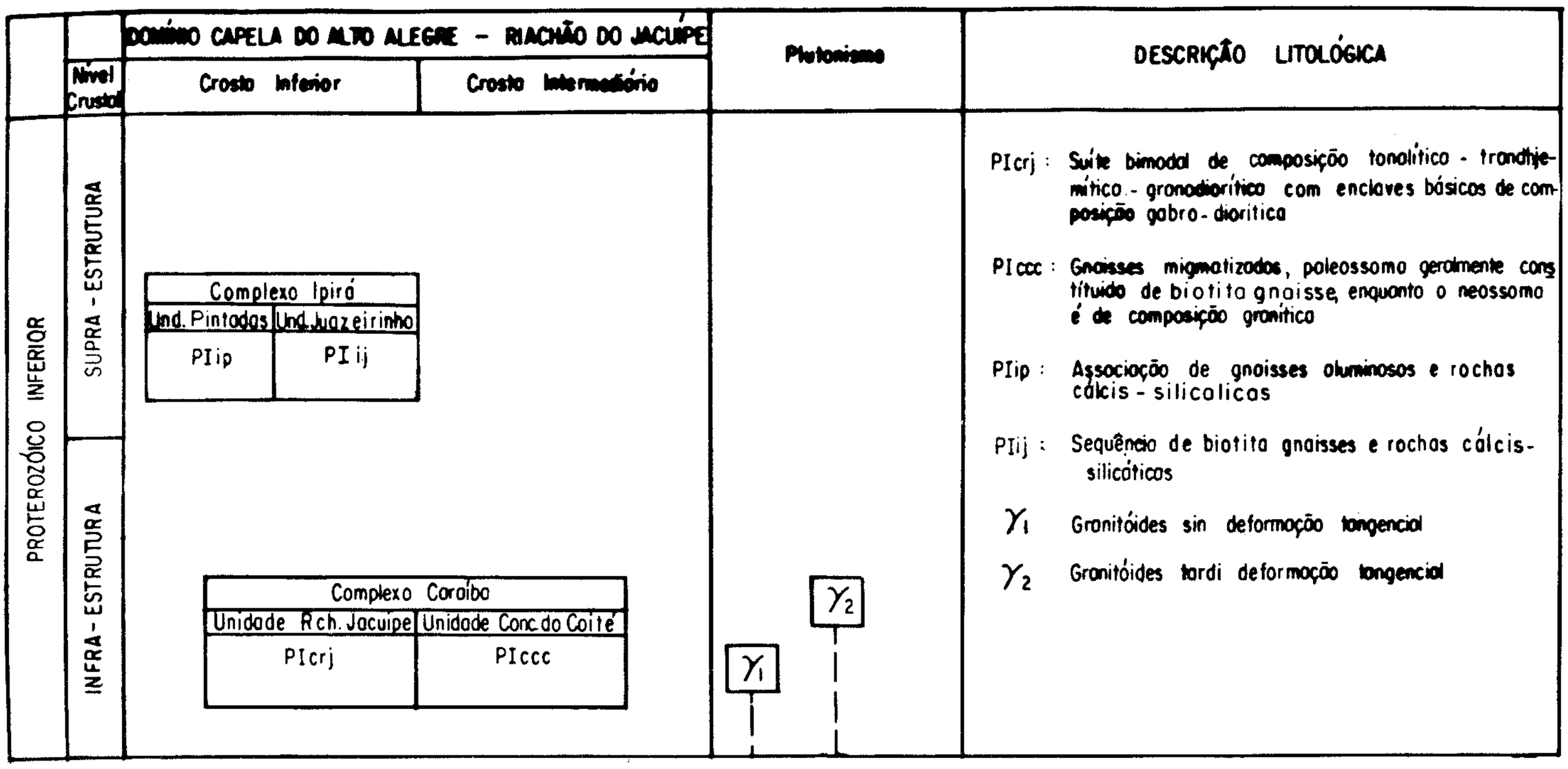


Figura II.2.6 – O domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe na folha Serrinha.

do Coité, representada predominantemente por gnaisses migmatíticos da fácies anfibolito.

2.2.1.1 Unidade Riachão do Jacuípe

Essa unidade recebeu tal designação em virtude de suas melhores exposições encontrarem-se nas proximidades da cidade homônima. Sua distribuição geográfica e relações de contato podem ser visualizadas na figura II.2.7.

O tipo de relevo desenvolvido nessa unidade é geralmente arrasado, com ondulações suaves, embora apresente destaques positivos, como aqueles encontrados na região compreendida entre a vila de Casa Nova e a cidade de Candeal. Os solos dessa unidade são em geral castanhos, areno-argilosos e pouco espessos.

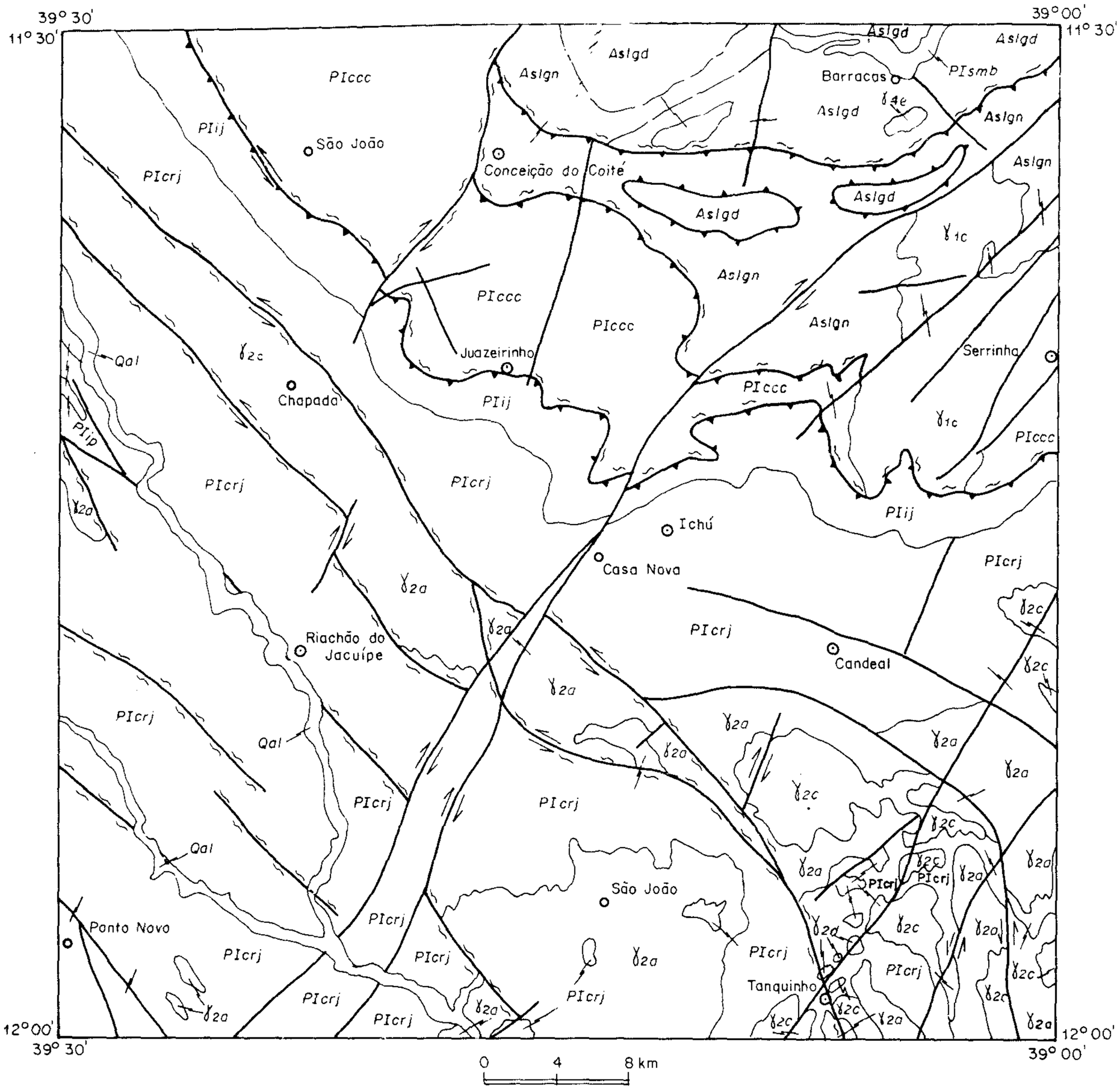
Os afloramentos são, em sua maioria, lajedos arrasados ao nível do chão, com grandes dimensões, nas quais as observações são em parte prejudicadas, devido à existência de somente um plano de exposição, e os melhores exemplos encontram-se na porção sudoeste da folha, no eixo da rodovia BR-324.

A unidade Riachão do Jacuípe identifica basicamente uma suíte bimodal, cuja componente félsica tem composição geral tonalito-trondhjemito-granodiorítica, mostrando linhagem calcialcalina com baixo K e padrões de terras raras típicas dos *gray gnaisses* arqueanos, e cuja parte básica apresenta composição diorito-gabróica.

De um modo geral as rochas dessa unidade são ortognaisses granulíticos, de granulação média a fina, grossa em alguns afloramentos, e coloração cinza-esverdeada quando frescos, e acaramelada nas superfícies alteradas, petrograficamente classificados como hiperstênio-gnaisses tonalíticos, hiperstênio-gnaisses trondhjemíticos, hiperstênio-gnaisses granodioríticos (predominantes), hiperstênio-gnaisses graníticos e hiperstênio quartzodioríticos (tabela II.2.2). Em alguns pontos da unidade Riachão do Jacuípe, observam-se rochas gnáissicas com variados estágios de fusão parcial, resultando em estruturas migmatíticas tipo estromáticas onde o paleossoma é de composição tonalítica, enquanto que o leucossoma é essencialmente quartzofeldspático.

Os ortognaisses granulíticos exibem pronunciada foliação e uma forte orientação mineral, atribuídas à fase de deformação D_1/D_2. As superfícies planares tem direção geral aproximadamente N45°W na parte ocidental da folha, com mergulhos fortes para sudoeste, sendo que nas partes central, centro-sul e centro-leste assumem a direção próxima a E-W e mergulhos para sul, mas ainda com valores pronunciados. Já no extremo-sudeste, as direções variam entre N30°W e N-S, com mergulhos fortes para sudoeste e oeste, respectivamente.

Diagrama isocrônico de quatro pontos obtido neste trabalho, por meio de análises radiométricas Rb/Sr de ortognaisses granulíticos do afloramento LH-32, forneceu a idade de 2248,6 ± 17,2m.a. ($R_0 = 0,70430$), que representa provavelmente a época do metamorfismo de alto grau que afetou essas rochas da unidade Riachão do Jacuípe. Por outro lado, o diagrama de evolução das razões isotópicas de Sr determinou em 2450m.a. a idade de



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa luz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

Cidade

Povoado, Vila

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

Figura II.2.7 – Distribuição geográfica e relações de contato do complexo Caraíba/unidade Riachão do Jacuípe.

Tabela II.2.2 - Composição Modal (Estimativa Visual) dos Ortognaisses Granulíticos do Complexo Caraíba-Unidade Riachão do Jacuípe.

AMOSTRA Nº	MINERAIS									ROCHA
	Plagioclásio	Microclína	Quartzo	Ortopiroxênio	Biotita	Hornblenda	Opacos	Apatita	Zircão	
LH-2A	50	-	22	25	-	tr	3	tr	tr	Hy - Gnaisse Tonalito
LH-2B	47	6	20	7	tr	40	tr	tr	tr	Hy - Gnaisse Granodiorítico
LH-32A	52	5	25	15	tr	-	3	tr	tr	Hy - Gnaisse Tonalito
LH-32C	45	15	37	tr	tr	-	tr	-	tr	Hy - Gnaisse Granodiorítico
LH-179A	59	13	23	3	1	-	tr	-	tr	Hy - Gnaisse Granodiorítico
LH-19B	40	-	19	8	20	-	-	-	-	Hy - Gnaisse Quartzodiorítico
LH-18B	35	30	25	3	4	2	1	tr	tr	Hy - Gnaisse Granítico
LH-383	55		40	1	2	-	1	tr	1	Hy - Gnaisse Trondhjemítico
LH-362A	50	25	20	5	tr	-	tr	-	-	Hy - Gnaisse Granodiorítico

- = ausente
tr = traços
Hy = hiperstênio

diferenciação do manto dos protólitos plutônicos (ver: subitem 8.1). Seus termos intermediários a ácidos (TTG) são interpretados como resultado da fusão parcial de uma crosta toleítica quente, em zona de subducção. Essa crosta oceânica primitiva, que deve ter sido parcialmente destruída (suíte São José do Jacuípe não-aflorante na folha Serrinha – ver: subitem 1.2.1 e Capítulo 8, Parte II), é representada pelas inúmeras inclusões máficas de composição gabróica, encontradas nos ortognaisses granulíticos. Fica registrado, outrossim, que não foram encontrados xenólitos de rochas supracrustais do complexo Ipirá, nos gnaisses plutônicos da unidade Riachão do Jacuípe (nem nos migmatitos da unidade Conceição do Coité – ver: subitem 2.2.1.2) do complexo Caraíba. Mais considerações sobre os protólitos dos gnaisses da unidade em pauta são encontradas no subitem seguinte e no Capítulo 5.

2.2.1.1.1 Aspectos petrográficos

Os estudos executados em lâminas delgadas da unidade acusaram a existência de paragêneses minerais, as quais indicam claramente que as rochas da unidade Riachão do Jacuípe do complexo Caraíba foram reequilibradas na fácies granulito: hiperstênio + clinopiroxênio + hornblenda (oliva) + biotita (titanífera) + plagioclásio (antipertita) + quartzo. Essa paragênese, onde o hiperstênio exibe feições texturais de equilíbrio com a hornblenda e a biotita, sugere uma reação do tipo hornblenda + biotita + quartzo = hiperstênio + K-feldspato + plagioclásio + água, a qual, segundo Winkler (1977), marca a passagem da fácies anfibolito alto para granulito (hidrogranulito) e, por ser contínua, permite que tanto reagentes quanto produtos possam coexistir em equilíbrio, dentro de um mesmo intervalo de P e T, no caso o da fácies granulito inferior. Essas observações revestem-se de maior importância, já que, pelo caráter quartzofeldspático das rochas, elas não prestam a estimativas geobarométricas. Análises de microssonda eletrônica realizadas na Universidade Pierre-Maria Curie, pelo professor Herbert Conceição (UFBA), em amostra de hiperstênio-quartzomonzonito-gnaisse (LH-229) permitiram, utilizando-se os pares opx-cpx, calcular temperaturas da ordem de 835°C, segundo Wood & Banno (1973), e 874°C, de acordo com Wells (1977), relativas ao metamorfismo granulítico M_1/M_2.

O caráter magmático, plutônico, dos protólitos está evidenciado pelas texturas porfiroclásticas nos termos mais ácidos, e texturas cumuláticas em algumas variedades máficas.

A recristalização generalizada de minerais da fácies granulito, definindo a foliação (S_1), indica que o evento metamórfico desenvolveu-se sintectonicamente à fase de deformação D_1, muito embora a intensa poligonização e a recristalização do quartzo na forma de *ribbons* surgiram claramente a continuidade do metamorfismo granulítico após a atenuação da pressão dirigida.

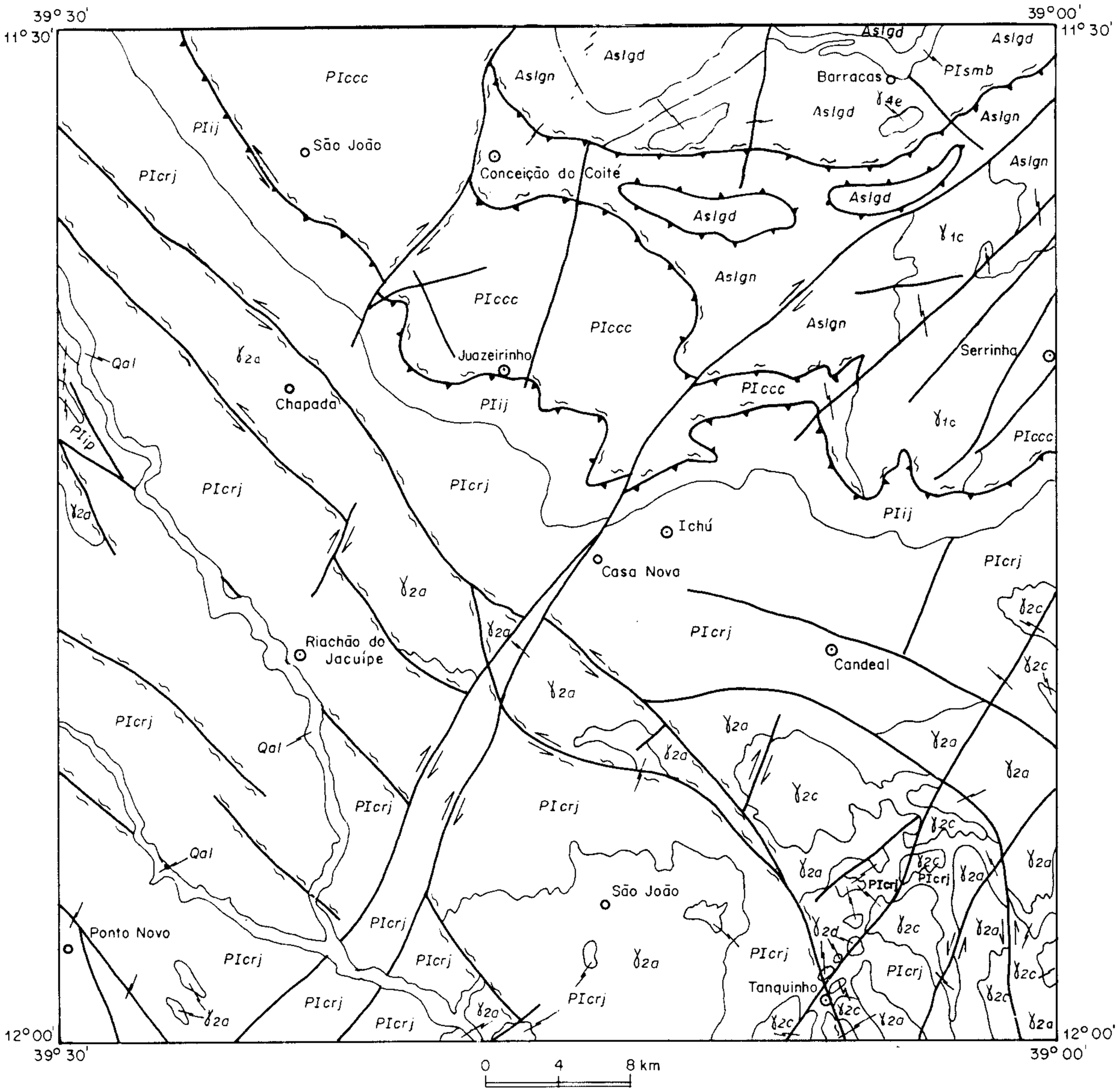
Os estudos microscópicos detectaram a presença de zonas de cisalhamento irregulares, anastomosadas, localmente paralelas à foliação S_1, produzindo fenômenos de diminuição de granulometria e extensiva recristalização, com ocorrência de ultramilonitos. Entre as zonas de cisalhamento contíguas e no interior de algumas delas, sobrevivem agregados porfiroclásticos contendo paragênese da fácies granulito, além de cristais de plagioclásio antipertítico sobre a forma de *augen* apontando um período pós-granulitização para as zonas de cisalhamento. Ao longo delas, a paragênese biotita (verde) + plagioclásio + K-feldspato + quartzo, compatível com as condições de PT da fácies xisto-verde, evidencia processo retrometamórfico atuando sobre a paragênese de alto grau. Igualmente típicos de metamorfismo de baixo grau são os produtos que ocorrem como pseudomorfos dos minerais da fácies granulito, tais como uralita, bastita, clorita, carbonato, talco e epídoto-zoisita, muito embora não dêem origem a orientação preferencial. Tal substituição, por hidratação, poderia ser sincrônica às zonas de cisalhamento, através de cujos planos se daria o acesso dos fluidos necessários às reações retrometamorfizantes.

Foram detectadas, ainda, em diversas lâminas delgadas, texturas cataclásticas, características de deformação em nível crustal raso.

2.2.1.2 Unidade Conceição do Coité

Assim designada porque seus melhores afloramentos estudados encontram-se nas proximidades da cidade de Conceição do Coité. Sua distribuição geográfica e relações de contato são visualizadas na figura II.2.8.

As rochas dessa unidade são, de modo geral, migmatitos bandados da fácies anfibolito alto, cujos paleossomas/mesossomas são biotita gnaisses de cor cinza e granulação média a fina e cuja fase leucossomática de composição granítica mostra coloração branca a rósea. Exibem estruturas estromáticas e dobradas, localmente apresentando partes mais mobilizadas, com estruturas nebulítica e *schlieren*. Analogamente à unidade Riachão do Jacuípe, as superfícies planares (S_1/S_2) dessa unidade possuem direções N45°W na parte ocidental da folha com mergulhos fortes para sudoeste, enquanto na parte central assumem direção próxima a E-W e mergulhos para sul, e na porção oriental da folha as direções infletem para N45°E e em mergulhos fortes para sudeste. Os estudos de lâminas delgadas executados em amostras da fase mesossomática desses migmatitos indicam que essa porção da rocha é constituída de quartzo, microclina plagioclásio e biotita, sendo que as palhetas desse último mineral estão orientadas segundo a foliação S_1/S_2. Alguns cristais de biotita encontram-se instáveis, produzindo cloritas, indicando que a rocha sofreu um retrometamorfismo à fácies xisto-verde (abaixo da isógrada da biotita).



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Asign - Complexo Santa Iuz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

⊙ Cidade

○ Povoado, Vila

Figura II.2.8 – Distribuição geográfica e relações de contato do complexo Caraíba/unidade Conceição do Coité.

2.2.2 Complexo Ipirá

As primeiras indicações da existência de metassedimentos na região de Ipirá-Castro Alves deve-se a Flores (1937, apud: Lima et al., 1981). Sofner (1973) utilizou o termo grupo Ipirá para definir um conjunto de paragnaisses, quartzitos, escarnitos, metabasitos e migmatitos que ocorrem a oeste da cidade homônima, a sudoeste da folha Serrinha. Seixas et al. (1975) incluíram no complexo Granulítico os quartzitos, associados às rochas calcissilicáticas, encontrados a sul e a norte de Ipirá. Tesch (1978) reconheceu essa seqüência supracrustal, mas adotou a nomenclatura de associação Ipirá. Lima et al. (1981) denominaram a mesma seqüência de complexo Ipirá, por considerarem impraticável a individualização de formações, devido ao intricado arranjo entre os seus litótipos.

Nos trabalhos desenvolvidos pelo Projeto Gavião-Serrinha, adotou-se o termo complexo Ipirá para designar um grupamento metavulcanossedimentar composto por gnaisses aluminosos, rochas calcissilicáticas, metacarbonatos, quartzitos, gnaisses bandados, formações ferríferas e xistos grafitosos, com metabasitos e metaultrabasitos associados, cuja principal área de afloramento encontra-se na porção centro-oeste do domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, nas folhas Pintadas e Gavião.

Em função das afinidades litológicas, que parecem refletir características litoambientais distintas, o complexo Ipirá foi subdividido em cinco unidades, denominadas Pintadas, Juazeirinho, Serra do Camisão, Angico e Umbuzeiro, sendo que na folha Serrinha afloram apenas as duas primeiras.

2.2.2.1 Unidade Pintadas

A denominação unidade Pintadas é devida à presença de boas exposições dos litótipos que a compõem nas proximidades da cidade de Pintadas, na folha homônima. Ali, a unidade é composta por uma associação metavulcanossedimentar de gnaisses aluminosos, gnaisses bandados, metabasitos, metaultrabasitos, rochas calcissilicáticas, quartzitos, formações ferríferas e xistos grafitosos, cartografados quase sempre de maneira indivisa, devido à irregularidade e à pouca espessura dos corpos em relação à escala de trabalho adotada. Os gnaisses aluminosos são as rochas predominantes da unidade e compreendem dois subtipos: os gnaisses kinzigíticos e os granatíferos.

Na folha Serrinha, as áreas de ocorrência cartografáveis dessa unidade restringem-se a duas estreitas faixas de direção NW-SE, na borda ocidental da área (figura II.2.9). Em ambas faixas, devido à escassez de afloramentos e à presença de solos, as relações de contato entre a unidade Pintadas e o complexo Caraíba (unidade Riachão do Jacuípe) não puderam ser visualizadas. Ali, os únicos tipos litológicos aflorantes da unidade são os gnaisses granatíferos e as rochas calcissilicáticas.

Os gnaisses granatíferos constituem um pequeno afloramento (LH-9), com pouco mais de 3m de comprimento por 0,40m de largura. São rochas claras, quase brancas, medianamente granuladas, com foliação nítida, compostas por K-feldspato, quartzo, plagioclásio, granada e pouca biotita. Os cristais ou agregados de granada constituem pontuações marrom-avermelhadas dispersas no conjunto quartzofeldspático, conferindo-lhe um aspecto distintivo inconfundível.

Pelos estudos petrográficos realizados na folha Pintadas, esses gnaisses granatíferos, cujas composições modais os colocam nos campos dos sienogranitos e monzogranitos no diagrama QAP (Streckeisen, 1976), podem representar granitos S subordinados aos gnaisses kinzigíticos granulíticos aflorantes na folha citada.

As rochas calcissilicáticas ocorrem apenas na forma de fragmentos dispersos sobre solo argiloso, escuro. Trata-se de rochas verde-acinzentadas, finamente granuladas, foliadas, mostrando alternância de camadas milimétricas, mais ou menos enriquecidas em quartzo. Além desse mineral, entram na composição dessas rochas plagioclásio (labradorita), diopsídio e escapolita.

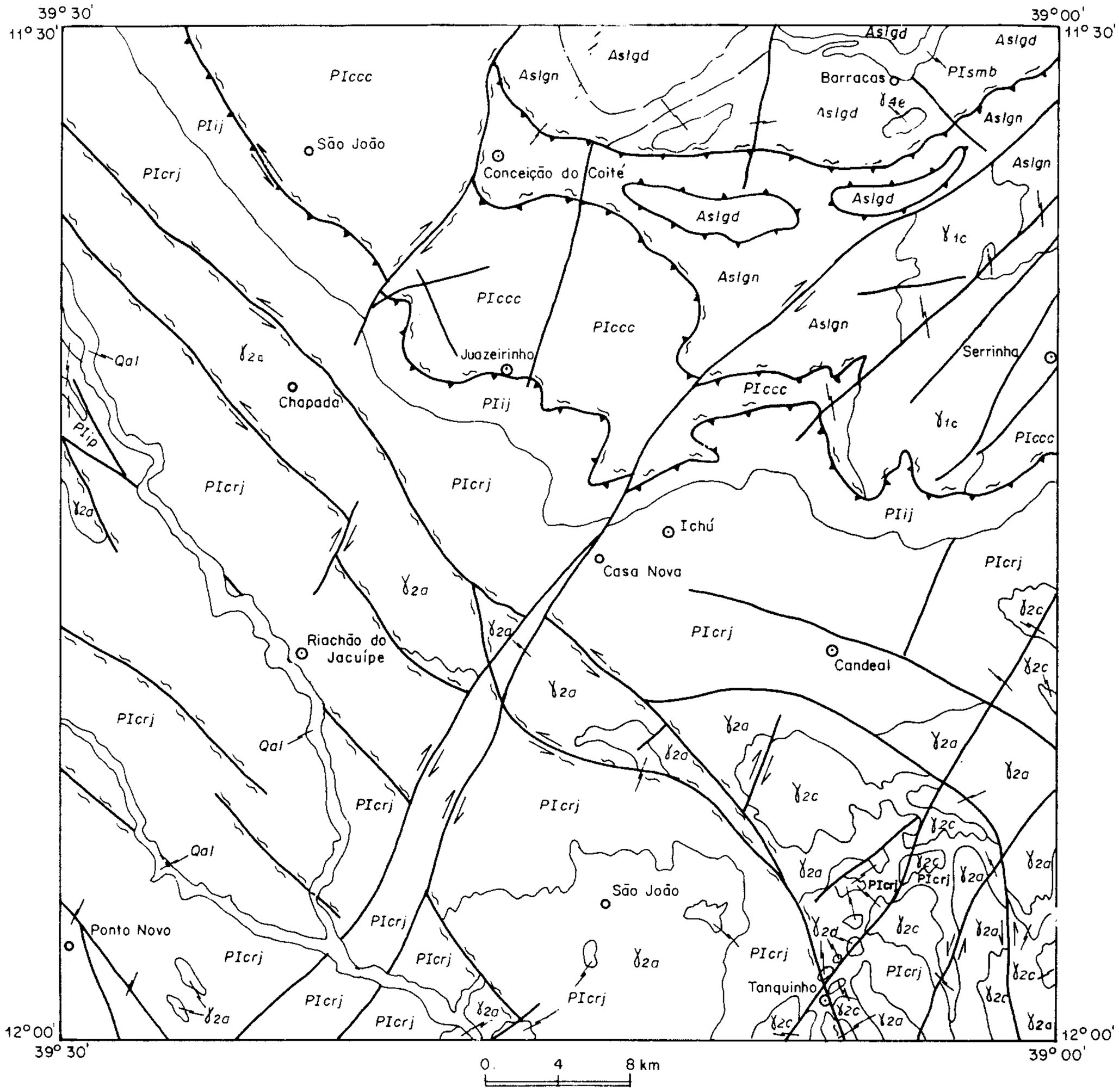
2.2.2.2 Unidade Juazeirinho

A unidade Juazeirinho ocorre na metade norte da folha Serrinha, constituindo uma faixa contínua que se estende na direção E-W desde o limite leste da área até a vila de Juazeirinho, no centro-norte da folha, de onde segue no rumo noroeste, para além do limite norte da área. É bordejada quase totalmente pelos litótipos do complexo Caraíba, limitando-se, a sul e a sudoeste, com os granulitos da unidade Riachão do Jacuípe, e a norte e nordeste, através de zona de cisalhamento contracional, em alguns trechos com componente transcorrente, com os migmatitos da unidade Conceição do Coité e com os granitóides intrusivos sintangenciais (figura II.2.9).

Essa unidade é constituída basicamente de gnaisses bandados e rochas calcissilicáticas, sendo que suas melhores exposições encontram-se na região circunvizinha à vila de Juazeirinho, o que justifica sua denominação.

Os gnaisses bandados são, em geral, rochas que apresentam alternância de bandas de espessuras variáveis (20 a 50cm) de biotita-gnaisses cinzentos, médios, bem-foliados, bandas de anfibolitos escuros, finos a médios, igualmente foliados, e outras de gnaisses graníticos, médios, de cor róseo-esbranquiçada, e cujos cristais de quartzo mostram textura *flaser* marcante.

Essa disposição em camadas alternadas de composições diferentes caracteriza uma estrutura primária (S_0), paralela à qual desenvolveram-se, progressivamente, um bandamento gnáissico (S_1) e uma xistosidade (S_2).



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa luz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

Cidade

Povoado, Vila

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

Figura II.2.9 – Distribuição geográfica e relações de contato do complexo Ipirá/unidade Pintadas e unidade Juazeirinho.

As rochas calcissilicáticas ocorrem apenas na forma de fragmentos, dispersos em solo argiloso, escuro. São de coloração esverdeada, granulação fina, foliadas, e constituídas por diopsídio, predominante, além de escapolita, feldspato e quartzo.

2.3 Rochas granitóides intrusivas

Uma das principais feições geológicas da folha Serrinha é a presença conspícua de corpos granitóides intrusivos, os quais configuram uma das características litológicas do domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, ocorrendo de forma discreta no domínio Serrinha.

Esses granitóides foram classificados, de acordo com o seu período de colocação, em relação às fases de deformação identificadas. Tal fato se reflete nos diferentes espectros composicionais, feições estruturais e características geoquímicas, apresentados por cada um dos grupamentos individualizados. Com base nesses parâmetros foram designados, no domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, os granitóides sintangenciais e tarditangenciais e reconhecidos, no domínio Serrinha, os granitóides tardi- a pós-transcorrentes (tabela II.2.3).

2.3.1 Granitóides sintangenciais

2.3.1.1 Granitóides tipo Serrinha

Esses granitóides constituem o maciço de Serrinha, na região em torno da cidade homônima, no quadrante nordeste da área estudada. Tal maciço intrude as unidades Riachão do Jacuípe e Conceição do Coité, do complexo Caraíba, e os gnaisses bandados do complexo Santa Luz (figura II.2.10).

As rochas granitóides do maciço de Serrinha foram classificadas por Seixas et al. (1975) como diatexitos pertencentes ao complexo Metamórfico-Migmatítico. Embora apresentem, em afloramento, algumas feições estrutural-texturais que podem induzir ao uso dessa nomenclatura, as novas observações de campo aliadas aos estudos petrográficos e litogeoquímicos realizados neste trabalho suportam a classificação aqui adotada.

As melhores exposições dos granitóides em causa encontram-se na pedreira de Serrinha (LH-282), na rodovia (BA-406) que liga a cidade de Serrinha à de Conceição do Coité, e no morro da Santa (LH-263), na saída norte da primeira cidade, em direção a Barrocas.

Os granitóides sintangenciais tipo Serrinha compreendem um conjunto ígneo constituído por dois tipos litológicos que se interpenetram, sendo um de cor cinza, granodiorítico, e outro de cor rósea, de composição granítica. Ambos os tipos exibem foliação nítida, granulação média, sendo constituídos essencialmente por quartzo, K-feldspato, plagioclásio (oligoclásio) e biotita, variando seus percentuais de acordo com o espectro composicional característico de cada um desses tipos petrográficos (tabela II.2.4).

Tendo em vista essas relações de interpenetação das fases granodiorítica e granítica, durante os trabalhos de campo foram sugeridas algumas hipóteses para a origem desses granitóides, quais sejam: a) migmatito; b) diferenciação de um único magma; c) mistura de dois magmas (*mixing*); e d) intrusão de dois líquidos imiscíveis (*mingling*). Pelas observações dos afloramentos e pelos estudos litogeoquímicos realizados em dez amostras coletadas na pedreira de Serrinha (LH-282), as três primeiras hipóteses foram descartadas, restando aquela que admite a intrusão de dois líquidos imiscíveis – *mingling* (ver: Capítulo 5, Parte II).

2.3.2 Granitóides tarditangenciais

Esses plutonitos, cuja época de colocação é considerada tardia em relação à fase de deformação tangencial D_1/D_2, estão representados, na folha Serrinha, pelos granitóides tipo Riacho da Onça/São João, Tanquinho e Itapororoca, descritos a seguir.

2.3.2.1 Granitóides tipo Riacho da Onça/São João

Esses granitóides ocorrem na parte centro-sul da área, onde constituem o maciço São João, e em uma faixa contínua, estreita, de formato ligeiramente sigmoidal, que corta diagonalmente a folha Serrinha na direção NW-SE (corpo de Riacho da Onça), além de conformarem alguns corpos menores nos quadrantes sudeste, sudoeste e noroeste da área (figura II.2.11).

Esses granitóides são intrusivos nos ortognaisses granulíticos da unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba) e, no caso do corpo de Riacho da Onça, encontram-se separados dessa unidade por zonas de cisalhamento transcorrente sinistral com importante componente de movimento vertical.

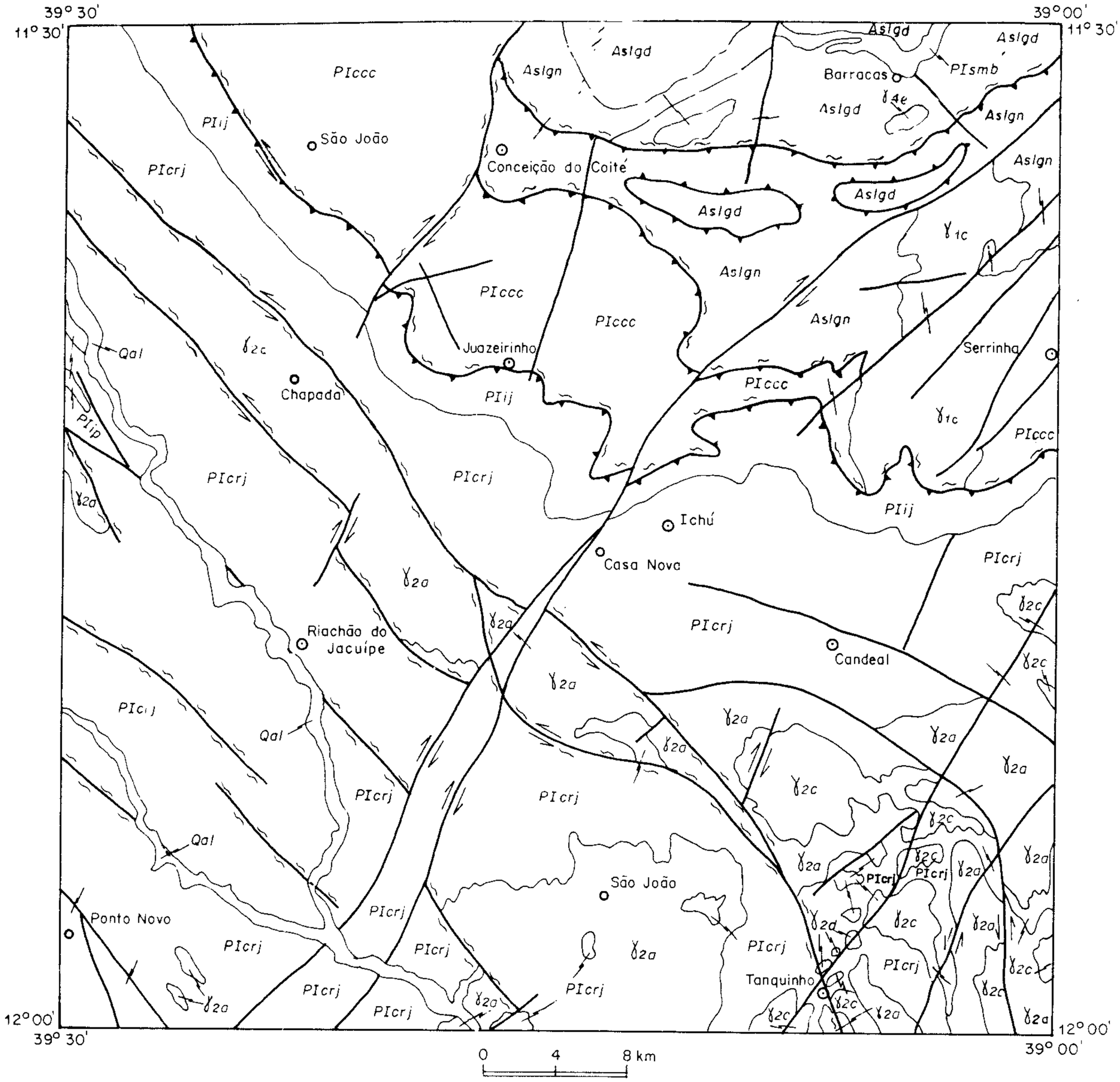
O relevo apresentado por esses granitóides é em geral plano, com pequenas elevações localizadas, em forma de morrotes arredondados. Suas melhores exposições são encontradas nas estradas Conceição do Coité/Riachão do Jacuípe (estação LH-132) e Riachão do Jacuípe/Ichu (estações LH-69 e LH-70).

Trata-se de ortognaisses monzoníticos a quartzo monzoníticos com termos sienograníticos e monzograníticos subordinados, com paragêneses minerais típicas da fácies granulito. No geral, são augengnaisses com "olhos" de K-feldspato com até 5cm, simétricos ou assimétricos/sigmoidais, estes em geral caracterizando critérios cinemáticos indicativos de cisalhamento sinistral, no caso do corpo Riacho da Onça (figura II.2.12). Nas superfícies de alteração, observa-se uma cor rósea, en-

Tabela II.2.3 - Caracterização dos Granitóides da Folha Serrinha.

Granitóides	DOMÍNIO CAPELA DO ALTO ALEGRE/RIACHÃO DO JACUÍPE				DOMÍNIO SERRINHA
	Sindeformação Tangencial	Tardideformação Tangencial			Tardi- a Pós-Deformação Transcorrente
Característica	Y1c - Serrinha	Y2a- Riacho da Onça/São João	Y2c - Tanquinho	Y2d-Itapororoca/Capixaba	4 - Santa Rosa
Formas/Dimensões	Irregulares, *stocks*	Tabulares	Irregulares, *stocks*	Irregulares, *stocks*	Pequena Intrusão
Relações de Contato *	Discordante/brusco concordante/gradacional	Discordante/brusco	Discordante/brusco	Discordante/brusco	Concordante
Metamórfismo contato migmatização/Outros	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	
Granulometria/ textura *	Média/granoblástica, inequigranular	Inequigranular/augen	Inequigranular/porfiroclástica	Inequigranular/porfiroclástica	Inequigranular/xenoblástica
Foliação/ Lineação interna *	Tectônica (D1, D2)	Tectônica (D2)	Fluxo, Tectônica (D2)	Fluxo, Tectônica (D2)	Fluxo,
Natureza/ composição *	Migmatitos, anfibolitos (Unidade Conceição do Coité-Complexo Caraíba)	Gnaisses/Metabasitos (Unidade Riachão do Jacuípe - complexo Caraíba)	Granitóide Riacho da Onça/São João	Dioritos	
Distribuição densidade *	Rara	Rara	Rara	Rara	
Forma	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular	
Espectro Composicional *	Granitos a granodioritos	Quartzomonzonitos a sienogranitos	Granitos a quartzomonzonitos	Granitos porfiroclásticos	Monzogranitos
Minerais característicos (acessórios importantes) *	Quartzo, K-feldspatos, biotita e plagioclásio/ Apatita, opacos, zircão	Mesopertita, hornblenda, opx, biotita	Plagioclásio, quartzo-hornblenda, K-feldspato/biotita, opacos, zirconita, apatita	Microclina, quartzo, plagioclásio/hornblenda, biotita, alanita	Quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, magnetita, zirconita
Quimismo relacionado alcalis/cálcio *	Calcialcalino	Subalcalino/monzonítico	Subalcalino	Calcialcalino	Subalcalino/monzonítico
Quimismo relacionado alumina *	Metaluminoso	Metaluminoso	Metaluminoso	Metaluminôso a levemente peraluminoso	Metaluminoso
Linhagem petrogenética	Fusão parcial de anfibolito/crosta ígnea	Interação manto/crosta ígnea	Fusão crustal ígnea	Fusão crustal sedimentar	Integração manto/crosta ígnea

OBS.: * = CONTATOS ** = TEXTURAS ESTRUTURAIS *** = ENCLAVES **** = CARACTERÍSTICAS PETROLÓGICAS



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa luz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

⊙ Cidade

○ Povoado, Vila

Figura II.2.10 – Distribuição geográfica e relações de contato dos granitóides sintangenciais tipo Serrinha.

Tabela II.2.4 - Composição Modal (Estimativa Visual) dos Granitóides SinTangenciais.

Amostras	LH 282	LH 317	LH 327	LH 327	LH 377	LH 423
Minerais	B		A	B		
Quartzo	40	33	45	40	30	27
K-Feldspato	35	50	35	25	40	26
Plagioclásio	10	10	13	15	20	42
Biotita	13	6	4	10	6	5
Hornblenda	-	-	-	5	-	-
Opacos	1	1	2	5	2	tr
Apatita	tr	tr	-	-	1	tr
Zircão	-	-	-	-	tr	tr
Clorita	1	-	1	-	-	tr
Epidoto	-	-	tr	-	1	-

- = ausente
tr = traços

quanto nas partes frescas a coloração é esverdeada com tons acaramelados, característicos do intemperismo inicial dos ortopiroxênios (hiperstênio) nas rochas granulíticas da área. Esses augengnaisses englobam xenólitos de litótipos do complexo Caraíba e estão intrudidos por corpos granitóides diferenciados tardios ao episódio tarditangencial. Observam-se, ainda, enclaves máficos (metabasitos) que, por vezes, são alongados e concordantes com a foliação (S_2) dos granitóides.

Composicionalmente, estão constituídos de plagioclásio (oligoclásio), K-feldspato, mesopertita, quartzo, ortopiroxênio (hiperstênio), hornblenda e biotita, sendo que esses últimos minerais ocorrem substituindo o ortopiroxênio (tabela II.2.5).

A geoquímica de elementos maiores, elementos-traço e terras-raras (ver: Capítulo 5, Parte II) determinou para esses granitóides uma linhagem subalcalina e caráter metaluminoso, semelhantes àqueles classificados como tipo I, por Chappel & White (1974). Essas rochas mostram, de acordo com os conceitos de Petro et al. (1979), características de ambiente distensivo.

Diagrama isocrônico de quatro pontos, obtido na folha Gavião, por meio de análise radiométrica Rb/Sr de granitóides de composição sienogranítica tipo Caraconha, forneceu a idade de 2060 ± 30m.a. ($R_0 = 0{,}70551$). Tais evidências levam a considerar que os granitóides tarditangenciais D_1/D_2 foram colocados intrusivamente no complexo Caraíba.

2.3.2.2 Granitóides tipo Tanquinho

Os granitóides intrusivos tarditangenciais tipo Tanquinho constituem maciços de dimensões variadas na região compreendida entre as cidades de Tanquinho e Candeal, no quadrante sudeste da folha Serrinha (figura II.2.13).

Seixas et al. (1975) chamaram esses granitóides de rochas eruptivas ácidas e associaram-nas ao complexo Granulítico. Gava et al. (1983) os incluíram na suíte granitóide Cansanção-Tanquinho e fizeram referências à variação de composição petrográfica em um mesmo corpo, além de concluírem que eles "representam processos de evolução anatexítica de rochas crustais".

Os granitóides tipo Tanquinho são, em geral, rochas de coloração predominantemente rósea, variando para cinzento, eqüigranulares de granulação média, deformadas, com uma foliação geralmente realçada na superfície de alteração por grãos de quartzo estirados. Os granitóides tarditangenciais tipo Tanquinho são intrusivos nas rochas granulíticas do complexo Caraíba, unidade Riachão do Jacuípe, e nos augengnaisses tipo Riacho da Onça/São João, englobando xenólitos dos litótipos dessas unidades.

O espectro composicional desses granitóides varia de granito a quartzomonzonito, e sua composição mineral é constituída por plagioclásio, quartzo, microclina, biotita, hornblenda e, em algumas amostras, foi constatada a presença de ortopiroxênio (tabela II.2.6).

Os estudos litogeoquímicos efetuados nos granitóides tipo Tanquinho evidenciam que eles são rochas metaluminosas de filiação subalcalina e posicionaram-se como fases diferenciadas tardias dos granitóides tarditangenciais tipo Riacho da Onça/São João. Detalhes sobre esses estudos, assim como gráficos e tabelas estão no Capítulo 5, Parte II, deste texto explicativo.

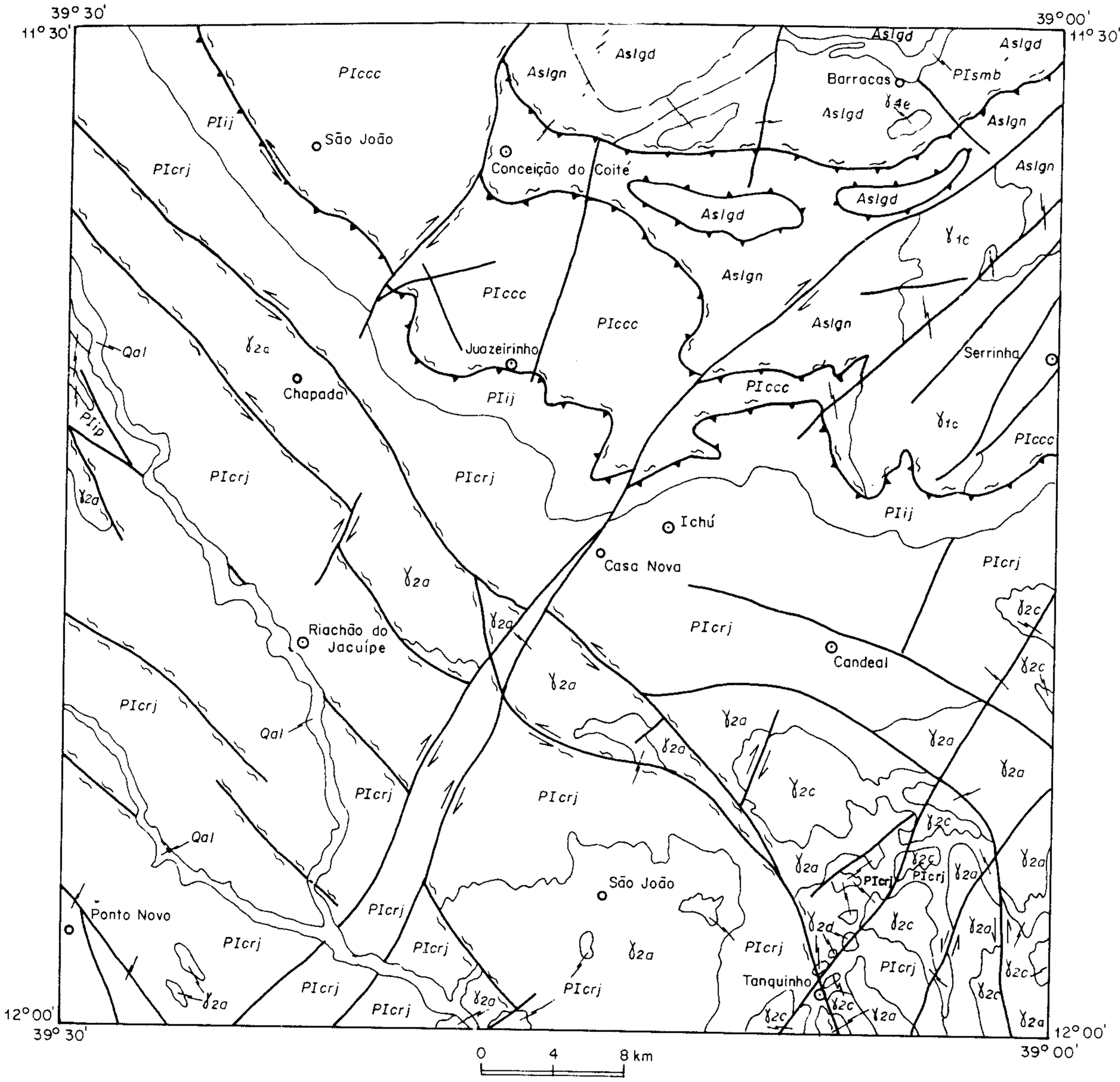
2.3.2.3 Granitóides tipo Itapororoca/Capixaba

Ocorrem em três morrotes alinhados aproximadamente na direção N45°E, localizados a norte da cidade de Tanquinho na porção sudeste da folha Serrinha (figura II.2.14), sendo que dois deles são explorados para produção de pedras ornamentais.

Os granitóides tipo Itapororoca/Capixaba são em geral rochas de composição granítica, coloração rósea, granulometria grossa, gnáissicas e porfiroclásticas que exibem porfiroclastos de feldspato (microclina) de até 3cm, e localmente englobam enclaves de diorito.

Os granitóides tarditangenciais tipo Itapororoca/Capixaba apresentam associações minerais da fácies anfibolito, com microclina, quartzo, plagioclásio, hornblenda e biotita, e, entre outros minerais acessórios, destaca-se a presença eventual de alanita.

Os estudos litogeoquímicos efetuados em amostras desses granitóides evidenciam que se trata de granitos de linhagem calcialcalina, metaluminosos a peraluminosos, e



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa luz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

Cidade

Povoado, Vila

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

Figura II.2.11 – Distribuição geográfica e relações de contato dos granitóides tarditangenciais tipo Riacho da Onça.

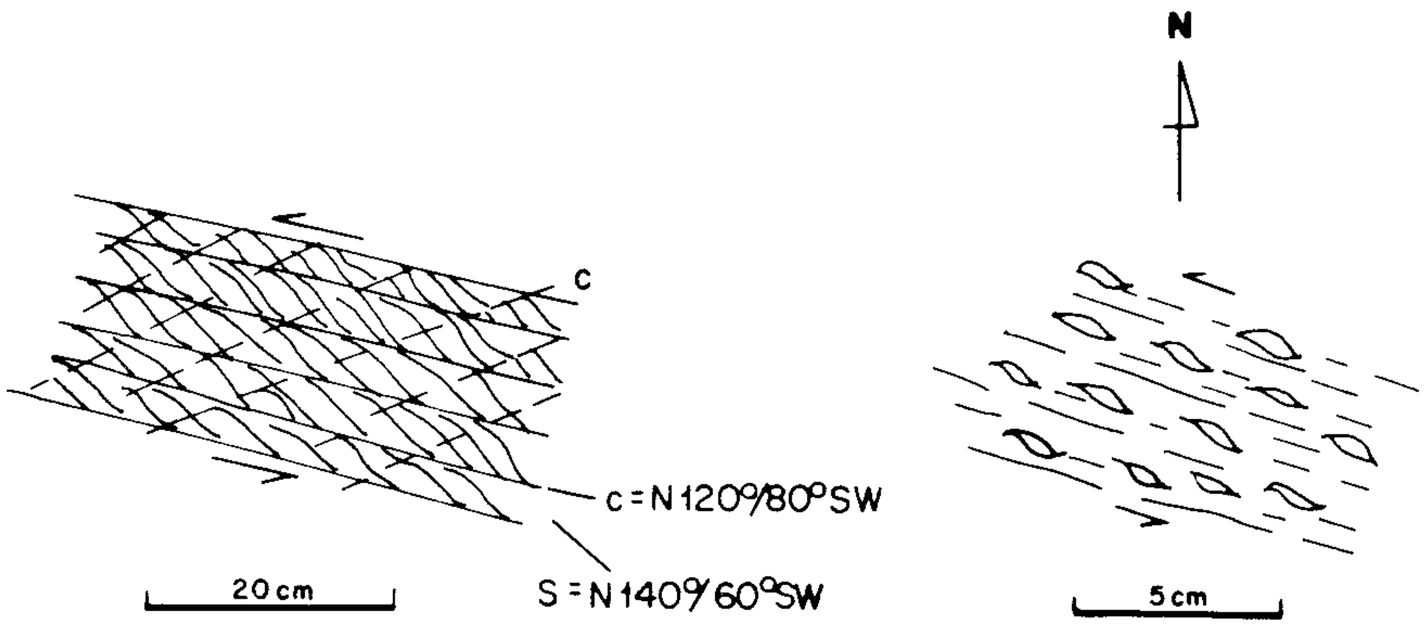


Figura II.2.12 – Critérios cinemáticos indicativos de transcorrência sinistral, observados em augengnaisses, Riacho da Onça. Afloramento LH-132, estrada Conceição do Coité-Riachão do Jacuípe.

Tabela II.2.5 - Composição Modal (Estimativa Visual) dos Granitóides Tarditangenciais Tipo Riacho da Onça/São João.

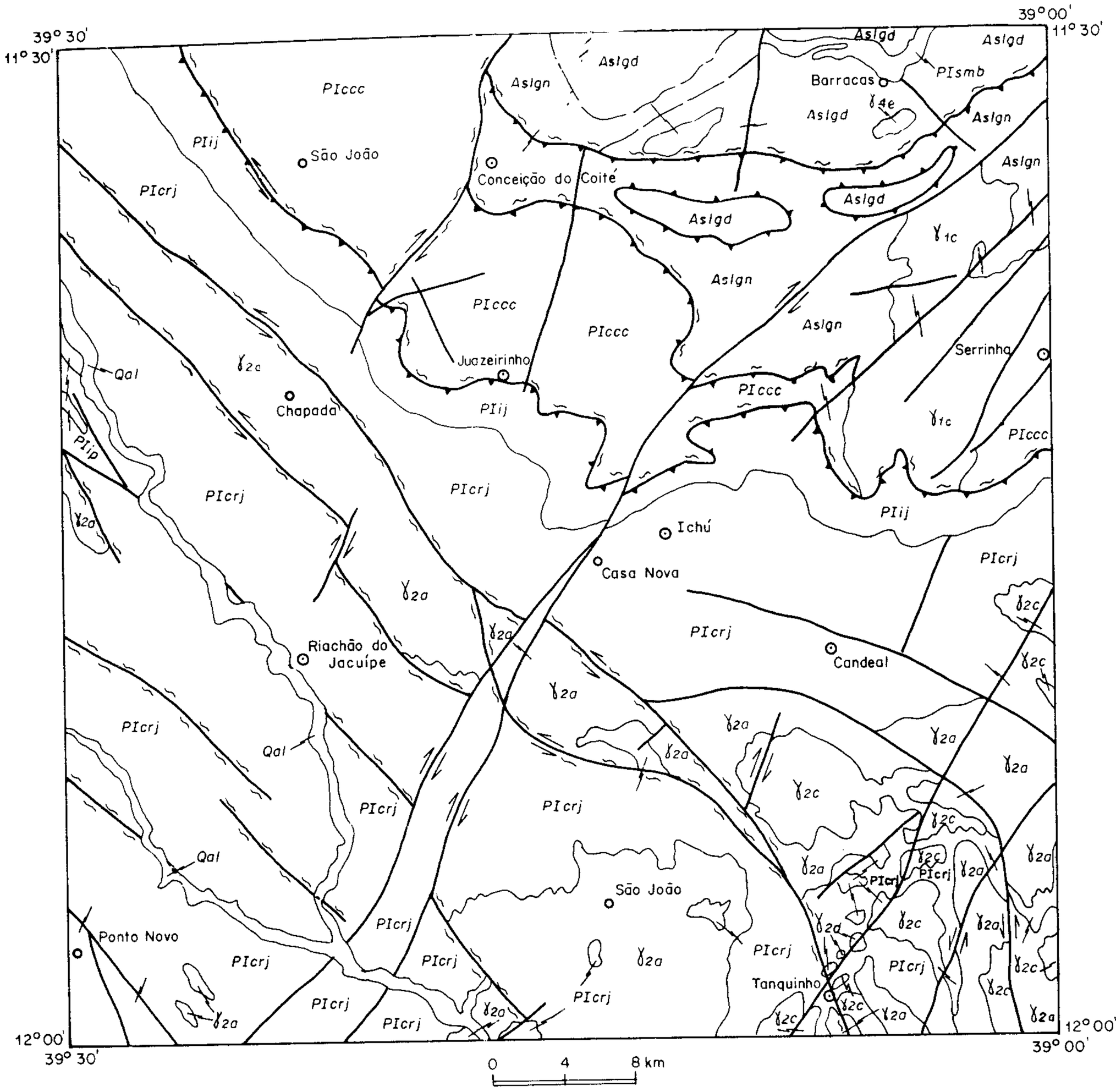
Amostras / Minerais	LH 132	LH 233	LH 234 A	LH 339	LH 49	LH 28	LH 192	LH 200 C	LH 364	LH 192 A-1
Quartzo	25	30	20	20	15	19	25	20	15	5
Microclina	28	50	37	29	11	20	35	20	44	20
Plagioclásio	43	15	35	33	43	33	5	40	35	45
Hiperstênio	-	2	-	-	-	2	-	5	-	10
Hornblenda	1	-	-	10	15	18	20	8	-	15
Biotita	2	2	8	6	8	4	10	3	3	1
Rutilo	-	-	-	-	-	-	-	-	tr	-
Opacos	tr	tr	tr	2	4	2	4	1	1	3
Zircão	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	-	-	tr
Apatita	tr	tr	-	1	3	2	1	-	-	1
Titanita	tr	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Carbonato	tr	-	-	tr	-	tr	-	tr	tr	-
Sericita	tr	-	-	-	tr	-	tr	tr	tr	-
Clorita	tr	-	-	-	-	tr	tr	tr	2	-
Bastita	tr	tr	tr	-	-	-	-	-	-	-

- = ausente
tr = traços

Tabela II.2.6 - Composição Modal (estimativa visual) dos Granitóides Tarditangenciais Tipo Tanquinho.

Amostras / Minerais	LH 185 B	LH 186 B	LH 186 C	LH 198 B	LH 205 B	LH 205 A	LH 242 A	LH 242 B	LH 373
Quartzo	15	24	18	30	20	20	35	10	34
Plagioclásio	35	49	36	23	25	25	30	70	28
K-Feldspato	10	5	38	40	45	55	19	-	32
Biotita	15	5	7	4	6	tr	8	3	6
Hornblenda	25	14	-	3	4	-	8	16	tr
Opacos	tr	1	1	tr	tr	tr	tr	1	tr
Apatita	tr	2	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Zircão	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
Sericita	tr	tr	tr	tr	tr	-	-	-	tr
Carbonato	tr	-	tr	tr	tr	-	-	-	tr
Esfeno	-	tr	-	-	-	-	-	-	-

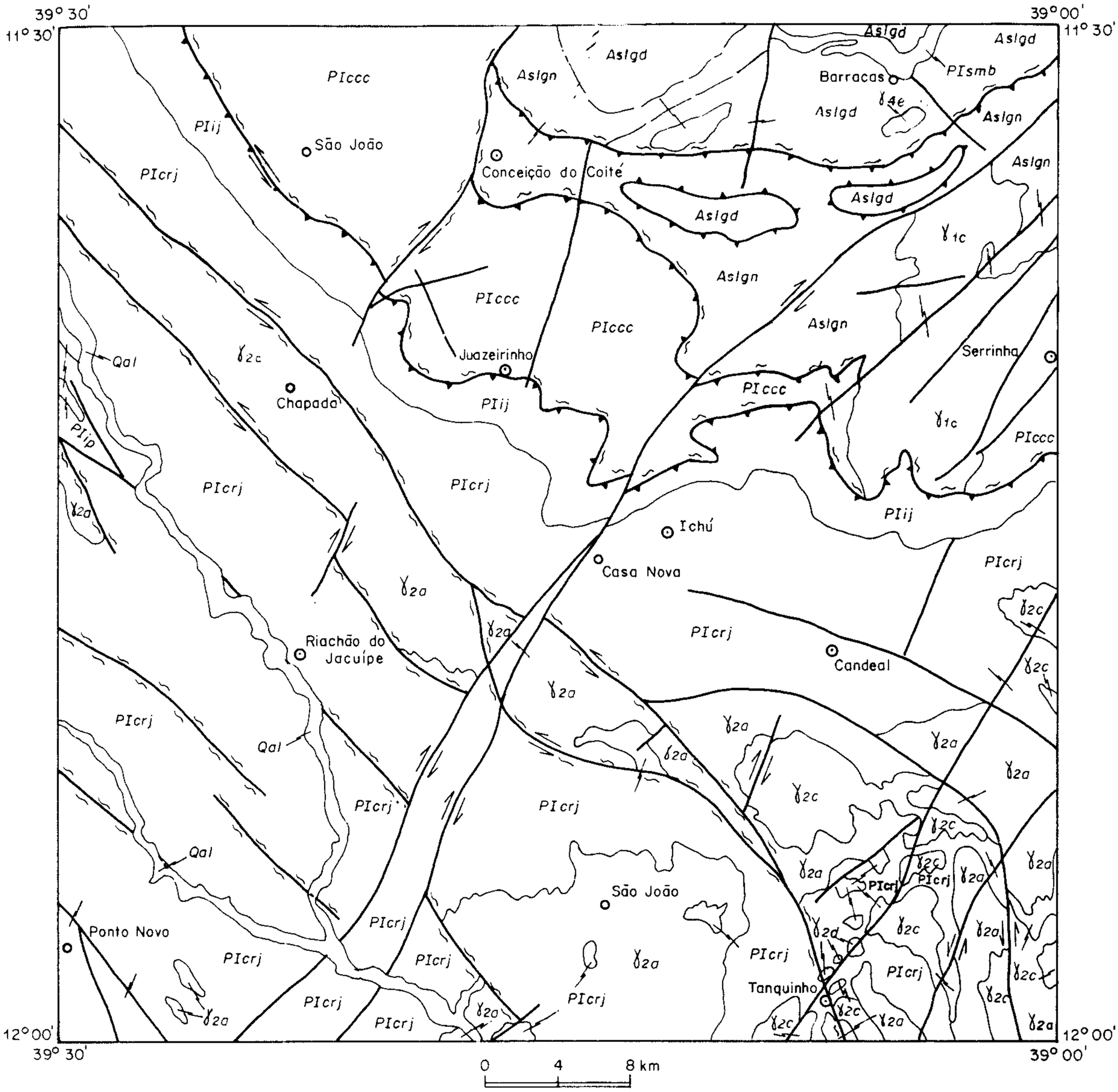
- = ausente
tr = traços



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa luz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

- Contato definido e provável
- Falha transcorrente dextral e sinistral
- Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)
- ⊙ Cidade
- ○ Povoado, Vila
- Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral
- Zona de cisalhamento indiscriminada
- Falha indiscriminada ou fratura
- Zonas anômalas
- Janela estrutural ("fenster")

Figura II.2.13 – Distribuição geográfica e relações de contato dos granitóides tarditangenciais tipo Tanquinho.



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa luz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

⊙ Cidade

○ Povoado, Vila

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

Figura II.2.14 – Distribuição Geográfica e Relações de Contato dos Granitóides Tardi-Deformação Tangencial - Tipo Itapororoca/Capixaba.

sugerem, ainda, que sejam originados por uma fusão mínima de sedimentos detríticos pouco evoluídos, portanto granitos tipo S (Chappel & White, 1976), representando a porção final de granitogênese tarditangencial da área (ver: Capítulo 5, Parte II).

2.3.3 Granitóides tardi- a pós-transcorrentes

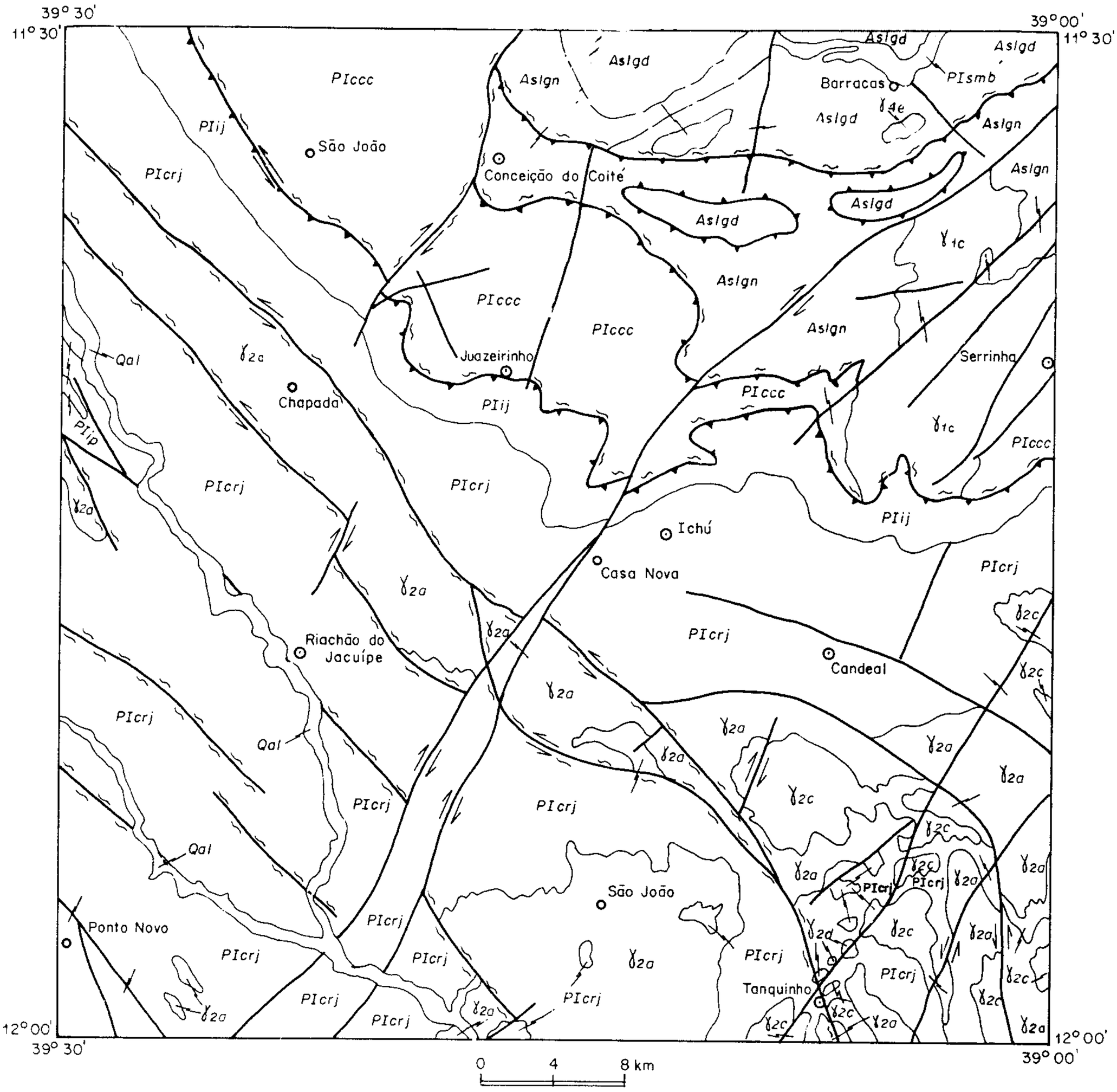
2.3.3.1 Granitóide tipo Santa Rosa

Esses granitóides foram observados no domínio Serrinha, em uma pedreira (ponto LH-269) situada na localidade de Santa Rosa, entre as cidades de Barrocas e Serrinha, e constituem um único corpo, com área de 2,2km^2, intrusivo na unidade Gnaisses Granodioríticos do complexo Santa Luz (figura II.2.15). Esses granitóides apresentam composição monzogranítica, coloração cinza-clara, granulação fina a média e foliação incipiente, revelada pela orientação das palhetas de biotita e relacionada à tectônica transcorrente que afetou a área. Seus principais constituintes minerais são microclina, quartzo, plagioclásio e biotita, aparecendo ainda traços de opacos e zirconita.

Estudos litogeoquímicos de elementos maiores e elementos-traço realizados indicam que essas rochas são de linhagem subalcalina (monzonítica), metaluminosas, e cuja origem provavelmente resultou da interação de material mantélico (alcalino) com crosta continental profunda, em regime distensivo, e colocação em ambiente tardi- a pós-tectônico (ver: Capítulo 5, Parte II).

2.4 Depósitos aluvionares

Acham-se distribuídos ao longo dos cursos dos rios Jacuípe e Sacraiu, com larguras em torno de 200m, tornando-se mais largos após a confluência desses rios, na parte sudoeste da folha Serrinha (figura II.2.16). São constituídos por sedimentos areno-argilosos inconsolidados a pouco consolidados, e que, em alguns locais, contêm bolsões de cascalho com seixos de quartzo, rochas máficas, granitóides e ortognaisses granulíticos de tamanhos variados.



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa Iuz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

Cidade

Povoado, Vila

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

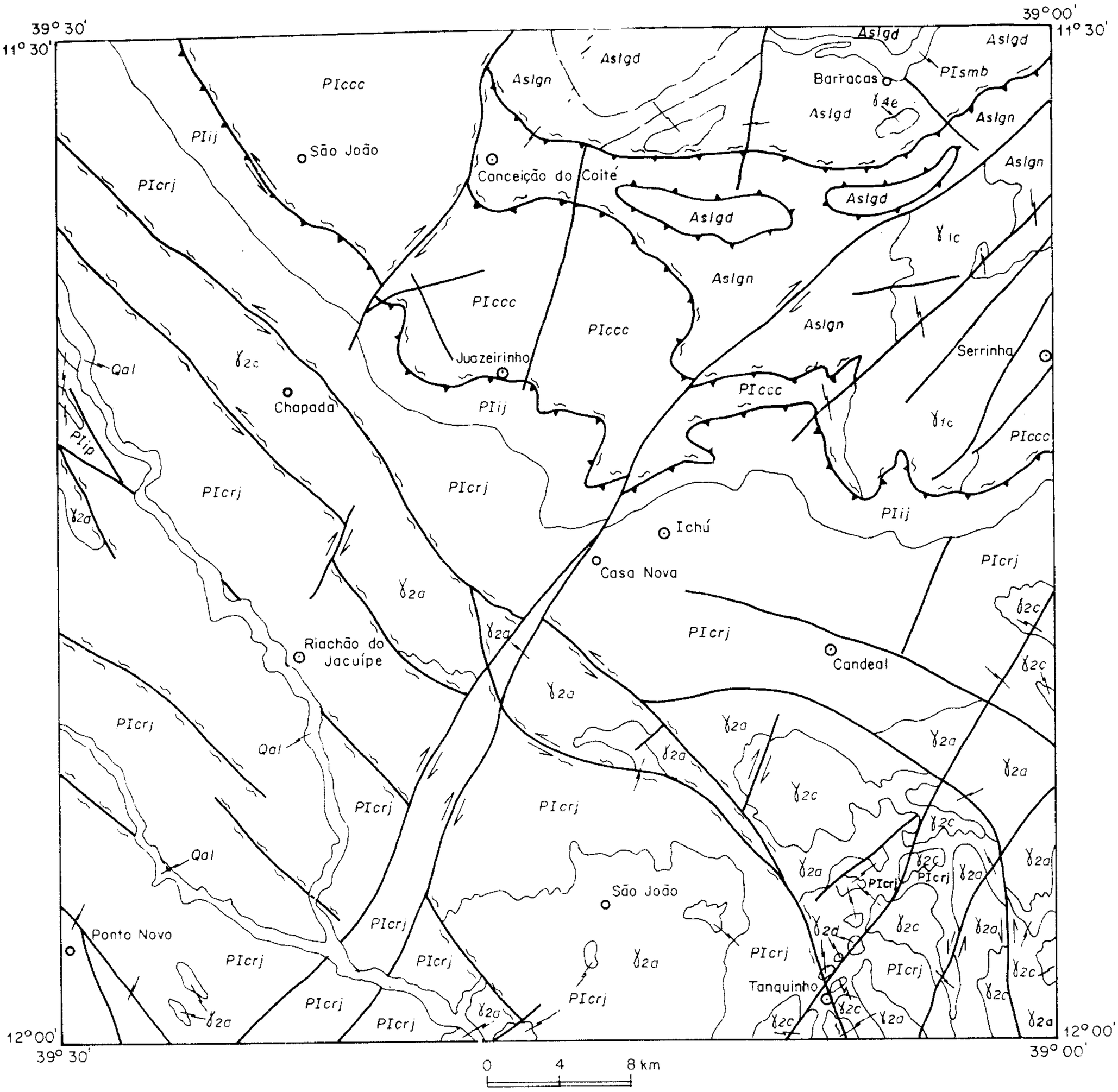
Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

Figura II.2.15 – Distribuição geográfica e relações de contato dos granitóides tardi- a pós-transcorrentes tipo Santa Rosa.



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Aslgn - Complexo Santa Iuz, Unidade Gnaisses Bandados, Aslgd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

⊙ Cidade

○ Povoado, Vila

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

Figura II.2.16 – Distribuição geográfica e relações de contato das coberturas aluvionares.

Capítulo 3
Estruturas e Tectônica

Por
Atahualpa Valença Padilha

3.1 Introdução

A folha Serrinha está localizada na interface de dois domínios geotectônicos bem-definidos para os quais se convencionou, no presente trabalho, denominar-se: Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe e Serrinha (figura II.3.1).

O domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, além de suas características litológicas únicas – ortognaisses tonalito-trondhjemito-granodioríticos – TTG do complexo Caraíba, interdigitados tectonicamente com as seqüências supracrustais do complexo Ipirá (prisma acrescional vulcanossedimentar) e da suíte metamórfica São José do Jacuípe (soalho oceânico obductado) metamorfizados na fácies granulito (crosta inferior) de média a alta pressão (paragêneses com safirina) e alta temperatura (par clinopiroxênio-ortopiroxênio com granada) –, tem como característica estrutural a rotação de, praticamente, todos os elementos planares e lineares, pondo um cinturão de cisalhamento transcorrente sinistral. Esse cinturão, que representa a zona axial da estrutura transpressiva em flor (figura II.3.2), e o que coroou o processo final da colisão oblíqua entre os blocos crustais de Serrinha e Mairi, tem caráter dúctil e foi desenvolvido durante o Proterozóico Inferior, no ciclo tectonotermal Transamazônico.

O domínio Serrinha apresenta características muito diversa do domínio anteriormente descrito. Em primeiro lugar, o gradiente metamórfico que aí se instalou constituiu paragênese da fácies anfibolito médio a xisto-verde; e, em segundo, a associação litológica constitui-se de ortognaisses TTG, com dominância dos termos mais diferenciados granodioríticos, denominados granodioritos Santa Luz, e de biotita-gnaisses e hornblenda-biotita-gnaisses com níveis de calcissilicáticas e anfibolitos finos (talvez representantes de uma seqüência supracrustal sedimentar/vulcanossedimentar interdigitada tectonicamente com ortognaisses granodioríticos) denominados gnaisses bandados Santa Luz, e da seqüência supracrustal do *greenstone belt* do rio Itapicuru (complexo Serrinha). Esse domínio tem, como característica estrutural, o fato de representar parte do ramo leste da flor positiva sinistral, com os cavalgamentos das escamas de empurrão dirigidos de SSW para NNE (figura II.3.2).

Servindo como limite entre estes dois domínios, ocorre uma faixa de ortognaisses monzoníticos a sienograníticos, gnaisses migmatíticos e paragnaisses, com direção NW-SE, parte na fácies granulito e parte na fácies anfibolito alto (granitóides Riacho da Onça-São João, e unidade Conceição do Coité do complexo Caraíba e unidade Juazeirinho do complexo Ipirá, respectivamente). Para fins de análise estrutural, subdividiu-se a folha Serrinha em quatro subdomínios estruturais: a) sul; b) centro; c) norte e d-h) oeste (figura II.3.1). Os subdomínios sul, centro e oeste estão contidos no domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, enquanto o subdomínio norte situa-se no domínio Serrinha.

Para efeito descritivo, os elementos estruturais reconhecidos na folha Serrinha foram agrupadas em conjuntos, aparentemente cogenéticos, que identificaram eventos ou fases deformacionais. Assim, são descritas as foliações, as lineações e as dobras em escala de afloramento e as grandes estruturas regionais. Com base nas relações espaciais desses elementos, estabeleceu-se um seqüenciamento dos eventos deformacionais que atingiram a região (tabela II.3.1).

3.2 Fases de deformação

A avaliação dos diversos elementos estruturais descritos nos afloramentos da folha Serrinha permitiram a elaboração da tabela II.3.1, na qual fica evidenciada a detecção de cinco fases deformacionais, do ponto de vista de geração de estruturas características próprias de cada uma delas. Porém, do ponto de vista da dinâmica evolutiva, essas fases são feições locais, diacrônicas ao longo do orógeno, em um processo progressivo que se inicia com uma fase tangencial, com intenso cisalhamento e transposição de baixo ângulo, e completa-se com os dobramentos amplos tardios de um sistema transcorrente com falhas rúpteis de alto ângulo.

Utiliza-se assim, neste trabalho, o seqüenciamento usual de fases deformativas, com a ressalva, anteriormente exposta, de que são progressivas e ocorrem diacronicamente ao longo do cinturão de colisão. Assim, feições estruturais

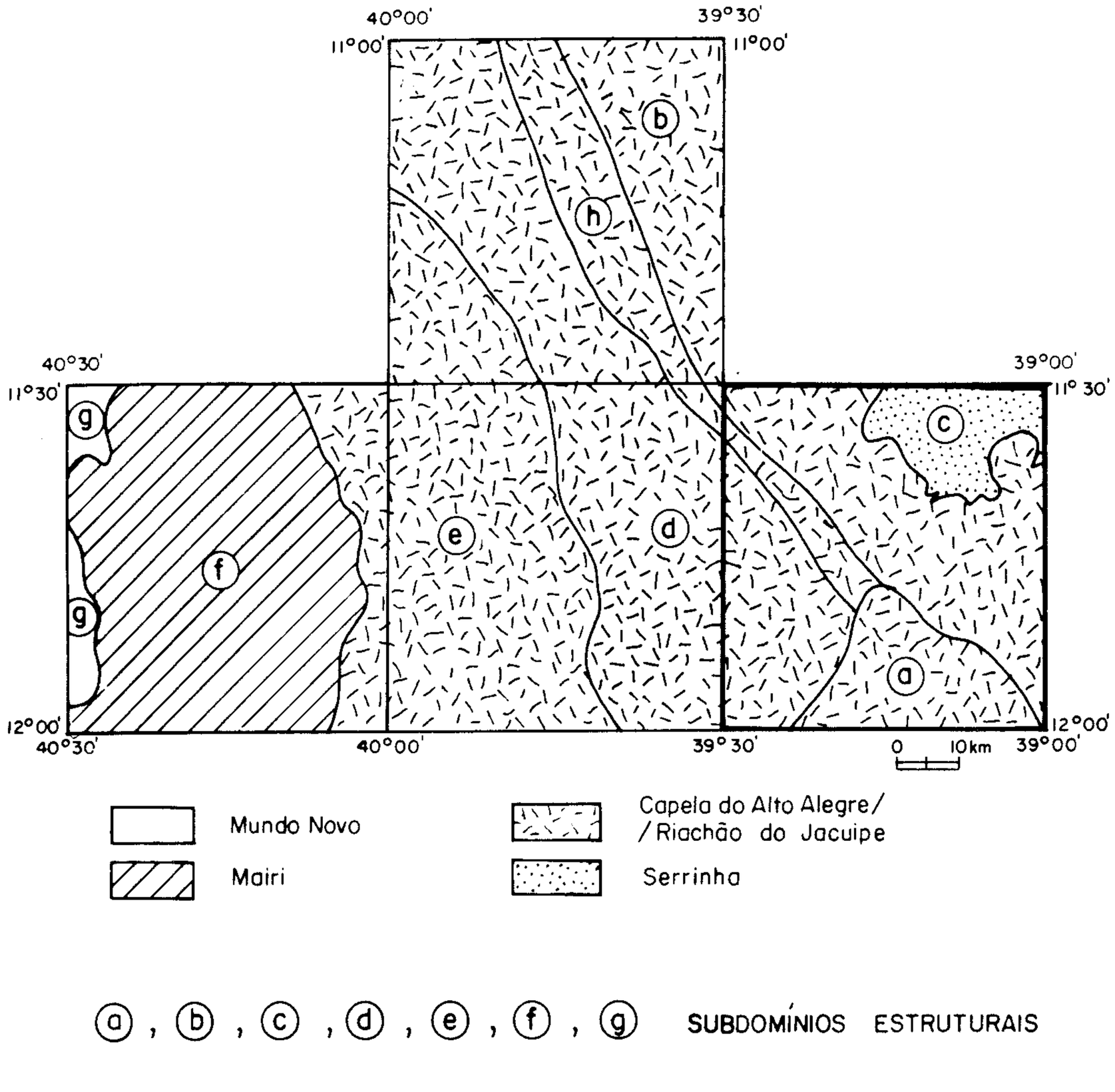


Figura II.3.1 – Domínios geológicos regionais e subdomínios estruturais.

foram agrupadas em dois grandes conjuntos, individualizados pelo sentido de movimento e simetria do elipsóde de deformação: um conjunto das fases tangenciais, onde o eixo X do elipsóide tem a direção geral WNW-ESE e tende a formar altos ângulos com a horizontal do plano XY (alto *rake*), e o outro, das fases transcorrentes, onde o eixo X do elipsóide tem direção geral NNW-SSE e tende a localizar-se em baixos ângulos relativamente à horizontal do plano XY (baixo *rake*). Em ambos os casos, a cinemática do movimento é sinistral. A figura II.3.3 apresenta, sumariamente, os elementos estruturais principais da folha Serrinha.

3.2.1 Fases tangenciais

As fases tangenciais relacionam-se com os eventos iniciais da colisão continental entre protocontinentes cujos remanescentes são o bloco Serrinha e o bloco Mairi. Têm início quando da subducção oblíqua e concluem-se quando a cinemática de colisão oblíqua transfere-se, através de um movimento lateral entre os dois blocos crustais, possivelmente acompanhado pelo espessamento e enrijecimento dos dois protocontinentes, para uma zona de falhamentos transcorrentes (transferentes).

A fase D_1 relaciona-se ao descolamento e à formação do cinturão de *nappes* e escamas crustais e subcrustais interdigitadas na colisão. Durante esta fase é que se forma o intenso e penetrativo *fabric* milonítico nas rochas supra e infracrustais envolvidas no processo, bem como o bandamento gnáissico por segregação metamórfica (bandas P, de Cobbold, 1977), notadamente na base das *nappes* que envolvem os ortognaisses, em condições de P, T e PH_2O condizentes com fusão parcial (*nappes* de migmatitos). A foliação ou bandamento assim gerado (foto 3), sinteticamente grafado S_1, transpõe e paraleliza-se ao acamamento sedimentar, à foliação de fluxo ígneo ou à estratificação composicional magmática – S_0 dos litótipos envolvidos nesta tectônica –, cortando-as apenas em charneiras de dobras D_1 preservadas. Nessa foliação S_1, desenvolveu-se mineralogia de fácies granulito até anfibolito alto no domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe e,

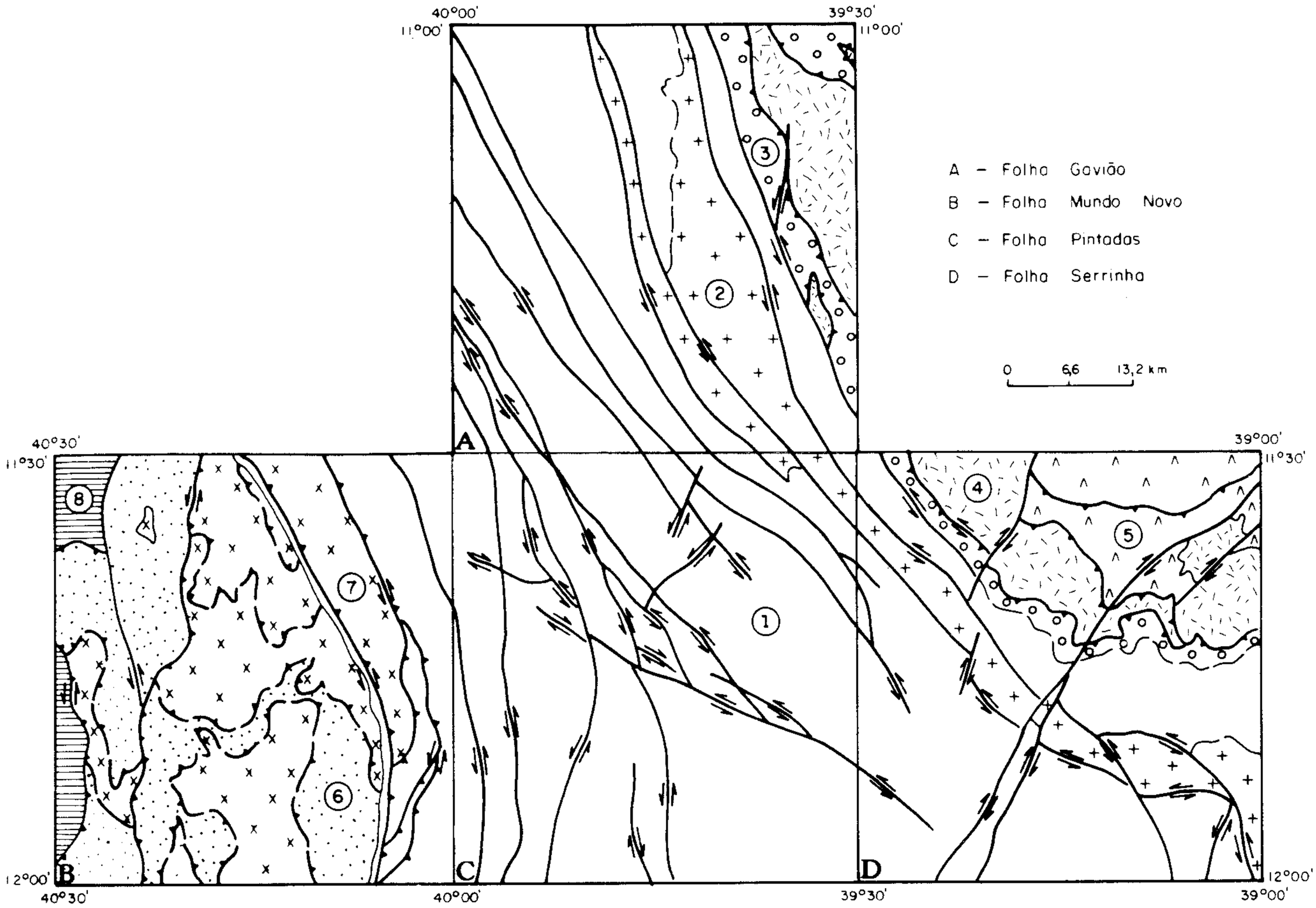


Figura II.3.2 – Zonas tectônicas da estrutura em flor positiva assimétrica do cinturão de cisalhamento sinistral: 1 – zona axial do cinturão de transcorrência; 2 – granitóides tarditangencial; 3 – zona de cavalgamentos NE, interessando rochas do complexo Ipirá; 4 – zona de cavalgamentos NE, interessando rochas do complexo Caraíba; 5 – zona de cavalgamentos NE, interessando rochas do núcleo antigo de Serrinha; 6 – zona de cavalgamentos SW, interessando rochas do complexo Ipirá; 7 – zona de cavalgamentos SW, interessando rochas do núcleo antigo de Mairi; 8 – zona de cavalgamentos WSW, interessando rochas do complexo Itapicuru.

conseqüentemente, lineações minerais l_{x1}. Essas estruturas foram completamente rotacionadas pelos eventos que se sucederam. A dificuldade em se seguir o *locus* dessa lineação deve-se, segundo nosso entender, a dois fatores: o primeiro deles refere-se à metodologia de aquisição de dados; e o segundo, e principal, ao fato de que o nível crustal desventrado pelo atual nível de erosão expôs as porções racinais de uma zona de colisão onde os elipsóides de deformação tendem a ser oblatos, de modo que o crescimento sincinemático de minerais pode dar-se em pelo menos duas direções no plano YX sem uma direção preferencial marcante. Some-se a isso o fato de que o pico de metamorfismo ocorreu tardiamente ao paroxismo da tectônica tangencial, como comprovado pela análise microestrutural, em rochas primariamente homogêneas (TTG), sem uma composição mineral muito propícia à formação de aglomerados lineares.

Devem-se incluir parênteses nesse ponto. A tectônica das fases tangenciais para as rochas do domínio Serrinha é diversa da exposta, pois acredita-se que o bloco crustal que o constitui foi consolidado em evento anterior ao descrito (± 2900m.a.), e não conseguiu-se um grupo de dados coerentes o suficiente, na pequena área que ele ocupa na folha, para estabelecer sua história prévia. Não fosse apenas isso, todo o bloco Serrinha comportou-se como o *footwall* para as *nappes* da flor positiva do cinturão de colisão, que imprimiram uma foliação (S_4) e reorientaram o bandamento gnáissico, em condições metamórficas da fácies anfibolito médio a baixo (figura II.3.4).

Em condições específicas, na progressão do desenvolvimento do cinturão de empurrões, as *nappes* encontram irregularidades do substrato ou anisotropias internas ao pacote (superfícies e conjuntos litológicos), e movimentam suas partes diferencialmente, originando rampas que galgam e desenvolvem estruturas próprias. Estas são as condições em que se implantam as estruturas da fase D_2.

Tabela II.3.1 - Principais Características das Fases de Deformação Identificadas na Folha Serrinha.

FASES		PRINCIPAIS ESTRUTURAS ASSOCIADAS	MAGMATISMO/METAMORFISMO	IDADE	
1	D1	- Falhas dúcteis contracionais de baixo ângulo; transposição das estruturas sedimentares e ígneas preexistentes (S0) - Dobras intrafoliares - Foliação sinmilonítica (S1); S0//S1.	- Magmatismo calcialcalino potássico (granitóides sintangenciais) - Metamorfismo cata a mesozonal; anatexia parcial.	3	6
	D2	- Coaxilialidade e coplanaridade entre D1 e D2. - Foliação S2, evidente apenas nas zonas de charneiras; S2//S1//S0.	- Magmatismo subalcalino/monzonítico (granitóides tarditangenciais). - Metamorfismo na fácies granulito.		
2	D3	- Zona de cisalhamento dúctil de alto ângulo c/S3 milonítica. - Lineação de estiramento mineral lx3// à direção do movimento de massa. - Dobras sintranscorrentes com planos axiais subparapelos a S3, *en chellon* apertadas c/ eixos lb3 horizontais a verticais; lx3//lb3.	- Condições de P. T. da fácies anfibolito alto.	4	
	D4	- Estruturas em *nappes* com lx4//lb4, que migram para fora do ciclo da transcorrência, podendo cavalgar blocos crustais mais antigos.	- Metamorfismo de fácies anfibolito baixo.		
	D5	- Deformações tardias relativas à transcorrência, com dobras abertas com lx//lb, com eixos que se verticalizam nas zonas de maior taxas de deformação.	- Magmatismo predominantemente subalcalino, com tendência a calcialcalino (granitóides tardi- a pós-transcorrentes) - Metamorfismo de baixo grau.	5	

1 - TANGENCIAIS 2 - TRANSCORRENTES 3 - 230±50 m.a. 4 - 1960±10 m.a. 5 - 1900±20m.a.

6 - PROTEROZÓICO INFERIOR

A quase contemporaneidade entre as fases D_1 e D_2 é reforçada pelo fato de que ambas ocorrem na mesma fácies metamórfica (granulito e anfibolito alto). Onde a superfície axial S_2 se desenvolveu (mais visível em fechamentos de estruturas), a foliação também é milonítica, porém mais espaçada e com aspecto anastomosado, e com paragêneses minerais de granulometria mais fina. Na grande maioria dos casos o que se tem é $S_2//S_1//S_0$. As lineações próprias dessa fase D_2 geralmente confundem-se com aquelas da fase anterior, ou por rotação daquelas no plano S_1/S_2 ou por efeitos de fases posteriores. Porém, em algumas situações de rampas oblíqua (figura II.3.5), e frontais (figura II.3.4), podem ser observadas as relações espaciais entre os diversos elementos estruturais relacionados aos dobramentos: superfícies S e lineções l_b.

Na maioria das situações, há uma coaxialidade e coplanaridade quase completa entre D_1 e D_2, e, no caso afloramento LH-247 (figura II.3.4), coaxilidade sobre D_4 (ramo NE da flor transgressiva), que pode significar a rotação quase completa dos elementos estruturais sintangenciais pelo evento transcorrente.

3.2.2 Fases transcorrentes

Como resolução espacial das tensões que provocaram a colisão oblíqua, desenvolveu-se, ao longo da sutura, um movimento transferente sinistral, isto é, um movimento transformante entre segmentos continentais justapostos. O resultado desse processo é a constituição do extenso cinturão de cisalhamento simples, dúctil, de alto ângulo que é representado em superfície, hoje, pela zona axial do orógeno Curaçá-Ipirá (ver: Capítulo 8, Parte II).

O vetor transporte dessa zona de cisalhamento não é puramente transcorrente, isto é, não é essencialmente horizontal, tendo um componente de transporte oblíquo podendo chegar a *rakes* de 45. Nessas condicões, o processo transpressivo originou uma estrutura em flor assimétrica, com transporte de massa para NNE e SSW sobre os blocos protocrustais de Serrinha e Mairi respectivamente (figura II.3.2).

Com o objetivo puramente descritivo de separarem-se estruturas co-genéticas, mas morfológica e espacialmente diferentes, procurou-se definir as fases sintranscorrentes D_3 e D_4, com geração de superfícies S_3 e S_4 e lineações associadas respectivas. Assim, a fase D_3 registra-se, essencialmente, no domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, enquanto a fase D_4 ocorre, principalmente, no domínio Serrinha. Mas, como veremos no subitem seguinte, há uma zona de transição onde os elementos estruturais de ambas fases coexistem, havendo mesmo intersecções entre as superfícies axiais de ambas, que se diferenciam apenas quanto ao ângulo de mergulho: subverticais as primeiras e suborizontais as últimas.

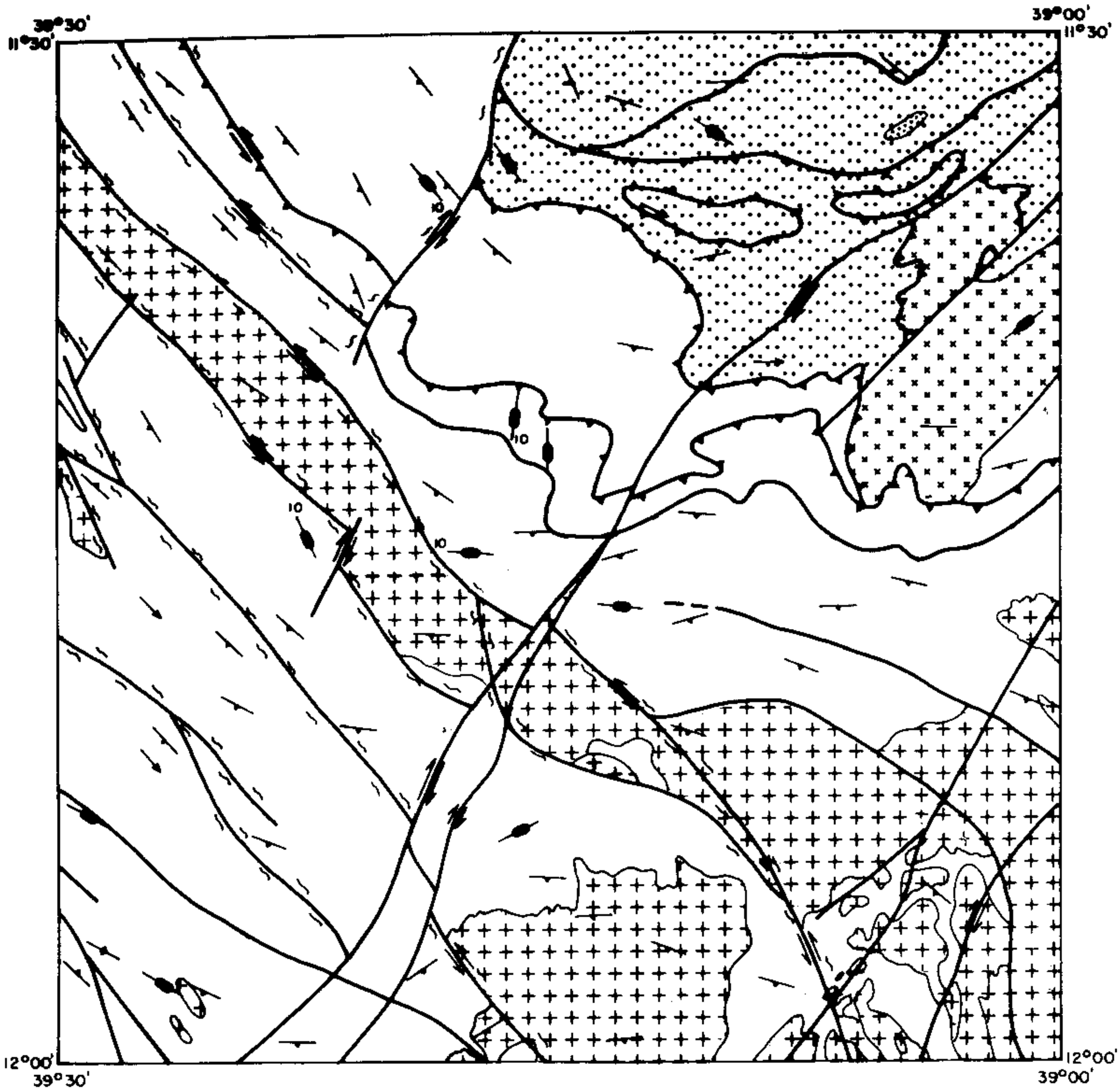
A fase D_3 caracteriza-se pela predominância, quase absoluta, da cinemática transcorrente em seu domínio. Os elementos estruturais resultantes dessa deformação são: a) zonas de cisalhamento dúctil de alto ângulo, com espessuras de milímetros a quilômetros, anastomosadas, de direção NNW-SSE a NW-SE que desenvolveram uma superfície S_3 milonítica, com paragênese mineral da fácies anfibolito baixo; b) lineação de estiramento mineral l_{x3} paralela à direção de movimento de massa; c) indicadores cinemáticos, essencialmente rotação de cristais de feldspato, mostrando movimento sinistral; d) dobras sintranscorrentes apertadas *en échellon*, com planos axiais subparalelos aos cisalhamentos D_3 e eixos l_{b3} com atitudes desde horizontais até verticais, nas zonas de maiores deformação, geralmente subparalelos a l_{x3}.

A fase D_4, caracteristicamente, desenvolve estruturas em *nappes*, com l_{x4} aproximadamente paralelo a l_{b4}, que migram centrifugamente para fora do eixo da transcorrência, podendo cavalgar blocos crustais mais antigos (bloco Serrinha) e mesmo envolver partes deles em suas estruturas (*nappes* do domínio Serrinha das figuras II.3.2 e II.3.3). Diferentemente das estruturas de empurrão das fases tangenciais, a transposição dúctil de baixo ângulo destas *nappes* D_4 se concentram em zonas discretas, não se propagando penetrativamente para o interior das escamas cavalgantes, isto é, no primeiro caso todo o maciço participa da deformação heterogênea por cisalhamento simples dúctil (casos IV, V e VI de Ramsay, 1980, p. 89) enquanto no segundo a deformação concentra-se em zonas restritas (casos I, II e III de Ramsay, op. cit. p. 84). Como em ambos os casos há formação de bandas P associadas às bandas S (Cobbold, 1977), os casos mais comuns são VI e III, respectivamente. Ainda, no primeiro caso, o elipsóide de deformação tem orientação variável em qualquer perfil através da zona, isto é, o eixo Y não tem o compromisso de estar contido em plano paralelo às paredes encaixantes, o que é verdade no segundo caso. Aí o elipsóide é oblato, e o cisalhamento simples é claramente uma deformação plana. Esse raciocínio também é válido para as estruturas D_3.

A figura II.3.4 exemplifica uma feição mesoscópica desse tipo (fase D_4). A parte superior do corte da estrada está toda reorientada, há formação de um plano axial D_4 ondulado; a deformação concentra-se em uma faixa de ± 50cm no terço inferior do corte, onde ocorrem até dobras em "bainha"; e a parte do corte abaixo dessa faixa mostra-se apenas ondulada, guardando feições das deformações anteriores.

A essa argumentação acrescenta-se, para diferenciação das fases D_3 e D_4, que o plano XY do elipsóide da fase D_3 é subvertical, enquanto o mesmo plano de elipsóide da fase D_4 é fortemente inclinado a suborizontal.

A fase D_5 de deformação é tardia à transcorrência e desenvolve-se transversalmente à direção do movimento principal através de dobramentos amplos dos flancos das dobras D_3 e D_4 devido ao relaxamento das tensões e enrijecimento do maciço. Não desenvolve estrutura planar ou linear penetrativa. Os falhamentos rúpteis NE-SW podem



Domínio Serrinha

Domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe

Granitóides Sintangenciais

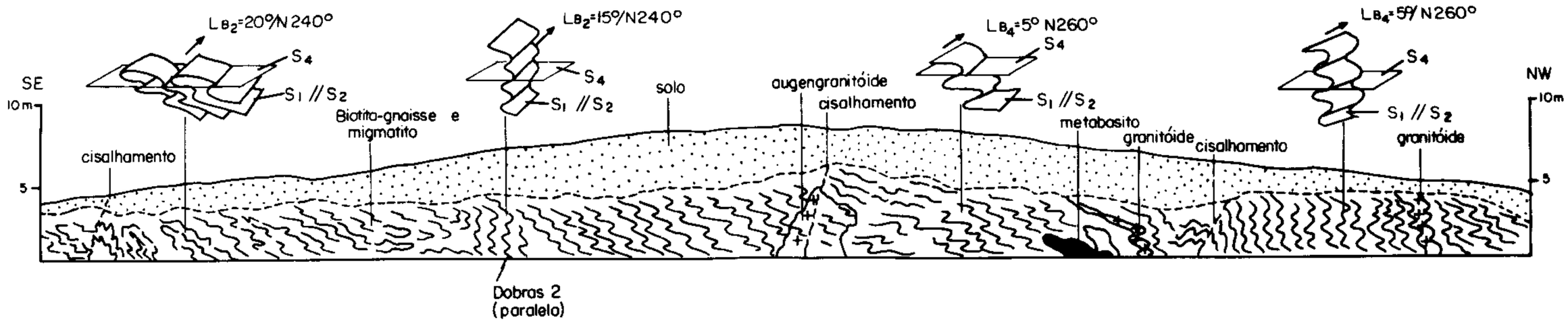
Granitóides Tarditangenciais

Granitóides Tardi- a Pós-transcorrentes

Foliações

Lineações (L_x; L_b)

Figura II.3.3 – Esboço estrutural da folha Serrinha.



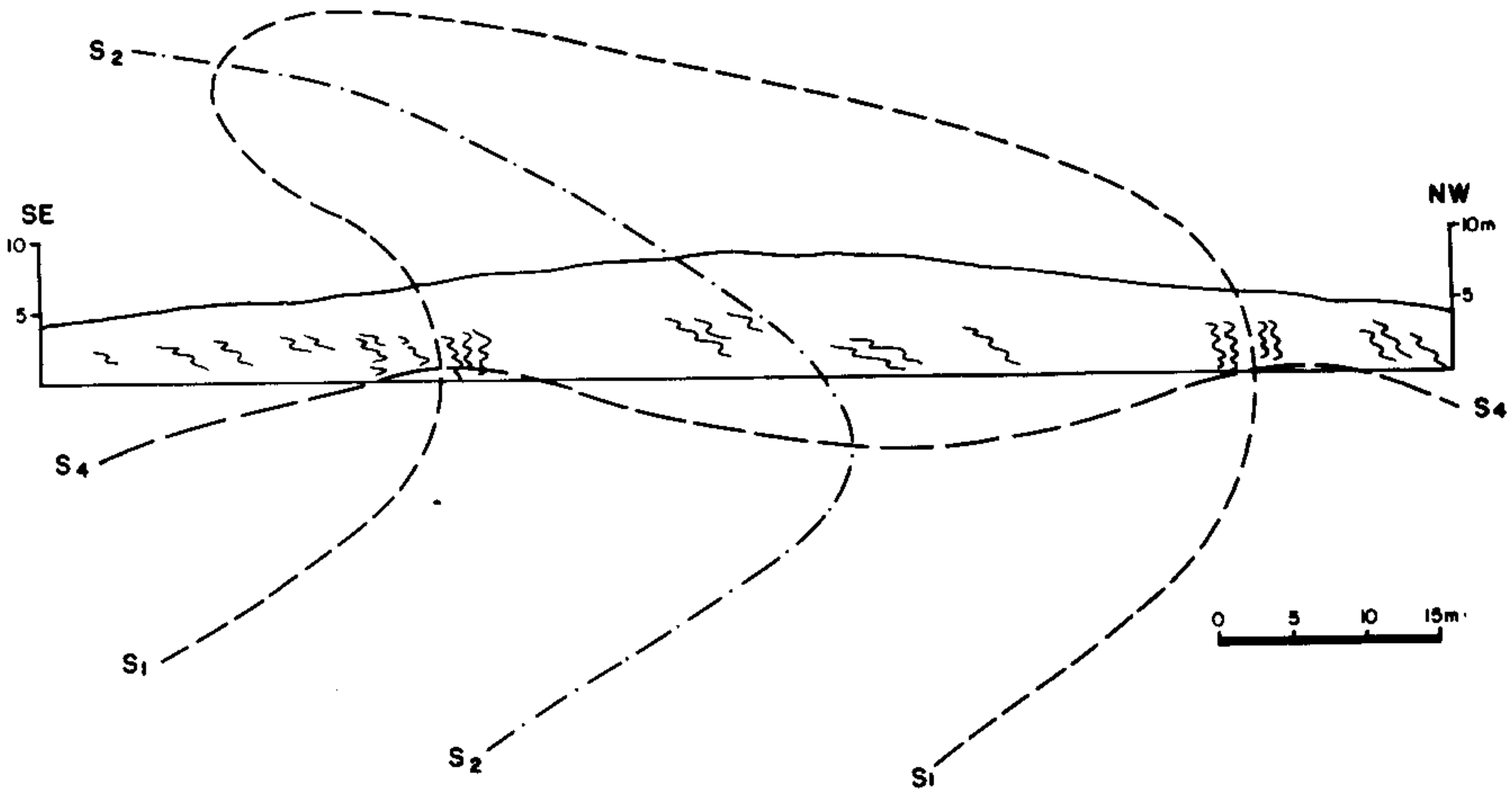


Figura II.3.4 – A) Detalhe do afloramento LH-247: gnaisses bandados do complexo Santa Luz (domínio Serrinha), localizados no ramo cavalgante NE da flor positiva, mostrando as superfícies S_1 e S_2 dobradas pela superfície S_4, relacionada ao evento transcorrente D_4. B) Interpretação integrada do afloramento, mostrando a inter-relação das várias superfícies S.

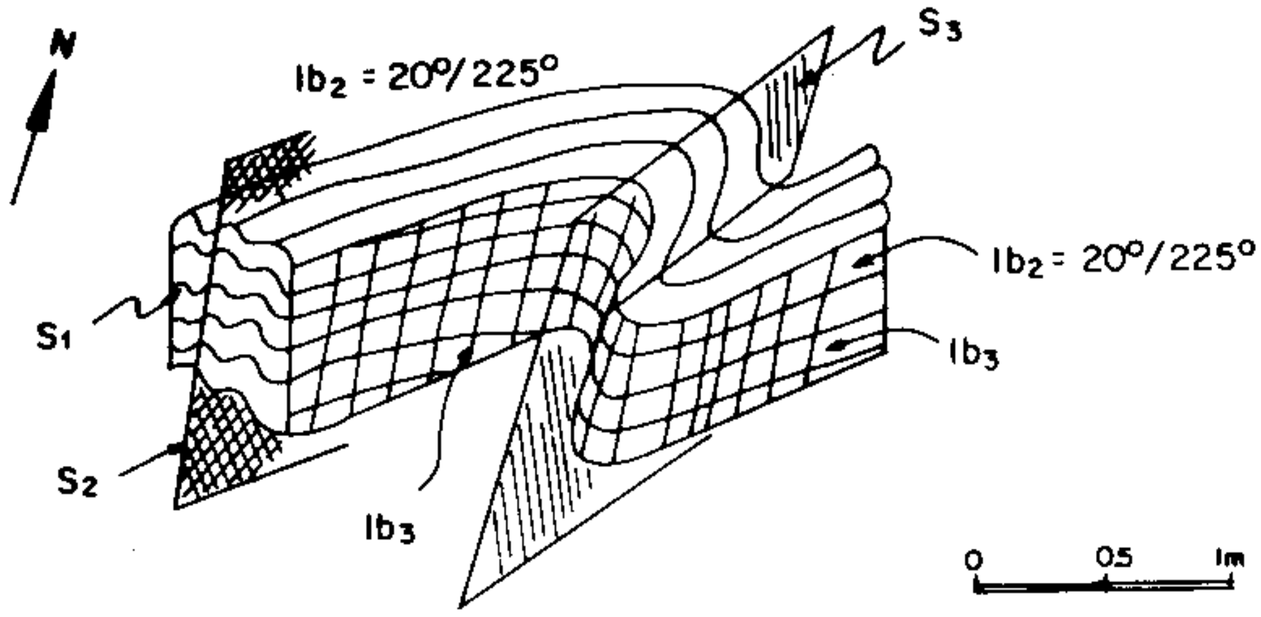


Figura II.3.5 – Afloramento LH-117, a 5km a leste de Conceição do Coité, onde se observa interferência de dobramentos das fases tangenciais e transcorrentes. Interessante é o redobramento de S_1 por S_2, com padrões de rampa lateral (Ridley, 1986) a oblíqua.

estar relacionados a essa fase (tabela II.3.1). É impressionante a regularidade das direções principais dessa fase ao longo e através de todo orógeno.

3.3 Análise da geometria dos elementos estruturais

A intensidade da deformação transcorrente modificou a orientação das atitudes dos eventos tangenciais; assim, ao se estabelecerem os diagramas de pólos das foliações, apesar de que tenham sido medidas as atitudes das foliações e bandamentos S_1/S_2, o que se recupera é a geometria do regime transcorrente.

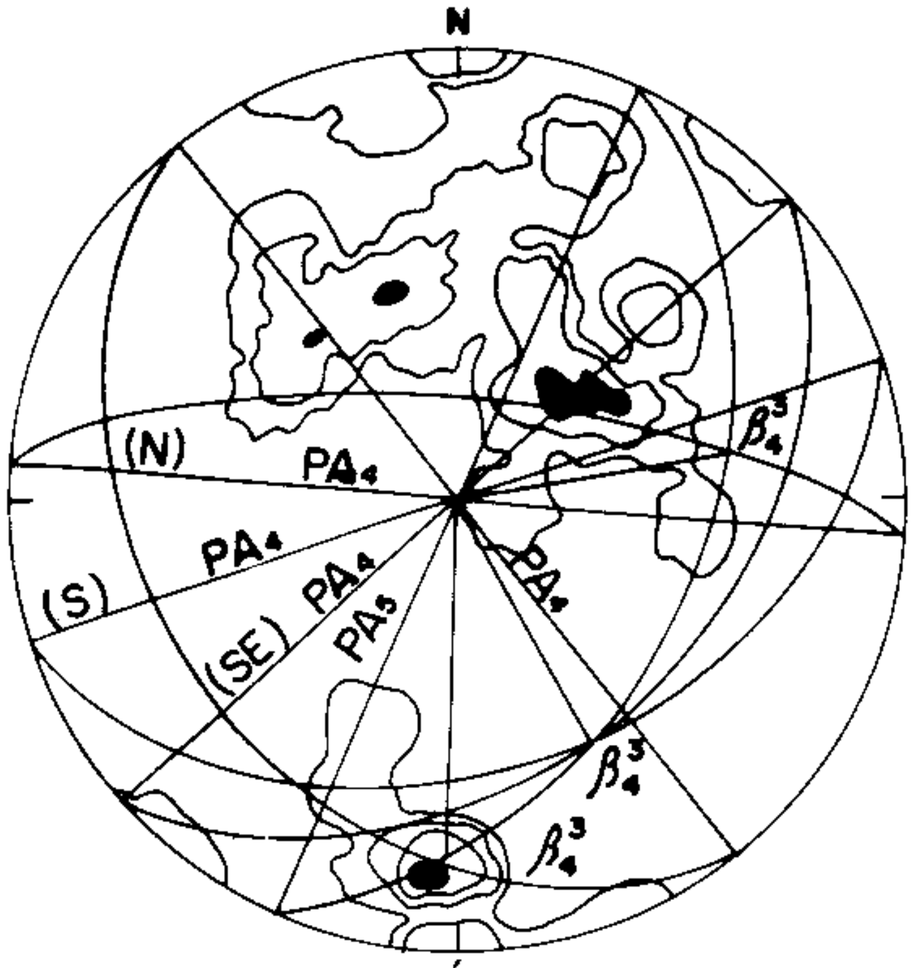
A figura II.3.3 mostra a distribuição das foliações S_1/S_2 rotacionadas nos quatro subdomínios em que se dividiu a folha Serrinha (figura II.3.1).

No subdomínio sul (**a** da figura II.3.1 e da figura II.3.6) a transcorrência tem como efeito um movimento transpressivo com a foliação média segundo 174°/74° , e um eixo de guirlanda interna do polo máximo segundo 104°/52° (β_4). Essas atitudes foram consideradas como pertencentes à fase D_4, já que o eixo da guirlanda interna máximo faz um ângulo baixo (20°) com a horizontal do plano, o que implica uma transcorrência com importante movimento vertical. O diagrama de pólos também mostra um dispersão em guirlanda em todo o diagrama, que admite um eixo β = 224°/66° da fase de relaxamento da transcorrência (D5).

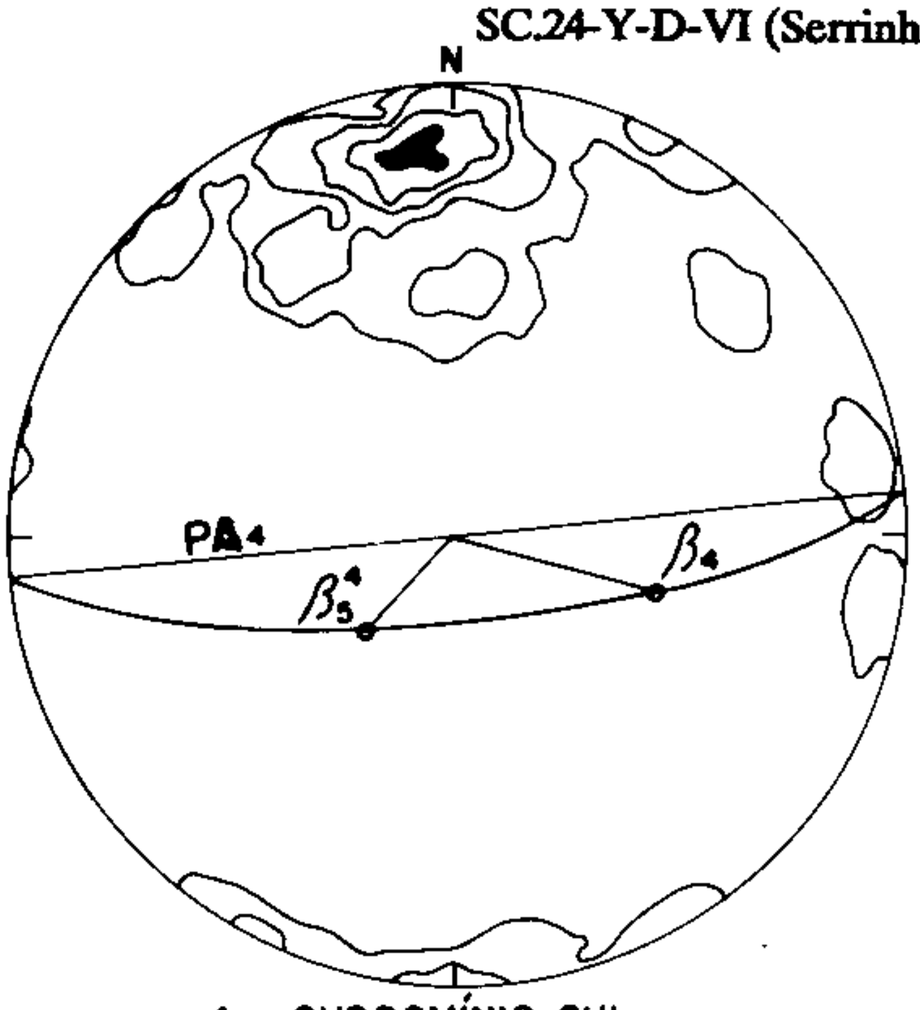
No subdomínio centro (**b** da figura II.3.1 e 3 da figura II.3.6), a foliação S_4 tem aproximadamente a mesma atitude (180 /42), porém com um máximo bem-concentrado, sem dispersão interna. O ângulo mais baixo da atitude, sem admitir um eixo de dobramento sintranscorrente bem-definido, implica que aí já começa a se caracterizar o transporte das *nappes* do ramo NE da flor positiva. O eixo de redobramento tardi-transcorrente β tem atitude 208°/39°.

Já o subdomínio norte (**c** da figura II.3.1 e 1 da figura II.3.6) mostra uma feição bem mais complexa, com as atitudes de S_4 (PA_4) conformando uma estrutura quasidômica. Essa feição quasidômica talvez indique a deformação em dobras abertas e amplas típicas de um *footwall* em um processo de imbricação tectônica por cavalgamento do ramo NE da flor positiva. A deformação D_3, neste domínio, tem seus eixos variando, já que seu plano axial PA_3 = 114°/44° é interceptado por várias atitudes médias da foliação S_4.

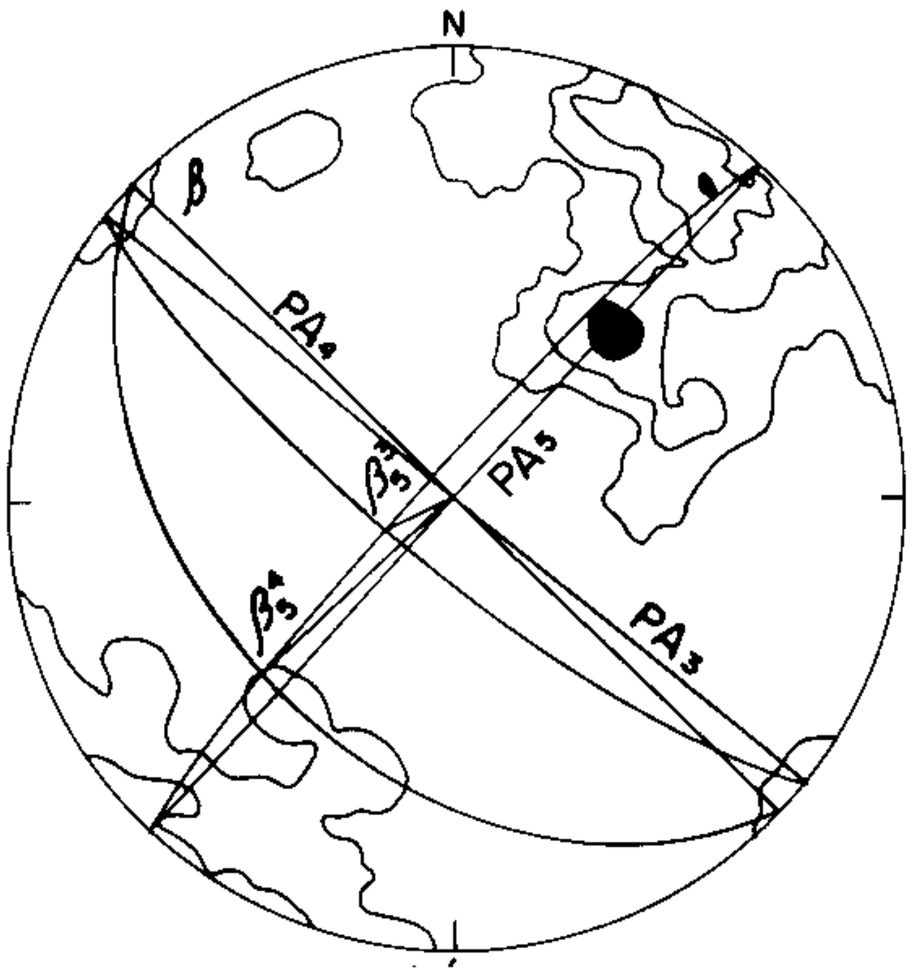
O subdomínio oeste deve ser analisado relativamente aos subdomínios **h** e **d**, nele contidos (figura II.3.1 e 2 da figura II.3.6). Dessa maneira, observa-se a rotação e a individualização dos planos médios PA_4 (224°/42°), que se referem à foliações medidas no subdomínio **h** (figura II.3.1), relativamente aos planos PA_3, que dizem respeito ao subdomínio **d** (figura II.3.1), que se adentra no domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe. A interseção dos planos PA_3 e PA_4 fornece uma lineação de interseção β = 308°/05°, que é subparalela ao eixo lb_4. A fase D_5 está representada por ondulações de flanco com PA_5 = 312° /85° e β = 244°/76° e β = 227°/42° .



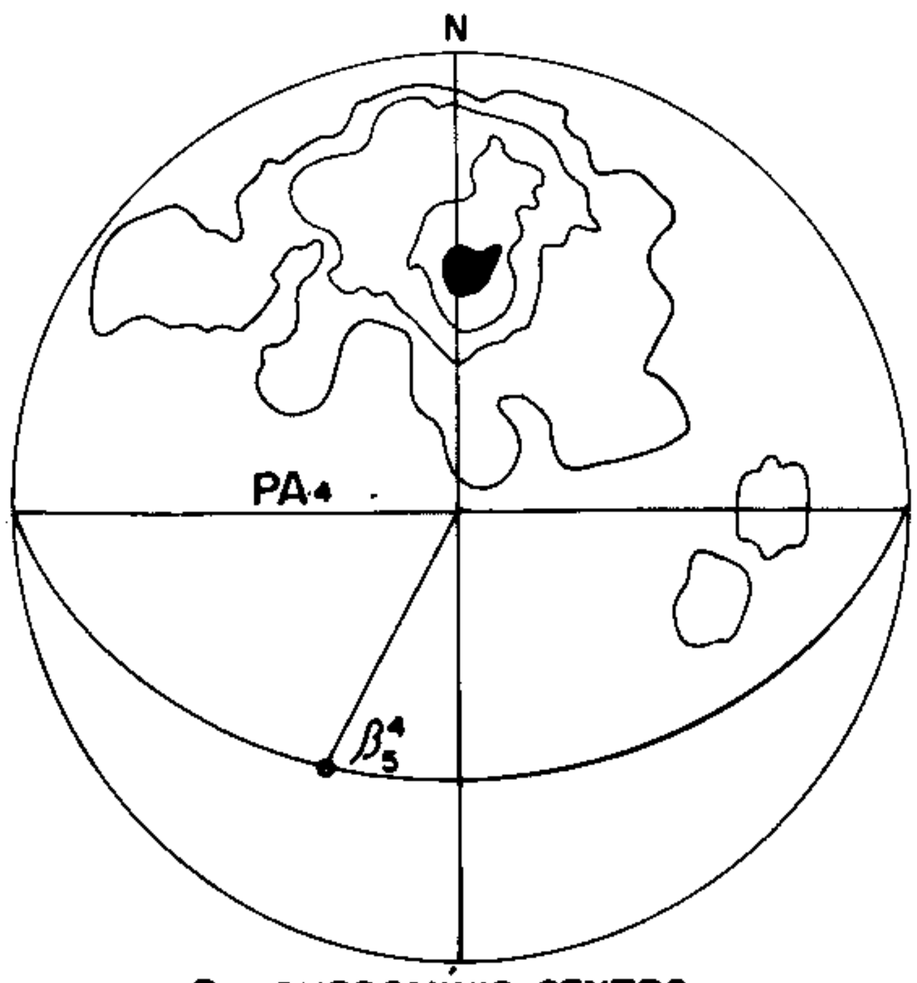
1- SUBDOMÍNIO NORTE



4 - SUBDOMÍNIO SUL



2- SUBDOMÍNIO OESTE



3- SUBDOMÍNIO CENTRO

1. SUBDOMÍNIO NORTE
   - 42 medidas de foliações S_2 // S_1 (retacionados por D_4)
   - isolinhas 1 - 4 - 8 - 13 %
   - PA_4: 004° / 72°; 231° / 30°; 162° / 39°; 138° / 38°
   - PA_3: (plano axial): 114° / 44°; β_4^3: 181° / 20°; 150° / 39°; 080° / 39°

2. SUBDOMÍNIO OESTE
   - 75 medidas de foliações S_2 // S_1 (rotacionados por D_4 no subdomínio h, e por D_3, no subdomínio d)
   - isolinhas 1 - 4 - 8 - 13 %
   - PA_3: 219° / 78°
   - PA_4: 224° / 42°; β_4^3: 308° / 5°
   - PA_5: 312° / 85°; β_5^3: 244° / 76°; β_5^4: 227° / 42°

3. SUBDOMÍNIO CENTRO
   - 70 medidas de foliações S_2 // S_1 (rotacionados por D_4)
   - isolinhas 1 - 4 - 8 - 13 %
   - PA_4: 180° / 42°
   - β_5^4 208° / 39°

4. SUBDOMÍNIO SUL
   - 52 medidas de foliações S_2 // S_1 (rotacionados por D_4)
   - isolinhas 1 - 4 - 8 - 13 - 19 %
   - PA_4: 174° / 74°; β_4: 104 / 52°
   - β_5^4: 224° / 66°

Figura II.3.6 – Diagramas de pólos de foliações com interpretação sintética da folha Serrinha.

Capítulo 4
Geofísica

Por

Antônio Carlos Motta e Mário José Metello

4.1 Sistemática adotada

A sistemática estabelecida para a geofísica, no presente trabalho, foi dirigida para um aprofundamento gradativo na interpretação dos dados, definido segundo três níveis.

O primeiro nível contemplou a interpretação qualitativa das cartas de magnetometria e radiometria (perfis rebatidos de contagem total). Com os resultados, foi efetuada uma integração preliminar com a fotointerpretação e com os dados geológicos dispôníveis, visando a contribuir para o enriquecimento da carta fotogeológica e selecionar áreas com feições distintas para verificação de campo. Nessa etapa, também foi definida a localização dos perfis de geofísica terrestre, cujo levantamento faz parte do segundo nível.

A proposição do levantamento desses perfis visou à obtenção de dados referentes às rochas de superfície e subsuperfície e às estruturas da área, conforme os preceitos abaixo:

a) levantamento de cintilometria, para tentar definir contatos e diferenciação litológica em superfície;

b) levantamento de gravimetria e magnetometria, para auxiliar na definição da compartimentação tectônica da crosta da região.

O segundo nível, além do levantamento dos perfis terrestres, incluiu a definição e obtenção de perfis dos cartas aeromagnetométricos, sobre anomalias representativas, para a interpretação quantitativa e correlação com a geologia, inclusive como suporte aos estudos de previsão metalogenética. Nessa etapa, foram também obtidos perfis gravimétricos a partir do *Mapa Bouguer da folha Serrinha (SC.24-Y-D), escala 1:250.000* (Gomes & Motta, 1980).

A característica relevante desse nível foi a utilização de *softwares* em microcomputadores para o modelamento automático de anomalias gravimétricas e magnetométricas, com a inferição de modelos aproximados matematicamente de corpos geológicos, na busca de subsídios para a definição da estruturação da área.

O terceiro nível compreendeu a geração de cartas com temas especiais, resultantes da aplicação de operadores específicos nos dados aeromagnéticos, bem como de cartas de canais e de razões gamaespectrométricas.

A confecção dos temas magnéticos teve por objetivo extrair informações referentes às feições e estruturas do embasamento magnético (carta de continuação para cima) e às mais superficiais (carta da primeira derivada reduzida ao pólo).

A geracão dos temas gamaespectrométricos pretendeu obter subsídios à separação das litologias aflorantes, segundo os contrastes radiométricos presentes, que refletem a concentração relativa dos elementos referentes aos dados.

Nessa etapa, foram geradas as cartas de contagem total, potássio, urânio, tório e das razões urânio/tório, urânio/potássio e tório/potássio. A interpretação desses temas, que podem ser considerados como indicadores litogeoquímicos, possibilitou o delineamento de litótipos em função da acidez, bem como da indicação de processos de diferenciação dentro de rochas graníticas.

Ao longo do desenvolvimento de todo o trabalho de geofísica, os resultados obtidos nas interpretações foram discutidos com os especialistas de geologia, procurando alcançar um nível elevado de integração.

4.2 Dados utilizados

4.2.1 Aerogeofísica

Os dados de aerogeofísica utilizados no trabalho foram obtidos no levantamento do *Projeto Serra de Itiúba* (DNPM-CPRM/ PROSPEC, 1980), realizado com linhas de vôo de direção noroestesudeste, espaçadas de 1km, e altura constante de 135m em relação ao terreno.

O aerolevantamento consistiu na aquisição de dados magnéticos (1 canal), e gamespectrométricos (4 canais), com intervalo de amostragem de 2 segs. 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 1,56meV
urânio (bismuto 214) = 1,66 a 1,86meV
tório (tálio 208) = 2,42 a 2,82meV
contagem total = 0,64 a 2,82meV

O sistema de detecção gamaespectrométrico utilizou cristais de iodeto de sódio ativado a tálio (INa[Tl]) com um volume de 1.018 pol^3.

Com o objetivo de efetuar o controle de qualidade do levantamento e auxiliar no processamento dos dados, ao início e ao término de cada vôo foram registrados os valores do *background* atmosférico de cada canal gamaespectrométrico. A variação diurna do campo geomagnético foi obtida mediante o registro contínuo do campo, em estação fixa no solo.

O tratamento aplicado aos dados magnetométricos constou da correção da variação diurna do campo geomagnético, do nivelamento magnético dos perfis e da remoção do International Geomagnetic Reference Field – IGRF.

A região do presente trabalho está localizada numa latitude magnética baixa, e que apresentava, no ano de 1975, na época do levantamento, uma inclinação magnética média de -14,2° , declinação magnética de -21,3° , e intensidade magnética média do campo em torno de 25.300nT.

Com relação aos dados gamaespectrométricos, o tratamento 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.

Os produtos finais do projeto foram apresentados sob a forma de cartas de contorno de magnetometria e de cartas de perfis rebatidos de contagem total, as primeiras com intervalo de contorno de 5nT, e na escala 1:100.000 e 1:250.000.

No presente trabalho, para a confeção das cartas desejadas, foram gerados arquivos digitais de dados tipo **xyz**, dispostos segundo as linhas de vôo, a partir das fitas magnéticas finais reformatadas. Do arquivo constaram as coordenadas UTM e os valores corrigidos de magnetometria, contagem total, tório, urânio e potássio, de cada ponto medido no aerolevantamento.

Foram gerados os *grids*, correspondentes às folhas do Projeto Gavião-Serrinha, de cada tema (canal) desejado, com células de dimensão de 250m x 250m. Antes da determinação dos valores de cada *grid*, foi aplicada uma filtragem antializamento aos dados, contidos ao longo de cada linha de vôo, com freqüência de corte de 0,002 ciclos/metro.

Inicialmente, foram regeradas as cartas de contorno de magnetometria e de contagem total na escala 1:100.000. Posteriormente, foram geradas cartas de contorno de outros temas radiométricos (potássio, urânio, tório e razões urânio/tório, tório/potássio e urânio/potássio) e magnéticas (primeira derivada reduzida ao pólo e continuação para cima).

4.2.2 Geofísica terrestre

Foi levantado um perfil geofísico terrestre de direção NW-SE, ao longo das rodovias BA-120 e Ba-409, desde o limite norte da folha Serrinha até as proximidades da cidade de Serrinha, no extremo-leste da área (figura II.4.1).

As estações de medida dos dados gravimétricos foram lançadas com espaçamento de 500m, medido com o odômetro do veículo. As medidas dos valores da gravidade foram feitas pelo Observatório Nacional, utilizando gravímetro Lacoste-Romberg (modelo Geodésico), com precisão de fábrica de 0,01mgal. A estação gravimétrica de primeira ordem, utilizada como inicial, pertence à rede fundamental do Observatório Nacional e foi a de número de código 090480, na localidade de Gavião com valor de G = 978150,14mgal. As altitudes das estações foram calculadas com nível automático, sendo obedecidas as precisões recomendadas para esse tipo de trabalho.

As medidas de magnetometria e radioatividade foram feitas a cada 250m. Os dados magnetométricos foram obtidos com magnetômetros de campo total, modelo G-806 e G-816 da Geonics LTD, e foram corrigidas da variacão diurna e suavizados, para eliminar os efeitos de magnetizacão superficial e anomalias de pequeno comprimento de onda devidas a ruídos. Os dados radiométricos foram obtidos com cintilômetros do tipo Saphimo Srat SPP2.

Os valores Bouguer foram calculados segundo a fórmula:

anomalia Bouguer = AB + g - g", onde:

AB = correção de Ar Livre com correção Bouguer,

g = gravidade medida, e g" = gravidade teórica.

Para racionalizar custos e aumentar a segurança dos cálculos, foram desenvolvidos programas para microcomputador do tipo PC.

4.3 Interpretação dos dados

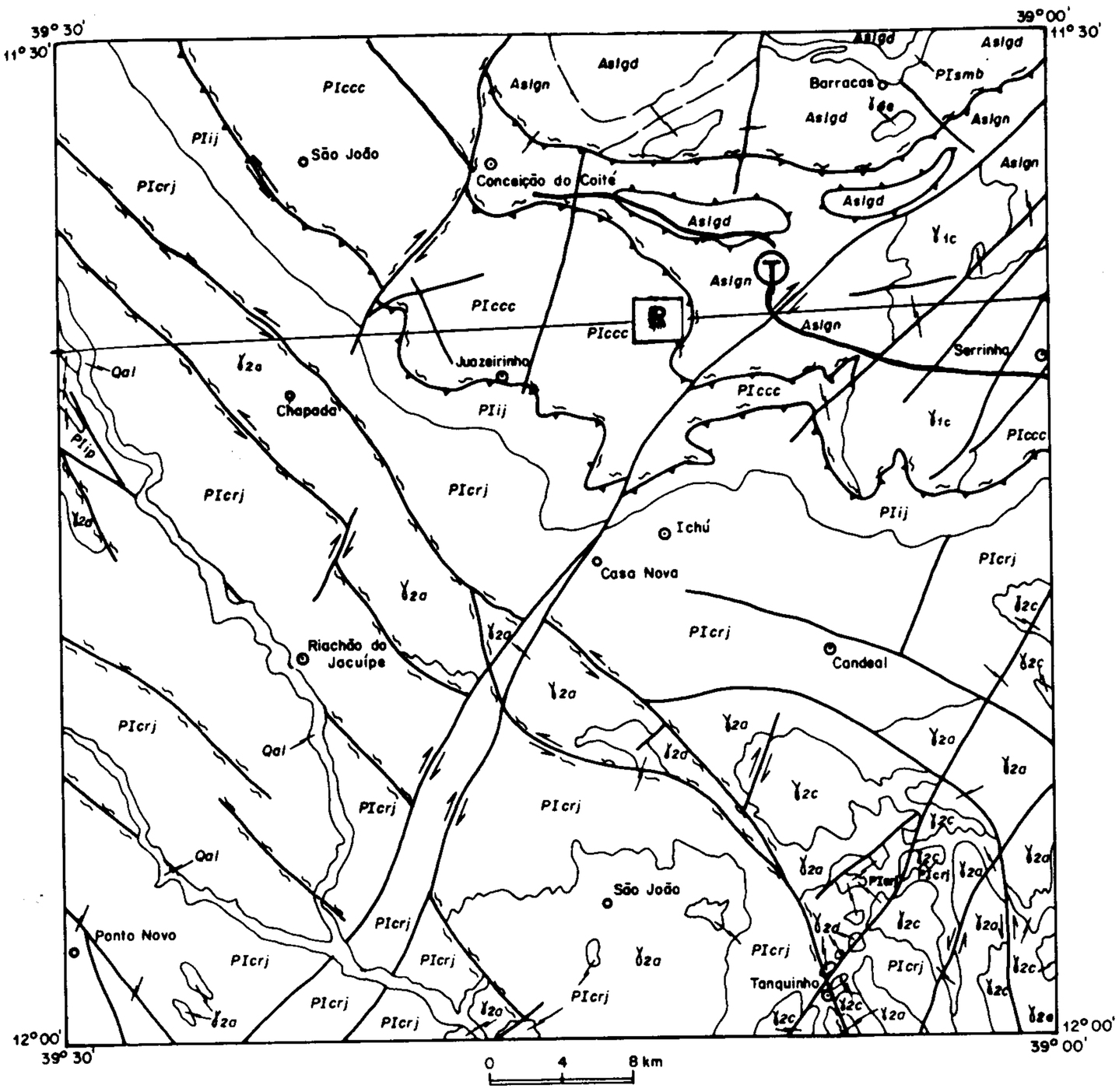
4.3.1 Aeromagnetometria

Com o intuito de auxiliar na interpretação dos dados, 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 (figura II.4.2).

Na carta residual do campo magnético total (figura II.4.3), foram separadas oito unidades magnéticas identificadas pelas letras A até H, refletindo a intensa variedade de relevos magnéticos só comparável, na região, àquela constatada na folha Pintadas, vizinha a oeste. Adicionalmente, ambas as folhas apresentam mudanças nas direções das curvas isócronas e lineações magnéticas, fatos que dificultaram sobremaneira a interpretação magnetométrica e a correlação com a geologia, principalmente no caso da folha Serrinha.

A seguir, são descritas resumidamente as principais unidades magnéticas destacadas na figura II.4.3. Uma discussão maior sobre cada unidade é apresentada no subitem 4.3.4, onde são feitas correlações com os dados radiométricos e a geologia.

Unidade magnética A – É caracterizada por anomalias



Qal — Coberturas aluvionares

γ4c — Granitóides Tardi a Pós-Transcorrência
Tipo Santa Rosa

PImb — Complexo Serrinha
Unidade Metabásica

PIij — Complexo Ipirá
Unidade Juazeirinho

PIlp — Complexo Ipirá
Unidade Pintadas

γ2 — Granitóides Tarditangenciais:
a) Tipo Riacho da Onça/São João
c) Tipo Tanquinho;
d) Tipo Itapororoca/Capixaba

γ1c — Granitóide Sintangencial
Tipo Serrinha

PIccc — Complexo Caraíba
Unidade Conceição do Coité

PIcrj — Complexo Caraíba
Unidade Riachão do Jacuípe

Asign — Complexo Santa Luz
Unidade Gnaisses Bandados

Asigd — Complexo Santa Luz
Unidade Gnaisses Granodioríticos

—(T)— Perfil Geofísico Terrestre de Detalhe

—[R]— Perfil Bouguer Regional

Figura II.4.1 – Carta geológica simplificada.

negativas, alongadas, de direção geral E-W, com amplitudes máximas de até 200nT em vários locais, coincidindo com falhas e zonas de cisalhamento, além de contatos.

Unidade magnética B – Corresponde às áreas onde predominam anomalias de pequenos comprimentos de onda e grandes amplitudes, conformando um relevo magnético acidentado. As anomalias estão orientadas segundo a direção preferencial NE-SW. Ocupa quase toda metade a sul da folha Serrinha, e uma pequena área no seu quadrante nordeste.

Unidade magnética C – Ocupa áreas nas porções oeste, centro-norte e extremo-sudeste da folha, apresentando um relévo magnético moderado, com anomalias de médio comprimento de ondas e pequenas amplitudes.

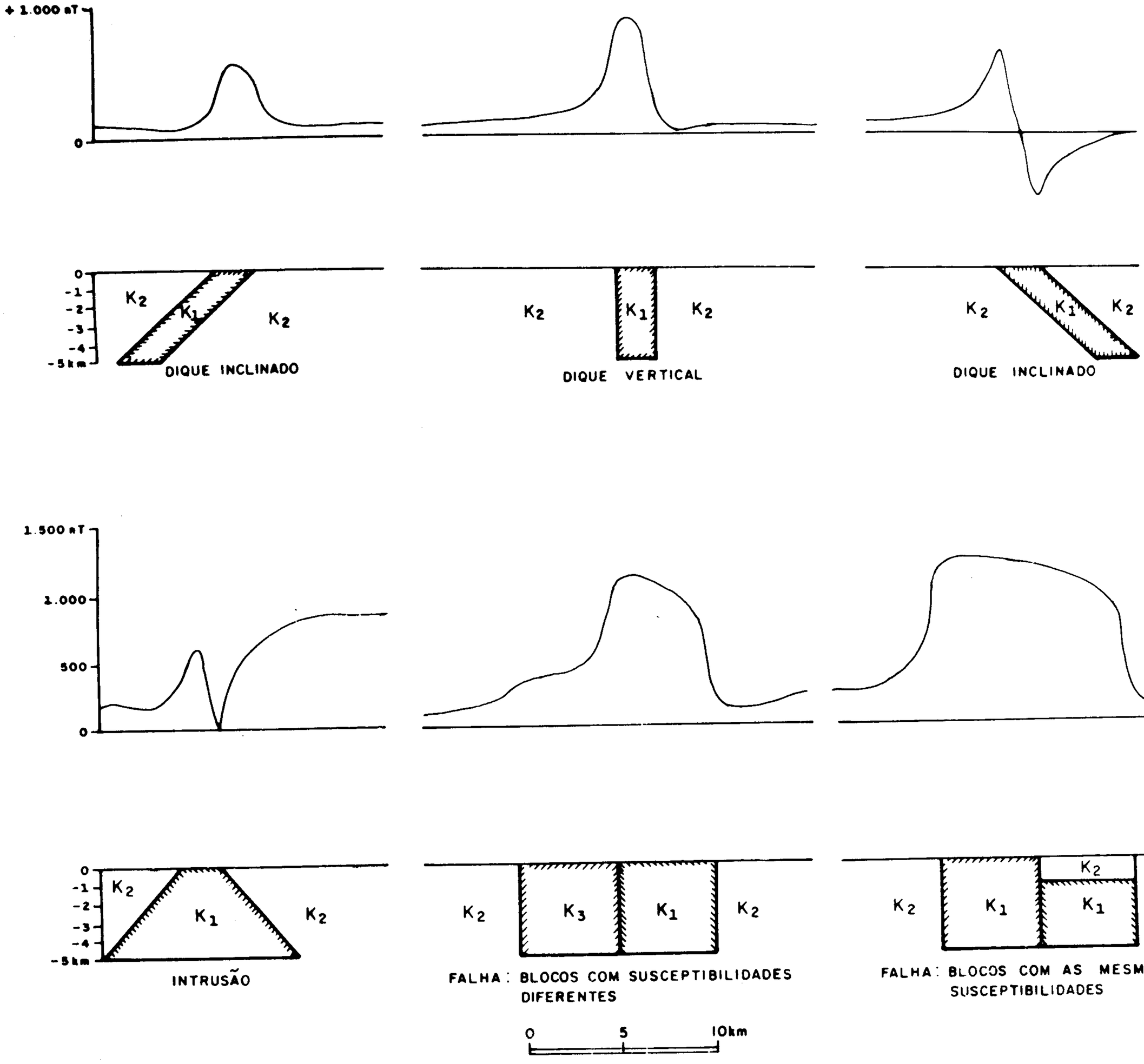
Unidade magnética D – Caracteriza uma faixa de direção NW-SE, localizada no quadrante noroeste da folha Serrinha, onde predominam anomalias magnéticas quase circulares, com comprimentos de onda maiores que as anomalias da unidade magnetica B e sem a orientação preferencial daquelas.

Unidades magnéticas E e F – Estão restritas ao extremo norte da área, e se caracterizam por apresentarem anomalias de grandes comprimentos de onda e amplitudes médias, cujos eixos estão alongadas na direção NE-SW. O gradiente das isolinhas magnéticas é mais forte na unidade E, indicando magnetismo mais intenso de que na unidade F.

Unidade magnética G – Ocorre no setor centro-sul da folha, caractererizando-se por um relevo magnético médio, formado por anomalias de intensidade e comprimento de onda médios, cujos eixos têm direção variando de E-W e NE-SW. É totalmente envolvida por relevos magnéticos mais fortes (unidades A e B).

Unidade magnética H – Tem uma assinatura magnética especial e bastante diferente daquelas que caracterizam as demais unidades. Ela é constituída por isolinhas quase retas, de direção E-W com forte gradiente, que no local mais abrupto varia de 400 a 100nT, numa distância aproximada de 2km (figura II.4.3). A unidade constitui uma faixa separando outra de relevo magnético mais forte, situadas a norte e a sul.

A carta residual do campo magnético total evidencia



$K_1 = 6.300 \times 10^{-6}$ e.m.u.

$K_2 = 0$

$K_3 = 1.000 \times 10^{-6}$ e m.u.

INTENSIDADE DO CAMPO MAGNÉTICO = 25.500 nT
INCLINAÇÃO MAGNÉTICA
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
DIREÇÃO DO PERFIL: NW/SE (135°)

Figura II.4.2 – Formas de anomalias magnéticas produzidas por corpos geológicos na área do projeto.

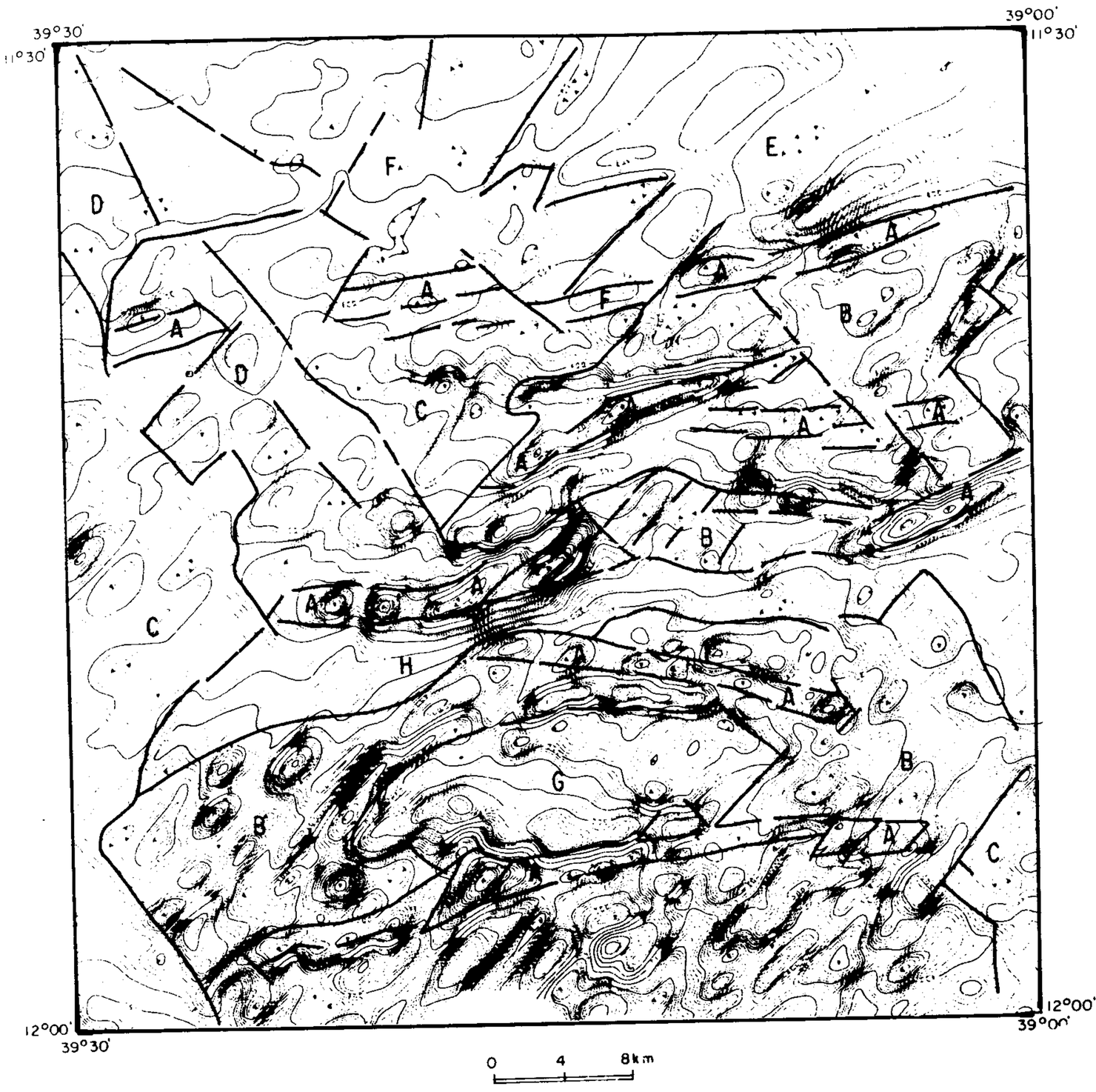


Figura II.4.3 – Interpretação da carta residual do campo magnético total.

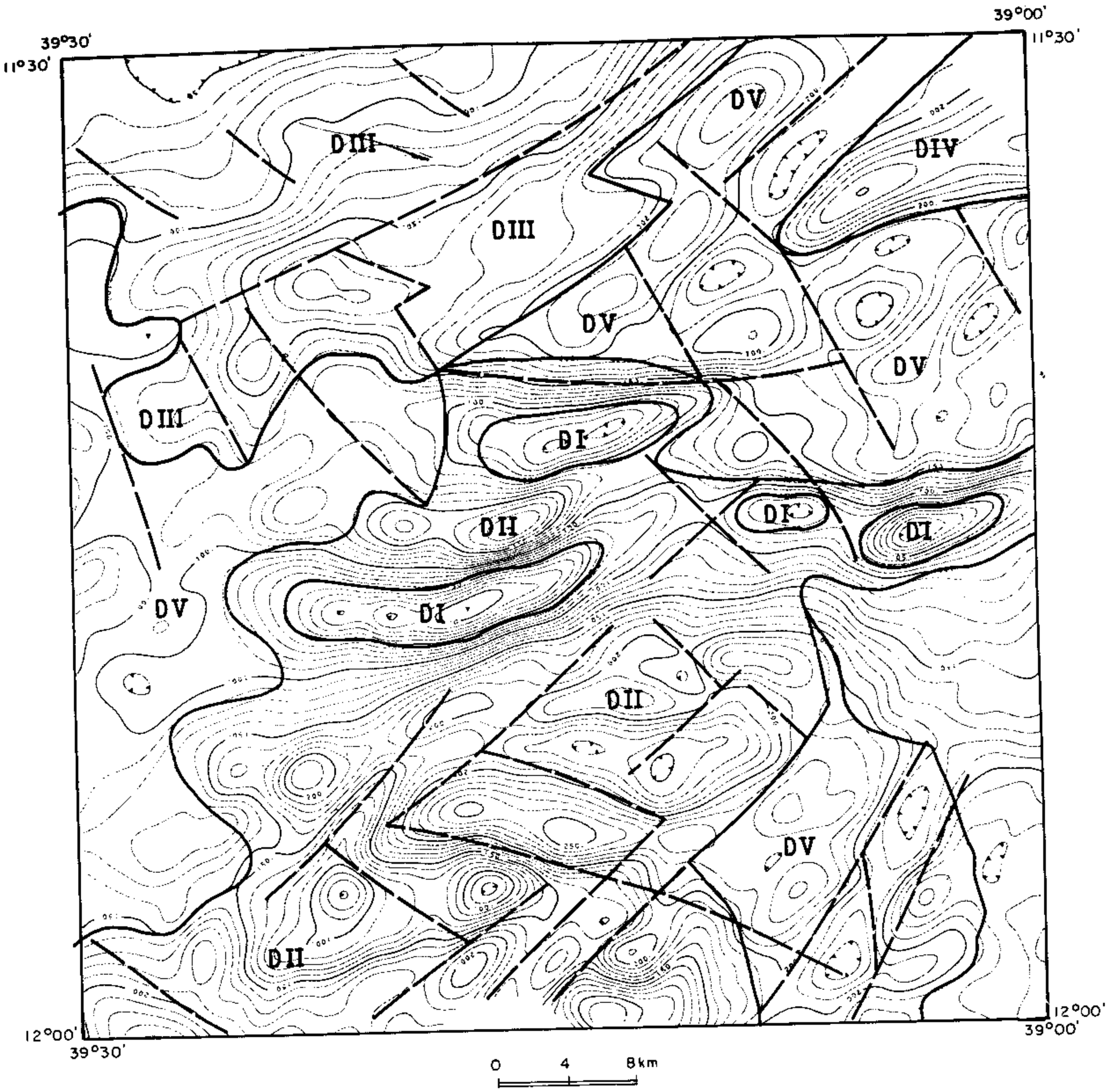
duas direções principais (NE-SW e NW-SE) de lineações magnéticas, que coincidem com elementos estruturais cartografados pelo mapeamento geológico, além de mostrar um outro *trend*, aproximadamente E-W, que não tem correspondência na cartografia geológica.

A análise da carta magnética de continuação para cima, mostra seis domínios magnéticos distintos (figura II.4.4). O domínio I é constituído por quatro corpos magneticamente anômalos, podendo se tratar de corpos básicos metamorfizados. O domínio II é caracterizado por um forte relevo magnético, só superado pelo domínio I, e provavelmente reflete o predomínio, em profundidade, de granulitos intermediários a básicos. Contrastando com os anteriores, os domínios III, IV, V e VI apresentam relevos suaves com poucas anomalias, características de rochas fracamente magnéticas e de natureza mais ácida. Na metade norte da folha, observa-se que o limite sul dos domínios III e V mostra razoável correspondência com a grande zona de cisalhamento contracional que separa a unidade Juazeirinho (complexo Ipirá) da unidade Conceição do Coité do complexo Caraíba (figura II.4.1). No quadrante sudeste da folha, o domínio V corresponde, em superfície, à área de predominância de granitóides tarditangenciais, limitada por duas falhas transcorrestes sinistrais, de direção geral NW-SE, que se unem a nordeste de Casa Nova (figura II.4.1).

Essa carta se presta melhor para entender a tectônica regional, pois dá uma visão dos primeiros quilômetros da crosta siálica, e por essa razão, encontra-se comentada, mais adiante, no subitem 4.4.

4.3.2 Aerogamaespectrometria

Como foi descrito nos subitens 4.1 e 4.2, confeccionaram-se cartas de canais de contagem total, potássio, tório, urânio e razões U/Th, U/K e Th/K. Todas as informações radiométricas foram analisadas, para subsidiar o levantamento geológico e a análise metalogenético-previsional, embora as cartas de alguns dos temas supracitados não sejam apresentadas ao longo deste capítulo.



Curvas de Intensidade Magnética

Baixo Magnético

DI a DVI Domínios Magnéticos

Lineações Magnéticas

Limite de Domínios

Figura II.4.4 – Interpretação da carta magnetométrica de continuação para cima.

A radioatividade média de cada unidade litostratigráfica da folha Serrinha encontra-se na tabela II.4.1, tendo-se utilizado as curvas da carta de contagem total (figura II.4.5), da carta de tório (figura II.4.6) e da carta do potássio (figura II.4.7), com os seguintes intervalos (valores em cps):

Contagem Total	Tório	Potássio
$<1.000-R_1$	$<30-Th_1$	$<65-K_1$
$1.000/2.000-R_2$	$30/45-Th_2$	$65/95-K_2$
$2.000/3.000-R_3$	$45/85-Th_3$	$>95-K_3$
$>3.000-R_4$	$>85-Th_4$	

Tabela II.4.1 - Radiatividade Média das Unidades.

LOCALIZAÇÃO	C.T.	TÓRIO	POTÁSSIO	RAD. MÉDIA
A) COMPLEXO SANTA LUZ				
Conceição do Coité	R1/R2	Th1	K1/K2	1.000cps
N de Candeal	R2	Th1/Th2	K1/K2	1.500cps
SW de Barrocas	R1	Th1	K1/K2	500cps
E de Barrocas	R1/R2	Th1	K1/K2	500cps
N de Serrinha	R1/R2	Th1/Th2	K1/K2	1.500cps
B) COMPLEXO CARAÍBA-UNIDADE CONCEIÇÃO DO COITÉ				
NW de Conceição do Coité	R1/R2	Th1	K1/K2	1.500cps
SW de Conceição do Coité	R1	Th1	K1	500cps
S de Conceição do Coité	R1	Th1	K1	500cps
SW de Conceição do Coité	R1/R2	Th1/Th2	K1/K2	1.000cps
C) COMPLEXO CARAÍBA-UNIDADE RIACHÃO DO JACUÍPE				
E de Ichu	R2	Th1/Th2	K1/K2	1.500cps
Ichu	R1/R2	Th1	K1/K2	500cps
S Ichu	R1/R2	Th1	K1/K2	1.000cps
W Ichu	R1/R2	Th1	K2/K3	1.500cps
W de Conceição do Coité	R2	Th1/Th2	K2	1.500cps
Serrinha	R1	Th1	K1	500cps
W de Tanquinho	R2	Th2/Th3	K2/K3	1.500cps
E de Tanquinho	R2	Th1	K3	1.500cps
N de São João	R2	Th1 a Th3	K2	1.500cps
S de Riachão do Jacuípe	R1/R2	Th1/Th2	K2/K3	1.000cps
W de Riachão do Jacuípe	R1/R2	Th1/Th2	K1/K2	1.000cps
SE de Riachão do Jacuípe	R1/R2	Th1/Th2	K1/K2	1.000cps
NW de Riachão do Jacuípe	R1/R2	Th1	K1/K2	1.000cps
SSE de Riachão do Jacuípe	R2/R1	Th2/Th1	K2/K3	1.000cps
D) GRANITÓIDES INTRUSIVOS				
ESE de Candeal	R2/R1	Th1	K2	1.000cps
E de Tanquinho	R1	Th1	K1	500cps
Tanquinho	R2	Th1	K3	1.500cps
SE de São João	R2 a R4	Th2 a Th4	K2/K3	3.000cps
São João	R1/R2	Th1	K2	500cps
W e SW de São João	R1/R2	Th1	K2/K3	1.000cps
NW de Tanquinho	R2	Th2/Th3	K2/K3	1.500cps
Região de Chapada	R1/R2	Th1 a Th3	K1/K2	1.000cps
NE de Riachão do Jacuípe	R1/R2	Th1	K2	1.000cps
NW de Serrinha	R3	Th3	K1/K2	2.500cps
SW de Serrinha	R2	Th2/Th3	K1/K2	1.500cps
S de Barrocas	R1	Th1	K1	1.500cps
N de Serrinha	R3	Th3/Th4	K2/K3	2.500cps
W de Candeal	R1/R2	Th1	K1/K2	1.500cps

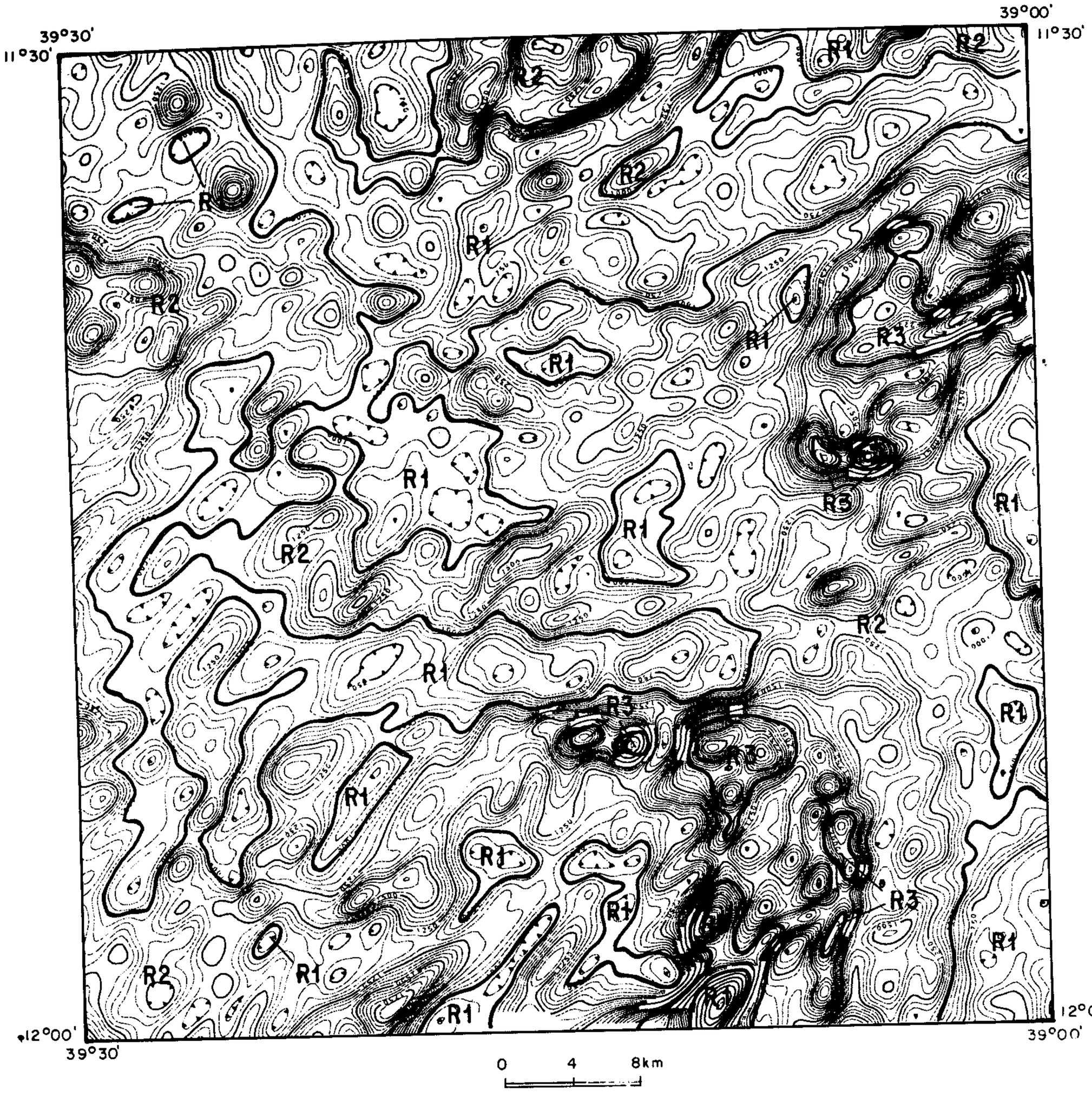
4.3.3 Geofísica terrestre

A figura II.4.8 mostra o perfil de geofísica terrestre executado na direção aproximada WNW-ESE, ao longo da estrada que liga Conceição do Coité a Serrinha (figura II.4.1). Na parte superior da figura, estão mostrados os perfis de gravimetria, magnetometria e cintilometria e também foi traçado o regional gravimétrico, para que as anomalias da curva Bouguer fossem ressaltadas, permitindo assim a correlação mais facil com a geologia e com os outros métodos.

Extraído o efeito regional, fica evidente no perfil Bouguer a seqüência de anomalias positivas no trecho entre as estações 11km e 31km, os quais denunciam um ambiente tectônico distinto daquele situado a noroeste de Conceição do Coité e nos arredores de Serrinha (figura II.4.8). Esse trecho corresponde ao domínio Serrinha que é formado por rochas mais densas que aquelas do domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, correspondente à porção do perfil situado entre as estações 0km/11km e 31km/34km. O comportamento da curva magnetométrica também muda nos referidos domínios. No domínio Serrinha, as amplitudes e comprimentos de ondas das anomalias magnéticas aumentam, quando comparadas com aquelas do domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe.

Na parte inicial do perfil, a estação 3km demarca uma mudança importante nas propriedades físicas da unidade Conceição do Coité. Entre 0km e 3km a gravimetria mostra um alto, a magnetometria um baixo, e a cintilometria mostra três picos anômalos. Entre as estações 3km e 4km, o comportamento geofísico é diferente, o que significa mudanças na composição das rochas da unidade, em relação ao trecho anterior.

Entre as estações 11km e 19km, intervalo correspondente à unidade Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz, ocorrem mudanças das propriedades físicas, ou seja, o campo gravitacional se eleva, a magnetometria mostra um perfil mais movimentado quando comparado com o trecho a noroeste da estação 11km, e a cintilometria registra uma elevação significativa dos valores no início do intervalo,



Unidades Radiométricas

R_1 = > 1.000 cps

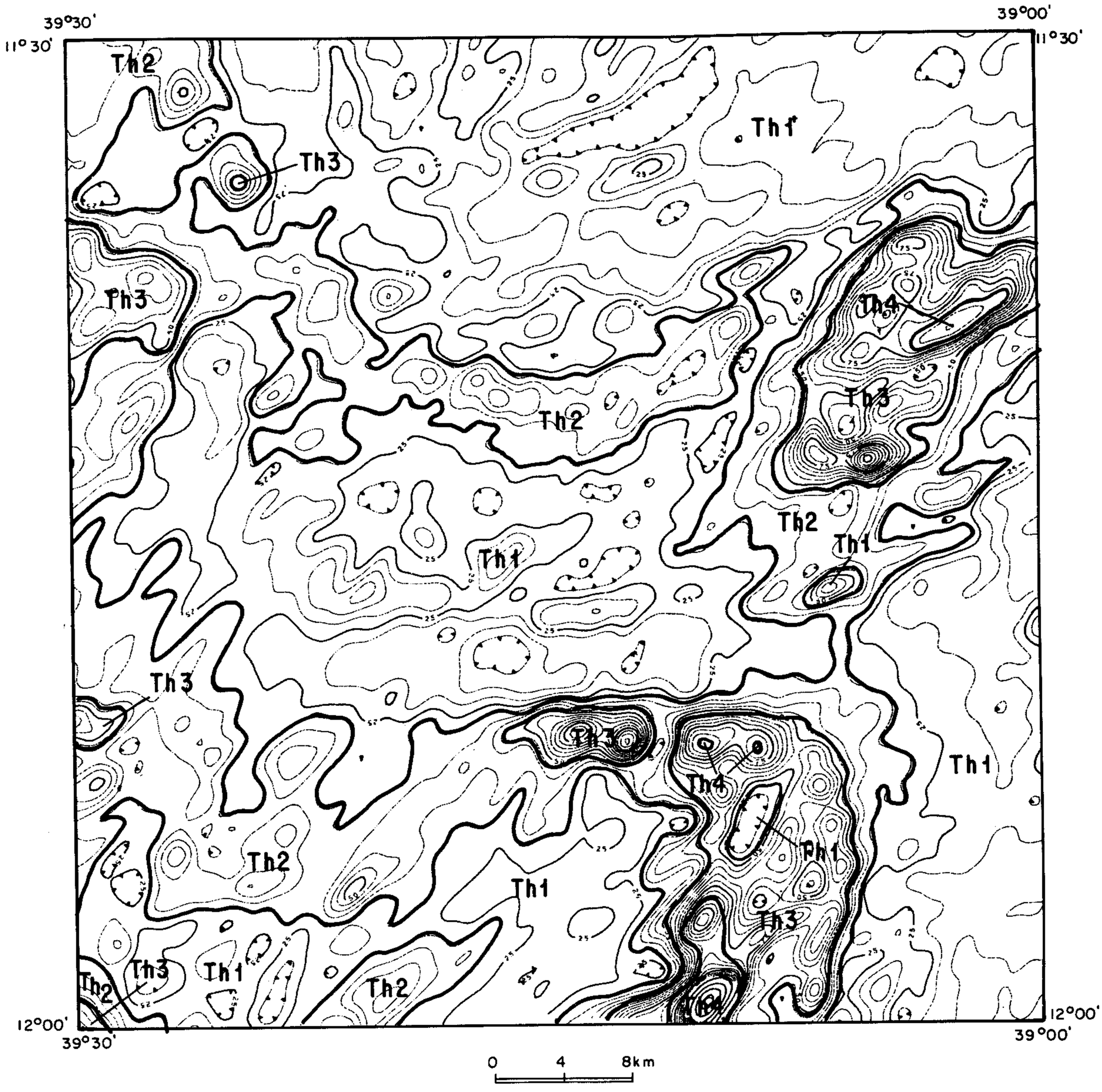
R_2 = 1.000 a 2.000 cps

R_3 = 2.000 a 3.000 cps

R_4 = > 3.000 cps

Limite de Unidades

Figura II.4.5 – Carta de interpretação do canal de contagem total.



Unidades Radiométricas

Th_1 = < 30 cps

Th_2 = 30 a 45 cps

Th_3 = 45 a 85 cps

Th_4 = > 85 cps

Limite de Unidades

Figura II.4.6 – Carta de interpretação do canal do tório.

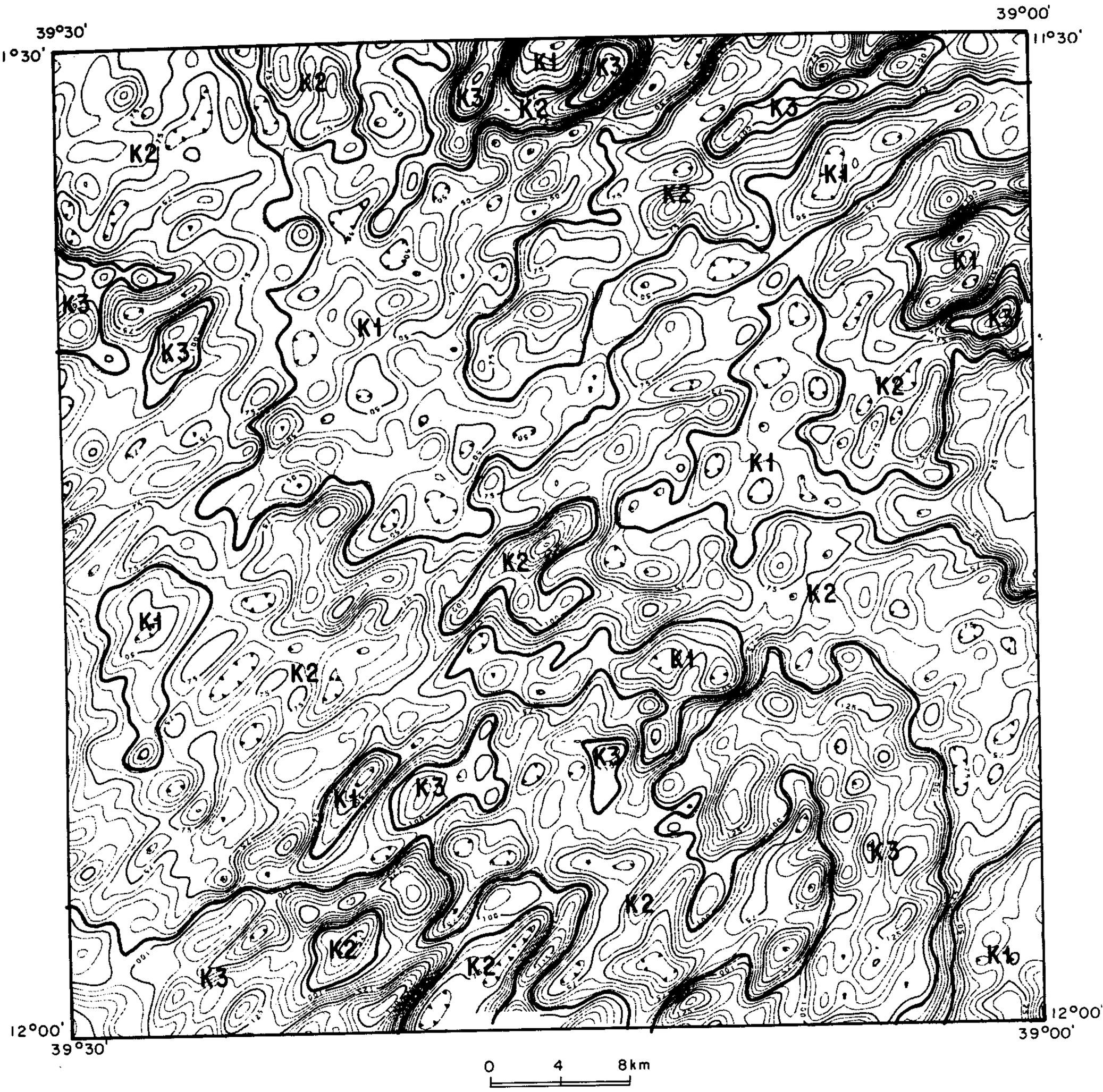
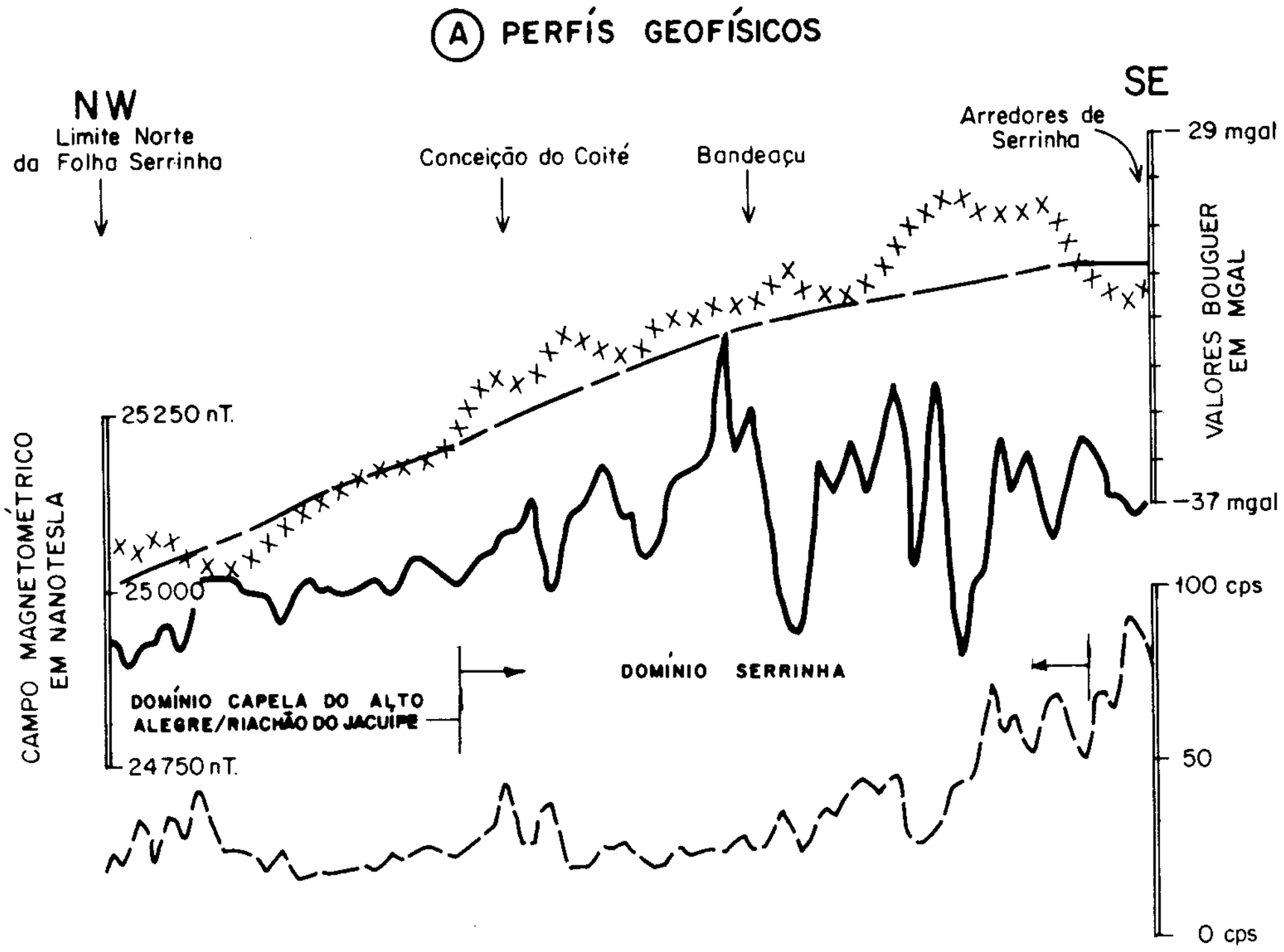
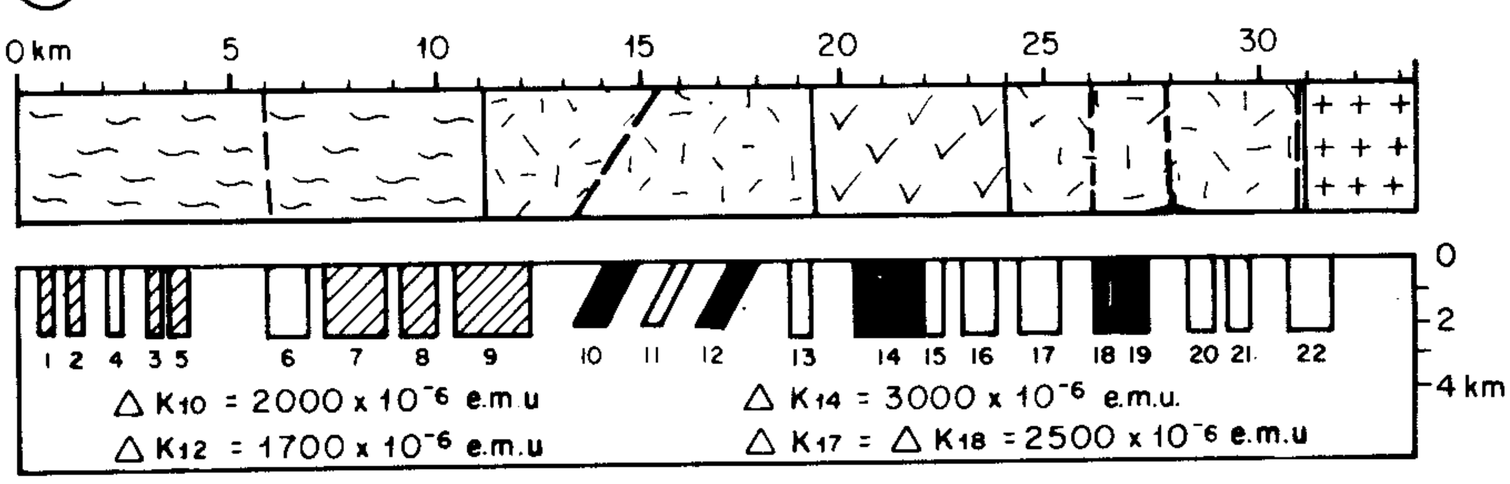


Figura II.4.7 – Carta de interpretação do canal do potássio.





Granitóides

Complexo Caraíba – Unidade Conceição do Coité

Complexo Santa Luz — gnaisses bandados

Complexo Santa Luz — gnaisses granodioritos

Prováveis corpos de rochas intermediárias

Prováveis corpos de rochas básicas / ultrabásicas

Modelos interpretados da magnetometria

1 a 22 Modelos matemáticos de corpos geológicos a partir da magnetometria

Perfil Gravimétrico

Perfil Magnetométrico

Perfil Cintilométrico

Regional Bouguer

Falha

Contato

ΔK_{10} Susceptibilidade magnética

Figura II.4.8 – Perfis de geofísica terrestre.

entre as estações 11km e 14km, mantendo no mesmo nível no restante do trecho em consideração. O perfil Bouguer também mostra essa falta de uniformidade dos gnaisses bandados, desde que o alto que existe correspondendo a essas rochas não é contínuo, e, sim, formado por três pequenos altos que se sucedem.

Além da mudança das propriedades físicas no interior da unidade Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz, o perfil mostra, na estação 11km, a passagem dessas rochas do domínio Serrinha para os gnaisses migmatíticos da unidade Conceição do Coité (grupo Caraíba), pertencente ao domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe; essa passagem corresponde a uma zona de cisalhamento transcorrente dextral que se encontra bem-demarcada nas três curvas, sendo que os registros gravimétrico e cintilométrico são os mais significativos.

Outro registro geofísico importante acontece entre as estações 24km e 31km, onde a curva Bouguer mostra um alto da ordem de 2mgal e a curva cintilométrica também apresenta uma subida brusca, passando os valores para cerca de 65cps, quando o *background* é de cerca de 30cps. Essas mudanças marcam com boa precisão os limites da unidade Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz, em relação ao maciço granitóide sintangencial de Serrinha a leste, e da unidade Gnaisses Granodioríticos do referido complexo, a oeste. A anomalia gravimétrica é devida à densidade relativamente alta dos gnaisses bandados. Duas amostras dessas rochas, LH-247 e LH-280, forneceram densidades de 2,76g/cm^3 e 2,70g/cm^3, respectivamente, com uma média de 2,73g/cm^3, que é o maior valor dentre todos encontrados para as rochas atravessadas pelo perfil.

O maciço granitóide sintangencial de Serrinha encontra-se bem-demarcado no perfil, não só pelo brusco aumento da radioatividade a leste da estação 31km, como também na curva Bouguer onde coincide com uma anomalia negativa já que suas densidades são menores que as das rochas encaixantes.

4.3.4 Integração de dados

A seguir são descritas com detalhe as principais unidades magnéticas destacadas na carta da figura II.4.3, e feita a sua correlacão com a geologia e caracteristicas radioativas.

Unidade A – A observação do movimentado padrão magnético da folha Serrinha, rica em assinaturas típicas e fortes, permite destacar anomalias em forma de rosário, formadas por curvas quase circulares ou elípticas, que se distribuem na direção quase E-W e algumas vezes NE-SW, as quais caracterizam a Unidade A (figura II.4.3). As anomalias possuem grandes amplitudes e comprimentos de onda pequenos a médios, e caracterizam-se por apresentar a "cava" (parte negativa), bem mais acentuada que a "aba" (parte positiva). A intensidade dessas anomalias varia desde poucas dezenas até duas centenas de nanoteslas, sendo um exemplo típico aquela localizada nas imediações de Riachão do Jacuípe.

Observando-se as figuras II.4.1 e II.4.3, pode-se constatar a coincidência geográfica da unidade A, localizada na região sul da folha Serrinha, com toda a extensão leste/oeste do contato entre os granitóides tarditangenciais tipo Riacho da Onça-São João e a unidade Riachão do Jacuípe. Outro exemplo bastante ilustrativo é a perfeita correlação entre essa mesma unidade magnética e o contato da unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba) com a unidade Juazeirinho (complexo Ipirá), na região leste-nordeste de Ichu, no extremo-leste da folha.

Pelo exposto, encontra-se suporte para se assegurar que tais anomalias são devidas a concentrações de minerais e rochas magnéticas em descontinuidades geológicas, representadas pelas zonas de cisalhamento, falhas e contatos entre unidades litostratigráficas.

A carta de contagem total (figura II.4.5) mostra, em alguns locais, anomalias coincidentes com a unidade magnética A, como por exemplo na região a leste de Ichu, anteriormente referida, no contato da unidade Juazeirinho com a unidade Riachão do Jacuípe (figura II.4.1). Ali, curvas de isovalores da unidade R_2 acompanham a unidade A, ao longo desse contato. O mesmo comportamento pode ser visto na carta do canal de tório (figura II.4.6), que mostra, no local citado, a penetração da unidade Th_1 na unidade Th_2, coincidindo com a unidade magnética A. Pelo fato de a unidade magnética A constituir faixas estreitas, os registros radiométricos nem sempre foram bem captadas pelos sensores, não permitindo, assim, uma correlação generalizada dos temas radioativos e magnéticos.

Unidade B – É constituída por rochas fortemente magnéticas, que conferem a essa unidade uma assinatura característica, formada por anomalias elípticas, com eixos maiores, quase todos na direção NE-SW, de grandes amplitudes e pequenos comprimentos de ondas. Dentre todas as unidades magnéticas, é a que possui maior área de ditribuição, ocorrendo principalmente na metade sul da folha Serrinha, onde abrange as rochas da unidade Riachão do Jacuípe e os granitóides tarditangenciais e está envolvida pelas unidades H e C, de características magnéticas opostas. Ocorre ainda no quadrante nordeste da folha, onde tem características ligeiramente diferentes, mantendo, entretanto, o padrão geral anteriormente referido.

A unidade magnética B, juntamente com a unidade H (e quase toda unidade A), encontra-se muito bem-delimitada das demais na carta magnética de continuação para cima (figura II.4.4), coincidindo em grande parte com as unidades DII e DI.

Como a unidade B ocupa uma área muito extensa, no sul da folha Serrinha, e abrange também diversos tipos litológicos, o padrão radioativo correspondente é bastante variado, contemplando todas as faixas de valores e, portanto, todas as unidades radiométricas existentes. Para uma melhor correlação entre as unidades litostratigráficas e as radioatividades, deve ser examinada a tabela II.4.1, que

localiza geograficamente os valores radioativos e fornece a classificação da unidade radiométrica correspondente, nos canais de potássio, tório e contagem total.

No quadrante nordeste da folha, as lineações magnéticas da unidade B coincidem com as zonas de cisalhamento e/ou folhas de direção NE-SW que seccionam o maciço granitóide sintangencial de Serrinha (figuras II.4.1 e II.4.3). Os eixos das anomalias também estão estirados nessa mesma direção, paralelos aos elementos estruturais cartografados. Já a leste-nordeste de Ichu, os eixos de algumas anomalias e as isolinhas magnéticas tornam-se E-W, acompanhando a estruturação regional da unidade Juazeirinho (complexo Ipirá) (figuras II.4.1 e II.4.3).

A unidade radiométrica R_2 do canal de contagem total predomina na área de ocorrência da unidade magnética B, no quadrante nordeste da folha, sendo que, imediatamente a norte de Serrinha, a radioatividade aumenta, caracterizando a unidade R_3 (figura II.4.5). Na carta de tório (figura II.4.6), a unidade Th3, com valores maiores que 45cps, coincide com os granitóides sintangenciais dois maciço de Serrinha (figura II.4.6), e sobrepõe-se a unidade magnética B.

Com relação aos registros do canal de potássio, merecem destaque as modificações que ocorrem na composição do maciço granitóide sintangencial de Serrinha, traduzidas pela presença das três diferentes unidades K_1, K_2 e K_3 no local (figura II.4.7).

Unidade C – É caracterizada por um relevo magnético baixo a médio, com poucas anomalias, ocorrendo em três partes da área.

No oeste, abrange os ortognaisses da unidade Riachão do Jacuípe, onde a radioatividade é também pequena a média, representada pelas unidades R_1 e R_2 do canal de contagem total (figura II.4.5), e no canal de potássio, pelas unidades K_1 e K_2 na maior parte da área, e K_3 nas extremidades sudoeste e norte (figura II.4.2). Os teores de tório também são dominantemente pequenos a médios, representados pelas unidades Th_1 e Th_2. Contudo, em três pequenas áreas localizadas no extremo-oeste da folha os valores de tório ultrapassam 45cps, caracterizando a unidade Th_3 (figura II.4.6).

No extremo-sudeste da folha, os granitóides tarditangenciais apresentam um padrão magnético característico da unidade C (figura II.4.3), além de pequenos teores de minerais radioativos, retratados pelas unidades R_1, Th_1 e K_1 dos respectivos canais de contagem total, potássio e tório (figuras II.4.5, II.4.6 e II.4.7).

Por último, na região centro-norte da folha Serrinha, região de Juazeirinho, a unidade C tem como limite oeste a zona de cisalhamento transcorrente sinistral que marca o contato da unidade Riachão do Jacuípe com os granitóides tarditangenciais tipo Riacho da Onça-São João. Além destas unidades geológicas, correspondem à unidade C nessa região, as unidades Conceição do Coité e Juazeirinho (figuras II.4.1 e II.4.3). A radioatividade, nesse setor, é pequena ou média, representada pela unidades R_1 e R_2 do canal de contagem total (figura II.4.5), Th_1 para todas as rochas e Th_2 para a unidade Juazeirinho no canal de tório (figura II.4.6) e K_1 no canal de potássio (figura II.4.7).

Unidade D – Corresponde a uma faixa de direção NW-SE situada no quadrante noroeste da folha Serrinha, e limitada a nordeste por uma zona de cisalhamento que separa a unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba) dos granitóides tarditangenciais tipo Riacho da Onça-São João. O seu limite sudoeste, em alguns locais, é outra zona de cisalhamento que separa essas mesmas unidades geológicas, ou seja, a unidade D coincide em grande parte com os referidos granitóides (figuras II.4.1 e II.4.3).

A unidade radiométrica R_2 do canal de contagem total predomina nesta faixa, ocorrendo a unidade R_1 em poucos locais (figura II.4.5), enquanto em relação ao tório predomina a unidade Th_1, e, localmente, a Th_2. A sudoeste de Ipueirinha, no extremo-oeste da folha, os valores de tório ultrapassam 45cps, sendo assim classificados como Th_3 (figura II.4.6). Com relação ao potássio, predominam as unidades K_1 e K_2, ocorrendo duas pequenas áreas anômalas ao sul e sudoeste de Ipueirinha, classificadas como K_3 (figura II.4.7), uma delas parcialmente contida na mesma área referida como Th_3 (figura II.4.6).

Unidade E – Ocorre no quadrante nordeste da área, limitando-se a sul com a unidade A, e coincidindo em grande parte com às rochas dos complexos Santa Luz e Serrinha (figura II.4.1), constituintes do domínio Serrinha. É constituída de anomalias de grandes comprimentos de ondas e amplitudes médias, que configuram um relevo médio a suave.

Quanto à radioatividade, a área da unidade E é abrangida pelas unidades R_1 e R_2 do canal de contagem total (figura II.4.5), enquanto o canal de tório registra os menores valores da folha, abaixo de 30cps, dentro da unidade Th_1 (figura II.4.6). Com relação ao canal de potássio, a área é bastante movimentada abrangendo as unidades K_1, K_2 e K_3, predominando as duas primeiras (figura II.4.7). As altas concentrações de potássio ocorrem na unidade Gnaisses Granodioríticos do complexo Santa Luz (figura II.4.1).

Unidade F – É a unidade menos magnética de toda a área estudada. Apresenta um relevo suave, com poucas anomalias de pequena amplitude e médio comprimento de onda. Ocupa o quadrante noroeste e abrange principalmente as rochas da unidade Conceição do Coité. No extremo-noroeste, engloba, também, rochas da unidade Juazeirinho e da unidade Riachão do Jacuípe (figuras II.4.1 e II.4.3).

A radioatividade referente a essa unidade magnética é fraca, correspondendo às unidades R_1 e R_2 da carta de contagem total (figura II.4.5), e, na carta do canal de tório, às unidades Th_1, na maior parte, e Th_2 e Th_3, em uma pequena área onde ocorre a unidade Juazeirinho (complexo Ipirá). Com relação ao potássio, predominam as unidades K_1 e K_2, embora a norte de Conceição de Coité seja registrada uma pequena área com valores mais

elevados correspondentes à unidade K_3, sobre os gnaisses bandados do complexo Santa Luz (figuras II.4.7 e II.4.1).

Unidade G – Essa é uma unidade que tem um registro magnético típico e único, ocorrendo na porção centro-sul da folha Serrinha. O seu relevo é médio e constitui uma ilha magnética em forma de elipse envolvida pelo forte relevo das unidades B e A. Existe uma correspondência quase perfeita entre essa unidade magnética G e uma cunha da unidade Riachão do Jacuípe limitada a norte e a sul por granitóides tarditangenciais (figuras II.4.1 e II.4.3).

De igual maneira, a radioatividade correspondente é de média intensidade predominando as unidades R_1 e R_2, Th_1 e Th_2 e K_2 para os canais de contagem total (figura II.4.5), tório (figura II.4.6) e potássio (figura II.4.7). O limite norte da unidade magnética G coincide com uma zona de cisalhamento que separa a unidade Riachão do Jacuípe dos granitóides tarditangenciais tipo Riacho da Onça-São João e todos os canais de radioatividade mostram anomalias, com valores de tório maiores que 45cps, potássio maior que 95cps e contagem total maior que 2.000cps.

Unidade H – Apresenta uma assinatura magnética peculiar na qual as curvas de isovalores não se fecham para constituir anomalias, estendendo-se continuamente na direção leste-oeste, conformando, uma rampa magnética de forte gradiente com os valores variando de 400nT para 100nT no local mais abrupto (figura II.4.3). Essa importante feição magnética tem origem profunda, uma vez que aparece também com destaque na carta magnética de continuação para cima (figura II.4.4). Por outro lado, a carta Bouguer da folha Serrinha na escala 1:250.000 (Gomes & Motta, 1980) registra, no local, uma importante assinatura, indicando a passagem de uma zona de predominância de rochas de maiores densidades, a sul, para um outro bloco de rochas de menores densida des, a norte da unidade magnética H. Em outras palavras, a unidade H é o registro geofísico superficial do limite de dois blocos de crosta de propriedades físicas distintas.

A linearidade na direção E-W da unidade magnética H reflete-se também em todos as cartas gamaespectrométricas, sendo mais notavel nas cartas de contagem total (figura II.4.5) e de tório (figura II.4.6). Também na carta do canal de potássio (figura II.4.7), aparece uma expressiva anomalia de baixos valores, menores de 65cps (unidade K_1), de direção E-W, a oeste de Candeal.

4.4 Contribuição da Geofísica à tectônica

Com o objetivo de auxiliar na comprovação do modelo geotectônico proposto (ver: Capítulo 8, Parte II), elaborou-se um perfil Bouguer regional a partir de valores retirados da carta Bouguer da folha Serrinha, na escala 1:250.000 (Gomes & Motta, 1980).

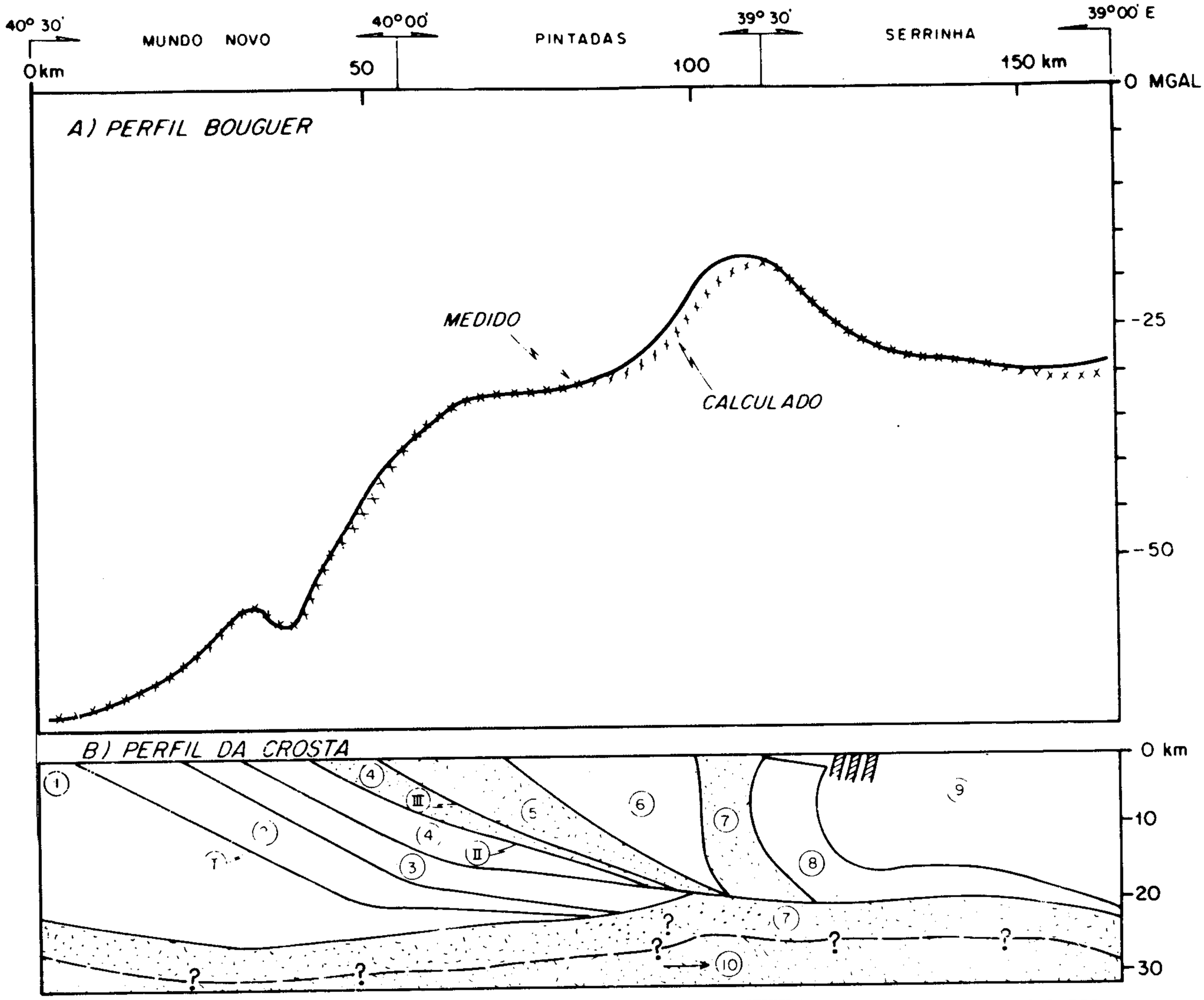
A figura II.4.9 representa esse perfil Bouguer, no sentido oeste/leste, atravessando as folhas Mundo Novo, Pintadas e Serrinha. O perfil registra, no seu início, valores da ordem de -60mgal que continuam até próximo da estação 40km, onde começa uma subida gradual que constitui uma importante anomalia positiva, de grande amplitude e extenso comprimento de onda que acaba na estação 125km. Na parte ocidental dessa anomalia, as estações 40km e 50km correspondem às zonas de cisalhamento de Mairi e Bonsucesso, respectivamente, sendo que essa última representa o limite entre os domínios Mairi e Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe.

A interpretação qualitativa das anomalias gravimétricas é relativamente simples, uma vez que anomalias positivas implicam em excesso de massa, isto é, maiores densidades das rochas da subsuperfície imediatamente abaixo da anomalia, com relacão às rochas da vizinhança. Anomalias negativas, ao contrário, significam predomínio, em subsuperfície, de rochas de densidades menores que aquelas que as envolvem. Assim, a interpretação qualitativa da figura II.4.9 informa que a elevação dos valores Bouguer para o leste representa a presença, em subsuperfície, de rochas mais densas nesse sentido. A intensidade da anomalia aumenta à medida que o perfil avança para o leste, culminando com leituras da ordem de -20mgal, as mais altas da área, nas proximidades da estação 110km. Essa predominância de rochas mais densas na folha Pintadas, quando comparada com as folhas Mundo Novo e Serrinha, foi confirmada também em supefície através de determinações de densidades absolutas, em laboratório, para 28 amostras, cuja média ficou em 2,78g/cm^3 (tabela II.4.2), enquanto, para as folhas Mundo Novo e Serrinha, as médias foram 2,70g/cm^3 e 2,74g/cm^3, respectivamente.

A média referida foi uma das maiores dentre 22 folhas na escala 1:100.000 situadas no Nordeste brasileiro e cartografadas pelo Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Vale ressaltar que, via de regra, essa média foi sempre superior a 2,67g/cm^3, que é internacionalmente adotada para cálculos da crosta siálica.

A anomalia Bouguer da figura II.4.10 já havia sido identificada no *Mapa Bouguer do Estado da Bahia* ao milionésimo, e comentada no texto que o acompanha (Gomes & Motta, 1980). Posteriormente Haralyi & Hasuy (1982) também interpretaram essa anomalia utilizando inclusive o *Mapa Bouguer do Leste do Brasil*, na escala 1:2.500.000. Outra referência sobre o assunto foi feita por Mascarenhas et al. (1985), em trabalho sobre a província São Francisco. Nesses trabalhos, os autores analisaram a espessura da crosta e a compartimentação cratônica da província São Francisco como um todo. A interpretação que se segue é uma tentativa de detalhamento da crosta na área das folhas já referidas.

A figura II.4.10 mostra a localização do perfil Bouguer em discussão. Ele atravessa uma expressiva anomalia denominada anteriormente de núcleo de Gavião e que tem a forma de nariz. Essa anomalia é um alto Bouguer formado por curvas isógalicas com direção predominante noroeste-sudeste, definindo a macroestrutura da crosta continental, desde a latitude de 13°00' até 11°00'. Nessa posição, ela



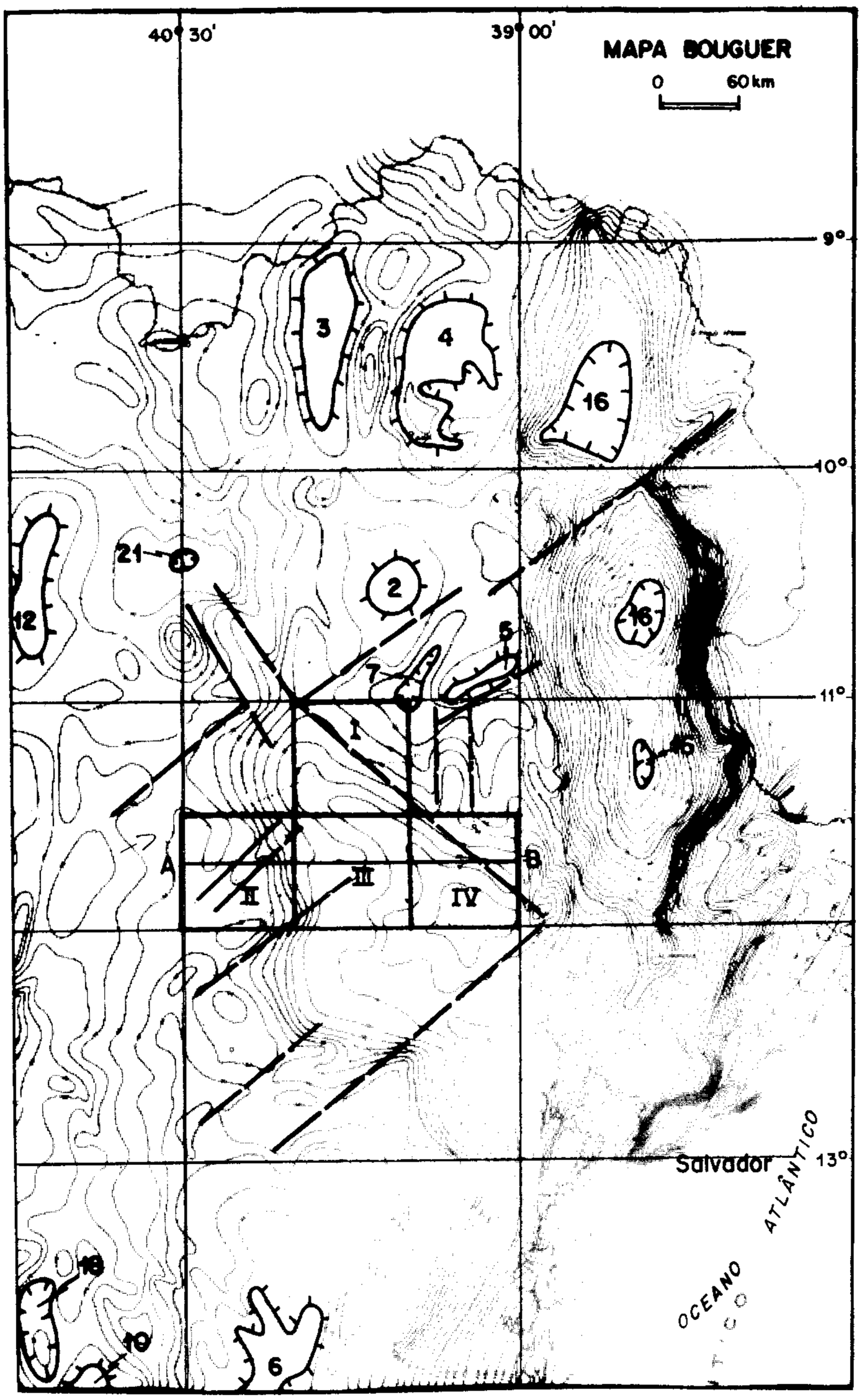
ROCHAS MAPEADAS NA SUPERFÍCIE DOS BLOCOS CRUSTAIS

(1) - COMPLEXO IPIRÁ (2) - COMPLEXOS MAIRI E IPIRÁ (3) - GRANITO VÁRZEA DO POÇO (4) - COMPLEXO MAIRI (5) - SUITE SAO JOSÉ DO JACUÍPE, COMFLEXO IPIRÁ E GRANITÓIDE TIPO CAIS (6) - COMPLEXOS CARAÍBA, IPIRÁ E ARARAS E GRANITÓIDES SIN E TARDI A PÓS-DEFORMAÇÃO TRANSCORRENTE (7) - COMPLEXO CARAÍBA (8) - GRANITÓIDE TIPO RIACHO DA ONÇA (9) - COMPLEXOS CARAÍBA IPIRÁ E SANTA LUZ (10) - CROSTA SIMÁTICA

Figura II.4.9 – Estrutura da crosta nas folhas Mundo Novo, Pintadas e Serrinha.

Tabela II.4.2 - Densidades da Folha Serrinha.

AMOSTRA Nº	DENSIDADE (g/cm3)	PETROGRAFIA	FÁCIES METAMÓRFICO
LH-327C	3,04	ANFIBOLITO	ANFIBOLITO
267	3,00	ANFIBOLITO	ANFIBOLITO
229	2,98	HY-QUARTZOMONZONITO	GRANULITO
202	2,82	AUG.-DIOP.-HORN.-SIENITO-CATACL.	ANFIBOLITO
28	2,77	HORN.-QUARTZOMONZONITO PÓRFIRO	GRANULITO
201A	2,76	HIPERSTÊNIO TONALITO	GRANULITO
247	2,76	BIOTITA-HORN.-GNAISSE	ANFIBOLITO
252	2,74	ORTOGNAISSE GRANULITO	GRANULITO
2008	2,73	DIORITO CATACLÁSTICO	ANFIBOLITO
3278	2,73	GRANITO PROTOMILONÍTICO	XISTO-VERDE
182	2,71	HIPERSTÊNIO-GRANODIORITO	GRANULITO
183	2,70	HIPERSTÊNIO-MONZONITO	GRANULITO
280	2,70	GRANITO PROTOMILONÍTICO	ANFIBOLITO
271	2,68	GRANITO	ANFIBOLITO
200C	2,68	HIPERSTÊNIO-GRANITO CATACL.	GRANULITO
266	2,66	GRANITO	ANFIBOLITO
313	2,66	ENDERBITO GNÁISSICO	GRANULITO
177	2,65	HIPERSTÊNIO-MONZONITO	GRANULITO
269	2,65	GRANITÓIDE MONZ. A BIOTITA	ANFIBOLITO
270	2,65	GRANITO	ANFIBOLITO
327A	2,64	GRANITO PROTOMILONÍTICO	XISTO-VERDE
254	2,64	ORTOGNAISSE GRANULÍTICO	GRANULITO
282	2,64	GNAISSE PROFIROBLÁSTICO	ANFIBOLITO



CONVENÇÕES

Isogálicas

Localização do perfil gravimétrico da figura II.4.10

Prováveis fraturas da Crosta Superior

PROJETO GAVIÃO/SERRINHA
I – Folha Gavião; II – Folha Mundo Novo; III – Folha Pintadas; IV – Folha Serrinha

ALTOS GRAVIMÉTRICOS
1. Núcleo Gavião, 2. Monte Santo, 3. Rio Curaçá, 4. Uauá, 5. Quijingue, 6. Jequié, 10. Contendas do Sincorá, 12. Umburana, 22. Serrinha.

BAIXOS GRAVIMÉTRICOS
16. Bacias Sedimentares, 17. Nordestina, 18. Rio de Contas, 21. Campo Formoso.

Figura II.4.10 – Localização das folhas Gavião, Mundo Novo, Pintadas e Serrinha na carta Bouguer do estado da Bahia, na escala original 1:1.000.000.

encontra-se deslocada para nordeste, e assume a direção geral N-S até o paralelo 9°00', integrando o alto alongado do rio Curaçá. Essa direção preferencial é visível também no carta geológica do estado da Bahia, Inda & Barbosa (1978). As estruturas geológicas se afunilam na mesma direção das isogálicas, sofrendo a mesma rotação, até a latitude de 9°00', onde são interceptadas por estruturas mais jovens e as curvas mudam de direção. (Um giro de 90°.)

Segundo a classificação de Haralyi et al. (1985), o contato oeste do denominado núcleo de Gavião, que pode ser observado entre as estações 25km e 50km no perfil da figura II.4.9, é uma anomalia do tipo 2, caracterizada por um gradiente entre 0.6 e 1,5mgal/km, (ela tem 0,8mgal/km), com valores positivos entre +15 e +25mgal (ela tem + 25mgal), e as depressões negativas adjacentes variando entre 0 e -15mgal. Essa anomalia corresponde ao cinturão de cisalhamento dúctil que compõe o aqui denominado domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe.

A interpretação constante do perfil B da figura II.4.9 mostra, em sua porção oeste, blocos crustais mergulhando suavemente para leste, e dispostos de tal maneira que lembram "escamas" de cavalgamento ou "lascas" de empurrão, com uma forma geométrica que se acunha com a profundidade, parecendo leques imbricados. Essas formas são descritas nos cinturões de cisalhamento ou sistemas de cavalgamento compressivos, relacionados com zonas de convergência de placas.

Algumas "escamas" foram calculadas e modeladas em microcomputador e encontram-se numeradas no perfil B da figura II.4.9. As de números 2, 4, 6 e 7 têm densidades da ordem de 2,90g/cm^3, e são constituídas por rochas de alto grau, em parte responsáveis pelo forte gradiente gravimétrico que ocorre entre as estacões 25km e 60km. A base da "escama" 2, constituída por rochas de alto grau, representa o plano da falha de Mairi. A "escama" 4 aflora na porção oeste da folha Pintadas e corresponde aos metagabros noríticos da suíte São José de Jacuípe. As "escamas" 6 e 7 estão posicionadas subverticalmente, evidenciando a mudança do ângulo de mergulho previsto pela Geologia. Rochas que constituem a porção mais superior do bloco 6 afloram na porção leste da folha Pintadas e correspondem aos ortognaisses TTG em fácies granulito da unidade Riachão do Jacuípe do complexo Caraíba. A "escama" 7 não aflora, estando a sua parte mais elevada cerca de 1.000m de profundidade.

As principais zonas de cisalhamento da área encontram-se assinaladas na figura II.4.9, sendo que a falha de Bonsucesso identifica o limite entre o bloco de Mairi (domínio Mairi) e o cinturão de cisalhamento transpressivo que corresponde ao domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe.

A interpretação gravimétrica sugere que a espessura máxima da crosta siálica ocorre nas imediações da estação 30km onde ela tem, coincidentemente, 30km de espessura. Para oeste, o modelo mostra uma espessura aproximadamente constante; enquanto, para leste, o espessamento diminui rapidamente em direção à folha Serrinha. A variação corresponde ao encurtamento crustal, no modelo colisional adotado, que resulta no aumento de espessura na zona onde estruturou-se o cinturão de cavalgamento da colisão continente *x* continente.

Os parâmetros geofísicos analisados convergem com os elementos estruturais coletados no campo para a comprovação do modelo geotectônico adotado.

A modelagem geofísica permitiu concluir que, na área das folhas Pintadas, Serrinha e Mundo Novo:

a) existem indícios de cavalgamento dos blocos crustais do leste sobre os blocos do oeste, ja que rochas de alto grau foram alçadas até próximo da superfície;

b) os referidos movimentos, no oeste da área, se processaram através de zonas de cisalhamento de baixo ângulo características de sistemas compressivos;

c) nas imediações da longitude de 39°30' (figura II.4.9), os blocos crustais mudam de atitude, tornando-se subverticais; e na folha Serrinha, mais a leste, ocorre a inversão dos mergulhos, estando o plano que representa o contato entre os blocos 7 e 8 mergulhando para oeste, caracterizando a estruturação regional em flor positiva assimétrica, que coroou a evolução do cinturão de cisalhamento, com ramos cavalgantes para NE, sobre o bloco Serrinha, e SW, sobre o bloco Mairi. Alem do mais, no perfil geofísico de detalhe, apresentado na figura II.4.8, foram interpretados alguns corpos magnéticos superficiais mergulhando para oeste, localizados entre Conceição do Coité e Bandeaçu. Esses corpos estão mostrados também na figura II.4.9;

d) o aumento de espessura crustal detectado na folha Mundo Novo revela o encurtamento dessa porção da crosta devido ao empilhamento de "escamas" no cinturão de cavalgamento.

A extensão para oeste do perfil Bouguer, não mostrada na figura II.4.9, mantém os valores sem grandes mudanças. Esse trecho, que atravessa a porção sul da serra de Jacobina, já na folha Piritiba, constata que não existe uma assinatura gravimétrica significativa daquela feição. Para leste, além dos limites da folha Serrinha, o perfil Bouguer é caracterizado por dois fortes registros gravimétricos, um deles relativo aos sedimentos cretáceos das bacias sedimentares, cujo efeito é de rebaixar violentamente os valores Bouguer, e o outro, de efeito contrário, que eleva os valores Bouguer bruscamente, referente à proximidade (do ponto de vista gravimétrico) da crosta oceânica, no oceano Atlântico. Essas características gravimétricas a leste da folha Serrinha dificultam o estabelecimento do campo regional que condiciona toda a interpretação quantitativa efetuada. Evidentemente, à medida que novos conhecimentos referentes à crosta da área forem sendo incorporados, mais precisão haverá no estabelecimento do campo regional, e também na interpretação geológico-geofísica quantitativa.

Capítulo 5
Geoquímica

Por

Léo Rodrigues Teixeira

5.1 Sistemática adotada

A geoquímica foi realizada dentro de duas linhas de atuação distintas. A primeira, a litogeoquímica, foi dirigida mais para fins petrológicos do que metalogenéticos e realizada através da amostragem e análises de rochas metamórficas e ígneas representantes das principais unidades litológicas da folha Serrinha.

A segunda linha de atuação, a prospecção geoquímica, visou a definir o comportamento dos elementos químicos no ambiente secundário e associá-lo ao ambiente primário e à presença de zonas possivelmente mineralizadas. Foi realizada mediante amostragem sistemática e análise de sedimento de corrente e concentrado de minerais pesados.

5.2 Litogeoquímica

5.2.1 Amostragem

As amostras de rochas foram coletadas tanto pelas equipes de levantamento geológico quanto pelo geoquímico responsável pela interpretação, nos afloramentos mais representativos das unidades, evitando-se ao máximo a coleta de material com qualquer tipo de alteração que prejudicasse os resultados analíticos. Os locais e os litótipos amostrados sempre foram definidos de comum acordo entre a equipe do geológico e a do geoquímico.

As amostras pesavam em torno de 1,5kg cada e os dados pertinentes ao afloramento e à identificação da amostra foram anotados em caderneta de campo.

Foram analisadas quimicamente 79 amostras representativas das principais unidades ígneas e metamórficas.

5.2.2 Análises

5.2.2.1 Preparação das amostras

– Seleção das amostras a serem analisadas de cada unidade litológica e arquivamento das demais amostras;

– divisão em duas porções para análises químicas e petrográficas;

– britagem e pulverização de uma porção a <150*mesh*, após controle petrográfico quanto ao grau de alteração provocado por qualquer agente.

5.2.2.2 Sistemática de análise

Todas as amostras de rochas (79) foram analisadas por:

– espectografia de emissão óptica semiquantitativa para trinta 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;

– fluorescência de raios X quantitativa para Rb, Sr, Nb, Y e Zr;

– métodos quantitativos para treze óxidos-padrão: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, TiO_2, P_2O_5, MnO, umidade e perda ao fogo;

– absorção atômica, abertura total para Ba, Cu, Cr, Ni, Pb e Zn.

Outras análises realizadas:

– elétrodo de íon específico para F em cinqüenta amostras;

– emissão de plasma para terras-raras em 23 amostras.

Laboratórios executores das análises:

– elementos-traço: Laboratório de Análises Minerais – Lamin, da CPRM.

– óxidos: Lamin.

– elementos terras-raras: Geolab.

5.2.2.3 Interpretação dos dados

Na interpretação dos dados litogeoquímicos, procurou-se utilizar as mais variadas técnicas e métodos gráficos ou analíticos de definição dos processos ígneos presentes, e ao longo deste capítulo, são citados aqueles que mais claramente definiram as características e tendências da unidade litológica estudada.

No tratamento dos elementos terras-raras – ETR, os teores foram normalizados pelos valores do condrito

Leedey divididos por 1,20 (Masuda et al., 1973, apud: Sial & McReath, 1984).

5.2.3 Complexo Santa Luz – unidade Gnaisses Granodioríticos

O complexo Santa Luz é constituído por um conjunto litológico subdividido em duas unidades a saber:

– Gnaisses Bandados;
– Gnaisses Granodioríticos.

Os Gnaisses Bandados não foram analisados quimicamente no presente trabalho e as considerações tecidas a seguir serão específicas da unidade Gnaisses Granodioríticos.

Os gnaisses granodioríticos do complexo Santa Luz são caracterizados petrograficamente como um conjunto de composição dominantemente granodiorítica, com termos tonalíticos e graníticos subordinados, deformado e metamorfizado na fácies anfibolito. Contém enclaves de natureza básica a intermediária.

5.2.3.1 Caracterização geoquímica

5.2.3.1.1 Elementos maiores e elementos-traço

Para a caracterização geoquímica dessa unidade, foram utilizados os resultados analíticos de onze amostras dos gnaisses félsicos e de dois enclaves intermediários. Os dados referentes a essas análises constituem a tabela II.5.1.

Evidências geológicas e petrográficas mostram que esses ortognaisses são semelhantes aos *grey gneisses* arqueanos estudados em vários crátons, e as suas características geoquímicas, a seguir discriminadas, reforçam tal semelhança.

Os teores de SiO_2 são sistematicamente maiores que 59%, chegando a até cerca de 71% nos termos mais diferenciados. Os teores de Al_2O_3 variam entre 14 e 15%, podendo portanto ser considerados como *high alumina* (Barker & Arth, 1976). São granitóides acentuadamente metaluminosos, com razões A/CNK varáveis entre 0,65 e 0,90.

As razões K_2O/Na_2O variam entre 0,5 e 0,8. Os valores das razões K/Rb são pouco menores que 200 na maioria das vezes, porém alguns valores são muito altos, como 850 e 670 nas amostras números 1 e 5 respectivamente (tabela II.5.1). O padrão normal durante um processo de diferenciação é a queda da razão K/Rb no sentido dos diferenciados finais. No presente conjunto de dados, a variação é pouco nítida, provavelmente porque as amostras representam uma faixa bastante restrita de teores entre 65,5 e 71% de SiO_2. Apenas a amostra número 1 tem teor de SiO_2 inferior a 65,5%.

No diagrama R_1-R_2, os gnaisses em foco são caracterizados predominantemente como granodioríticos, embora várias amostras tenham características tonalíticas. Os dois enclaves básicos/intermediários são de composição gabro-diorítica alcalina (número 12) e calcialcalina (número 13) (figura II.5.1).

A linhagem calcialcalina do conjunto analisado é

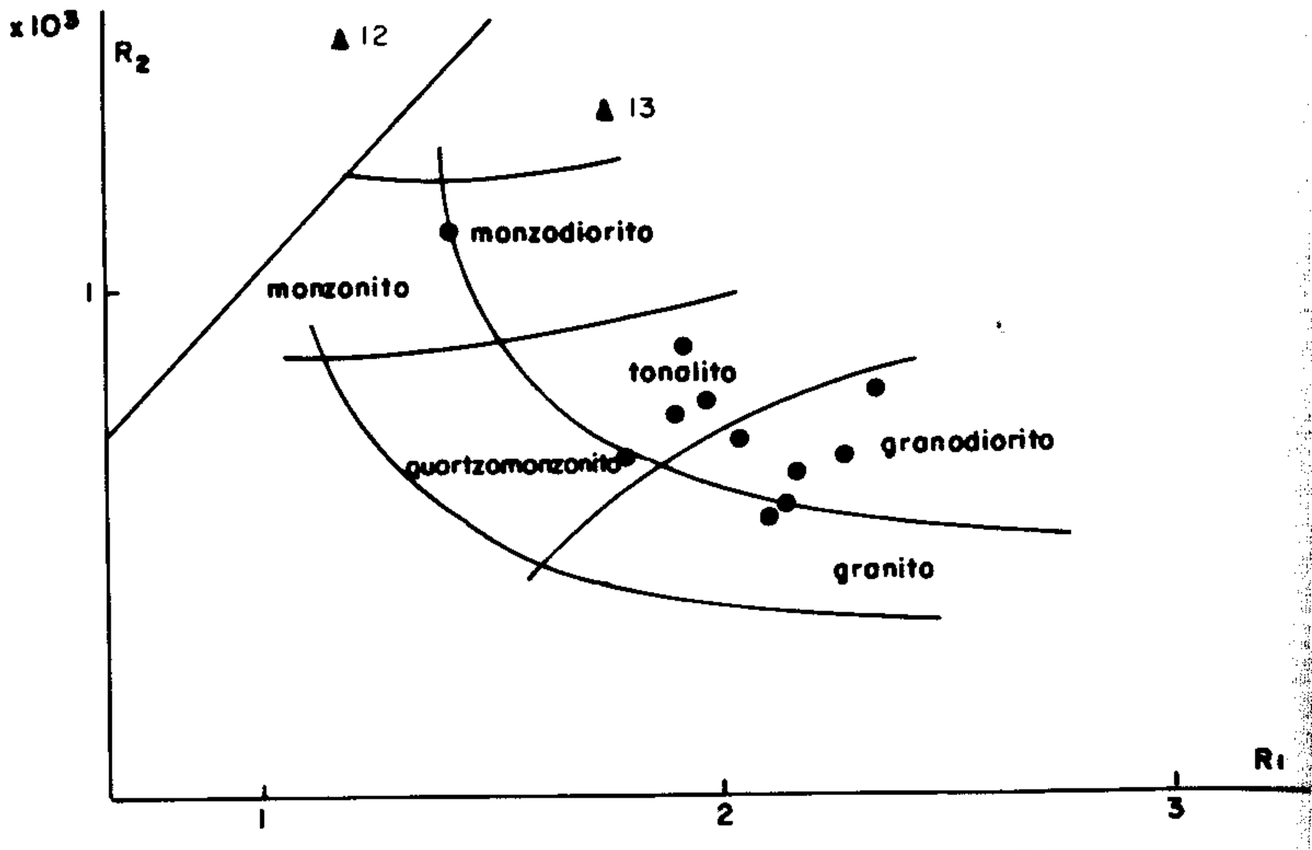


Figura II.5.1 – Diagrama R_1-R_2. Unidade Gnaisses Granodioríticos (complexo Santa Luz).

mostrada no diagrama A-F-M. A linhagem trondhjemítica (Barker & Arth, 1976) ou calcialcalina de baixo K (Lameyre & Bowden, 1982) é confirmada no diagrama normativo Q-Ab-Or, apesar do espalhamento exibido pelo ponto (figuras II.5.2a e II.5.2b).

Finalmente, no diagrama normativo An-Ab-Or, onde as amostras com mais de 10% de quartzo-normativo (C.I.P.W.) foram lançadas, observa-se que devido ao caráter acentuadamente sódico dos granitóides, eles ficaram caracterizados como trondhjemitos (figura II.5.2c).

5.2.3.1.2 Elementos terras-raras – ETR

Foram analisadas cinco amostras, (três dos gnaisses granodioríticos e duas dos enclaves básicos/intermediários), cujos teores estão registrados na tabela II.5.1 e os respectivos espectros são apresentados na figura II.5.3.

As razões (La/Yb)N elevadas das amostras números 4 e 11 (tabela II.5.1), aliadas aos baixos teores de YbN (inferiores a 3) são características marcantes das granitóides arqueanos (Martin, 1987b). Essas características ficam bem expressas nos espectros de ETR apresentados na figura II.5.3, onde o empobrecimento dos ETR pesados é idêntico aos dos granitóides constituintes de suítes TTG de outras áreas cratônicas e também dos tonalitos granulitizados da unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba), como será visto no subitem 5.2.5.

Tabela II.5.1 - Análises Químicas de Rochas da Unidade Gnaisses Granodioríticos (Complexo Santa Luz).

AMOSTRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ELEMENTO	LH-374A	LH-262A	LR-3	LR-2	LR-6	LH-115	LH-277	LH-278	LR-5	LH-266	LH-271	LR-3748	LR-2748
SiO2	59,8	65,5	65,5	65,8	66,1	67,3	67,3	68,1	68,5	70,5	70,9	54,50	55,80
TiO2	0,92	0,52	0,42	0,52	0,52	0,54	0,52	0,42	0,42	0,52	0,37	1,58	0,94
Al2O3	14,7	15,1	15,1	15,1	15,1	15,6	15,1	14,2	14,2	14,6	14,2	14,70	13,20
Fe2O3	4,26	1,8	3,8	2,0	2,2	2,98	2,0	1,5	2,2	1,2	1,2	4,87	3,10
FeO	2,75	2,5	1,6	1,9	1,9	1,16	1,8	2,1	1,5	1,1	1,1	3,62	5,30
MnO	0,09	0,06	0,05	0,05	0,06	0,02	0,05	0,05	0,06	L 0,1	L 0,05	0,08	0,18
MgO	2,66	1,7	1,3	1,7	1,4	0,92	1,3	1,5	1,3	0,66	0,83	3,67	6,60
CaO	6,45	3,4	2,9	3,6	4,2	4,22	3,4	3,4	3,4	2,2	2,5	9,61	7,40
Na2O	4,85	4,3	4,6	4,6	4,9	4,83	4,6	4,9	4,6	4,9	5,1	4,28	3,90
K2O	2,49	3,3	3,3	3,1	2,5	1,39	2,7	2,7	2,4	3,3	3,0	3,14	1,40
P2O5	0,30	0,28	0,27	0,28	0,33	0,12	0,29	0,16	0,25	0,19	0,14	0,87	0,36
P. F.	0,45	1,1	0,7	0,7	0,6	0,33	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,31	1,00
Total	99,7	99,6	99,5	99,3	99,8	99,4	99,8	99,6	99,4	99,8	99,9	101,2	99,18
Rb	24	150	127	88	54	17	138	73	156	131	140	38	52
Sr	G 1000	833	855	927	G 1000	690	901	847	903	978	940	G 1000	528
Y	20	L 10	L 10	L 10	27	54	10	10	21	L 10	L 10	37	32
Zr	L 30	275	203	256	267	342	281	70	270	177	45	L 30	144
Ba	2900	3700	1360	2300	1220	1600	2650	2200	1280	2950	1950	3400	2250
Cu	10	10	15	20	15	45	15	5	20	25	10	40	140
Cr	75	75	30	50	50	50	75	70	50	50		75	225
Ni	35	50	30	40	35	10	35	20	35	25	10	55	50
Pb	30	20	30	40	20	30	30	20	40	30	20	50	20
Zn	85	100	65	85	65	40	70	85	70	50	65	105	115
La				20,26				15,11			51,65	101,20	
Ce				39,85				33,89			24,07	202,40	
Nd				22,10				21,41			13,79	125,0	
Sm				3,75				4,86			2,30	17,58	
Eu				1,02				1,56			0,57	4,42	
Gd				2,43				5,52			1,40	12,25	
Dy				1,20				5,27			0,82	6,05	
Ho				0,21				1,15			0,15	1,23	
Er				0,70				3,22			0,37	2,86	
Yb				0,59				2,75			0,31	2,00	
Lu				0,14				0,45			0,07	0,28	
TOTAL TR				92,25				95,15			95,50	475,2	
(La/Yb)N				22,7				3,62			110	33,4	

OBS.: - Teores de óxidos em %; elementos-traço em ppm.
- L, G = Teor abaixo ou acima do limite indicado.
- Teor de Cr abaixo de 50ppm detectado por espectrografia semiquantitativa.
- Amostras números 12 e 13: enclaves intermediários.

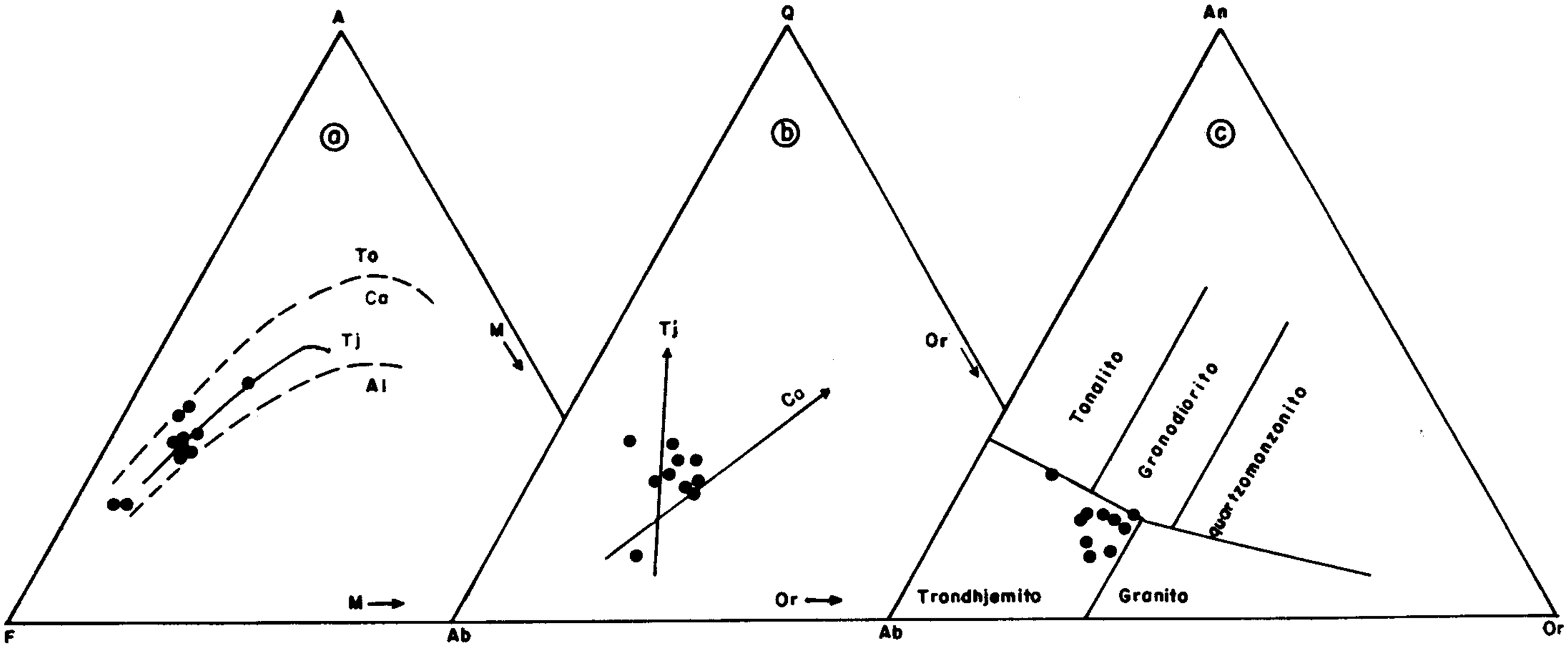


Figura II.5.2 – a – Diagrama A-F-M; **b** – Diagrama Q-Ab-Or; **c** – Diagrama An-Ab-Or – unidade Gnaisses Granodioríticos (complexo Santa Luz).

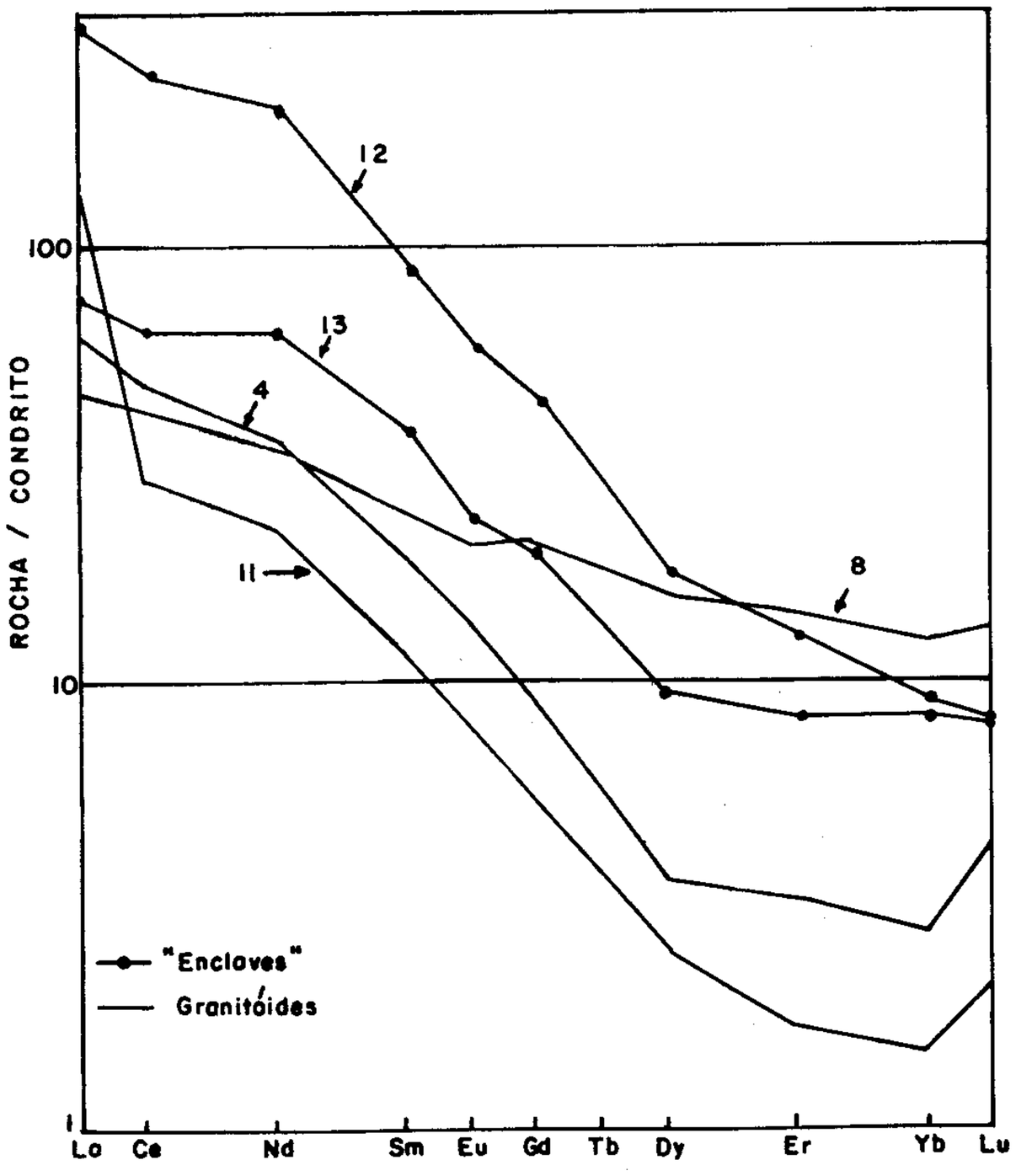


Figura II.5.3 – Espectros de ETR. Unidade Gnaisses Granodioríticos (complexo Santa Luz).

A amostra número 8 é enriquecida em ETR pesados, por motivos que não ficam claros, pois os elementos maiores e os elementos-traço têm teores semelhantes aos obtidos nas demais amostras, salvo pela inversão no valor da razão Fe_2O_3/FeO (nessa amostra, é inferior a um). Talvez ela seja mais rica em ilmenita que as demais, ou então não pertença ao conjunto estudado (figura II.5.3).

O espectro dos ETR do enclave número 12 é semelhante ao das rochas alcalinas e subalcalinas que afloram na folha Serrinha, como se verá na descrição de outras unidades litológicas, neste texto explicativo, sem anomalia notável de Eu, com fracionamento acentuado de ETR leves e enriquecimento em ETR pesados. A amostra número 13 tem espectro que é mais sugestivo de uma linhagem calcialcalina enriquecida em K.

5.2.3.2 Origem

As características geológicas, petrográficas e geoquímicas da unidade Gnaisses Granodioríticos do complexo Santa Luz a caracterizam como uma suíte do tipo tonalito-trondhjemito-granodiorítico – TTG. Existem várias hipóteses para a origem de suítes dessa natureza, que serão melhor expostas quando for considerada a unidade Riachão do Jacuípe do complexo Caraíba (subitem 5.2.5). O diagrama R_1-R_2 da figura II.5.4 mostra a grande semelhança que existe entre as duas unidades consideradas.

As variações dos teores dos elementos maiores e elementos-traço, sobretudo dos ETR, são compatíveis e

explicáveis, assumindo-se que os granodioritos em pauta originaram-se de fusão parcial de uma crosta oceânica anfibolítica subduzindo em zona de gradiente geotérmico elevado. O resíduo de fusão teve importante participação de granada, plagioclásio e clinopiroxênio e o líquido, por cristalização fracionada, deu origem aos maciços granodioríticos.

Foi assumido aqui o mesmo mecanismo atuante na formação da unidade Riachão do Jacuípe porque as semelhanças são grandes, embora pequenas diferenças sejam evidentes, como, por exemplo: razões K_2O/Na_2O mais elevadas, menos variação de teor dos elementos e presença de tonalitos menos expressiva no presente caso. Assim sendo, um mesmo mecanismo, atuante em épocas distintas, deu origem às unidades Gnaisses Granodioríticos e Riachão do Jacuípe, e sua caracterização mais detalhada será dada no subitem 5.2.5.2.

Os dois enclaves analisados têm características químicas diferentes daquelas dos gnaisses encaixantes, levando a crer que não sejam autólitos dentro dos gnaisses granodioríticos. Talvez sejam fragmentos de intrusões máficas que foram deformadas junto com os granitóides.

5.2.4 Complexo Serrinha – unidade Metabásica

A unidade de rochas metabásicas do complexo Serrinha ocorre de maneira restrita na folha Serrinha e é constituída por litótipos metabásicos na fácies anfibolito do *greenstone belt* de Serrinha ou do rio Itapicuru.

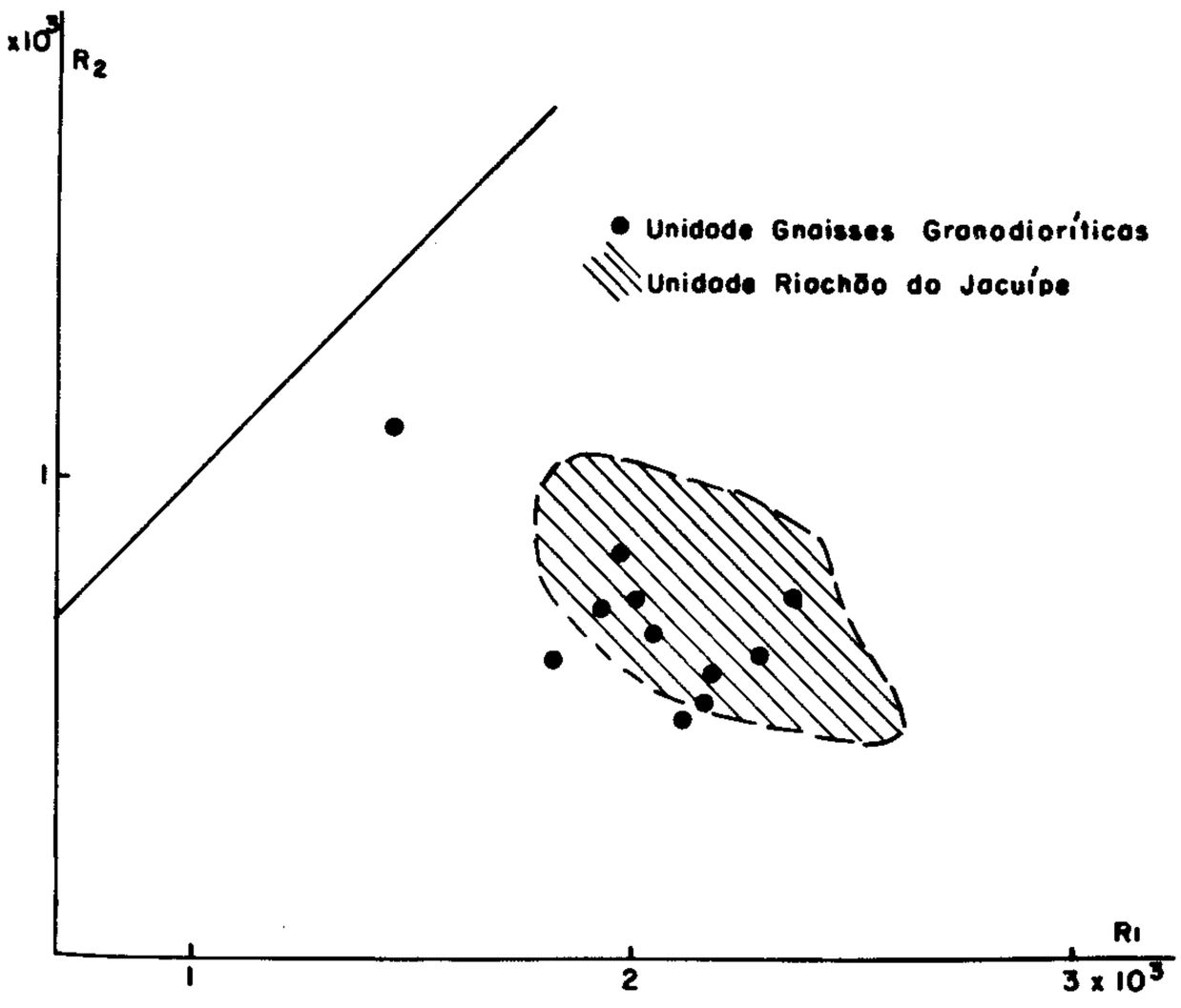


Figura II.5.4 – Diagrama R_1-R_2. Comparativo entre as unidades Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba) e Gnaisses Granodioríticos (complexo Santa Luz).

A caracterização aqui apresentada será bastante superficial, pois foram analisadas amostras de apenas dois afloramentos.

5.2.4.1 Caracterização geoquímica

Foram analisadas quatro amostras dessa unidade e os dados analíticos obtidos estão na tabela II.5.2. As amostras números 2, 3 e 4 foram coletadas num único afloramento e mostram variações de teor muito pequenas para os vários elementos dosados. A amostra número 1 é enriquecida em Fe_2O_3, CaO, Rb, Sr e Ba, quando comparada às demais.

São caracterizadas como basalto subalcalino (amostras 2, 3 e 4) e alcalino (amostra 1), na conceituação de Bellieni et al. (1981), (figura II.5.5). No diagrama de Jensen (1976), as quatro amostras são definidas como Fe-toleítos (figura II.5.6) e os elementos-traço, sobretudo nas amostras 2, 3 e 4, têm teores compatíveis com rochas toleíticas.

Os espectros de ETR das amostras 2, 3 e 4 mostram pouco fracionamento com razão (La/Yb)N entre 2,3 e 3,7 e anomalias negativas de Eu pouco acentuadas. Essas características são típicas de rochas básicas toleíticas (tabela II.5.2 e figura II.5.7). O espectro da amostra 1 se apresenta empobrecido em ETR intermediários e pesados, levando a supor que a amostra foi submetida a algum processo de mobilização dos ETR, ou então pertence a uma linhagem diferente das demais, mais alcalina no caso, como mostra a figura II.5.5.

5.2.4.2 Origem

Apesar dos teores de TiO_2 um pouco elevados, as amostras têm características químicas que permitem correlacioná-las aos basaltos superiores do domínio Máfico Vulcânico (besal) de Kishida & Riccio (1981). Esses autores definiram os basaltos como de assoalho oceânico e o mesmo ambiente foi caracterizado para os basaltos ora estudados. No gráfico Ti/1.000 *x* Zr de Pearce (apud: Schussler et al., 1989) as amostras 2, 3 e 4 plotam no campo dos MORB (figura II.5.8).

Portanto, são rochas de derivação mantélica, e os espectros de ETR com algum fracionamento sugerem uma fonte ligeiramente enriquecida em elementos incompatíveis.

5.2.5 Complexo Caraíba

O complexo Caraíba é constituído por um conjunto bimodal, cujos termos intermediários a ácidos são de natureza tonalito-granodiorítica, enquanto os básicos são de composição gabro-diorítica. A presença dos termos básicos é bastante restrita, e nenhuma amostra foi analisada quimicamente no presente trabalho.

Tabela II.5.2 - Análises Químicas de Rochas da Unidade Rochas Metabásicas (Complexo Serrinha).

Amostra	1	2	3	4
Elemento	LH-360	LR-7C	LR-7B	LR-7A
SiO2	47,20	48,20	48,50	49,0
TiO2	1,81	1,80	2,0	1,70
Al2O3	11,60	12,30	13,20	13,20
Fe2O3	7,20	3,10	3,10	2,50
FeO	9,91	11,90	11,50	11,60
MnO	0,23	0,23	0,23	0,23
MgO	7,28	7,50	6,90	7,30
CaO	11,90	9,60	9,60	9,80
Na2O	2,76	2,30	2,30	2,40
K2O	0,85	0,64	0,53	0,42
P2O5	0,15	0,17	0,19	0,15
P.F.	0,49	1,50	1,20	1,10
Total	101,40	99,20	99,20	99,40
Rb	137	N 10	N 10	N 10
Sr	946	88	81	88
Y	27	25	29	30
Zr	L 30	94	93	78
Ba	2700	1700	1200	1500
Cu	20	200	185	200
Cr	15	125	100	150
Ni	5	110	90	95
Pb	60	20	20	20
Zn	40	130	110	125
La	12,67	8,13	11,98	7,83
Ce	21,97	17,42	19,28	16,55
Nd	11,69	13,26	14,29	13,41
Sm	2,10	3,47	3,84	3,36
Eu	0,56	0,96	1,04	0,86
Gd	1,97	3,59	3,61	3,07
Dy	1,62	3,65	3,30	3,04
Ho	0,28	0,81	0,77	0,69
Er	0,72	2,48	2,37	2,14
Yb	0,74	2,44	2,13	1,98
Lu	0,12	0,33	0,33	0,25
Total TR	54,44	56,54	62,94	53,18
(La/Yb)N	11,30	2,20	3,70	2,60

Obs.: - Teores de óxidos em %; elementos-traço em ppm.

- L, N = teor abaixo ou não detectado com o limite indicado.

- Teor de Cr abaixo de 50ppm detectado por espectrografia semiquantitativa.

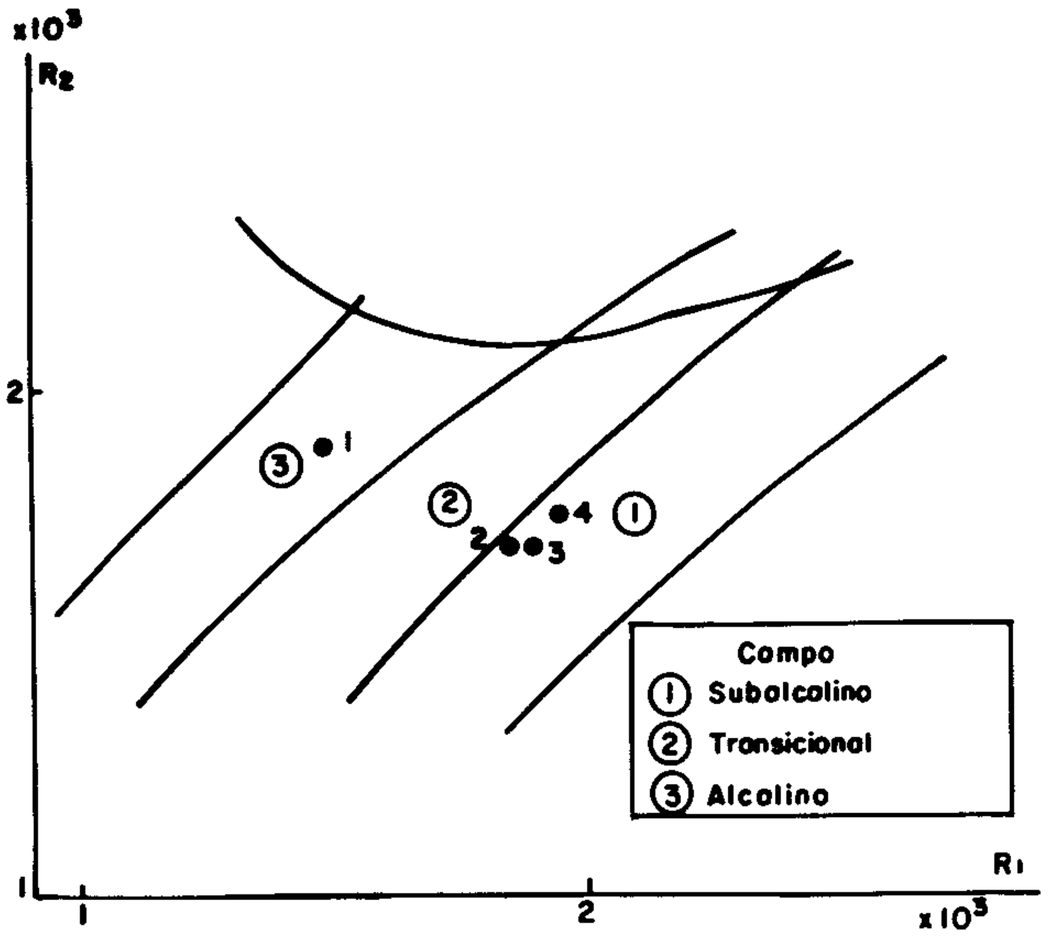


Figura II.5.5 – Diagrama R_1-R_2 modificado (Bellieni et al., 1981). Unidade Rochas Básicas – complexo Serrinha.

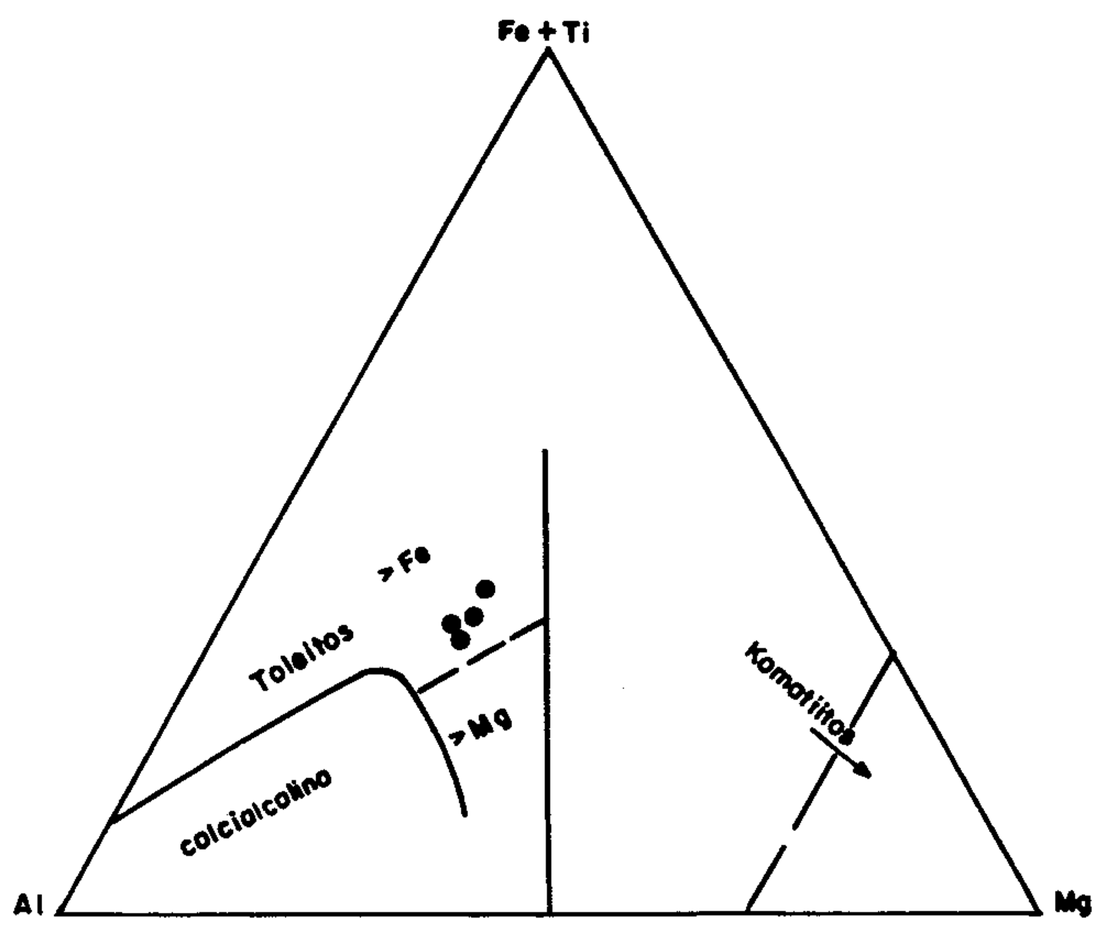


Figura II.5.6 – Diagrama de Jensen (1976). Unidade Rochas Básicas – complexo Serrinha.

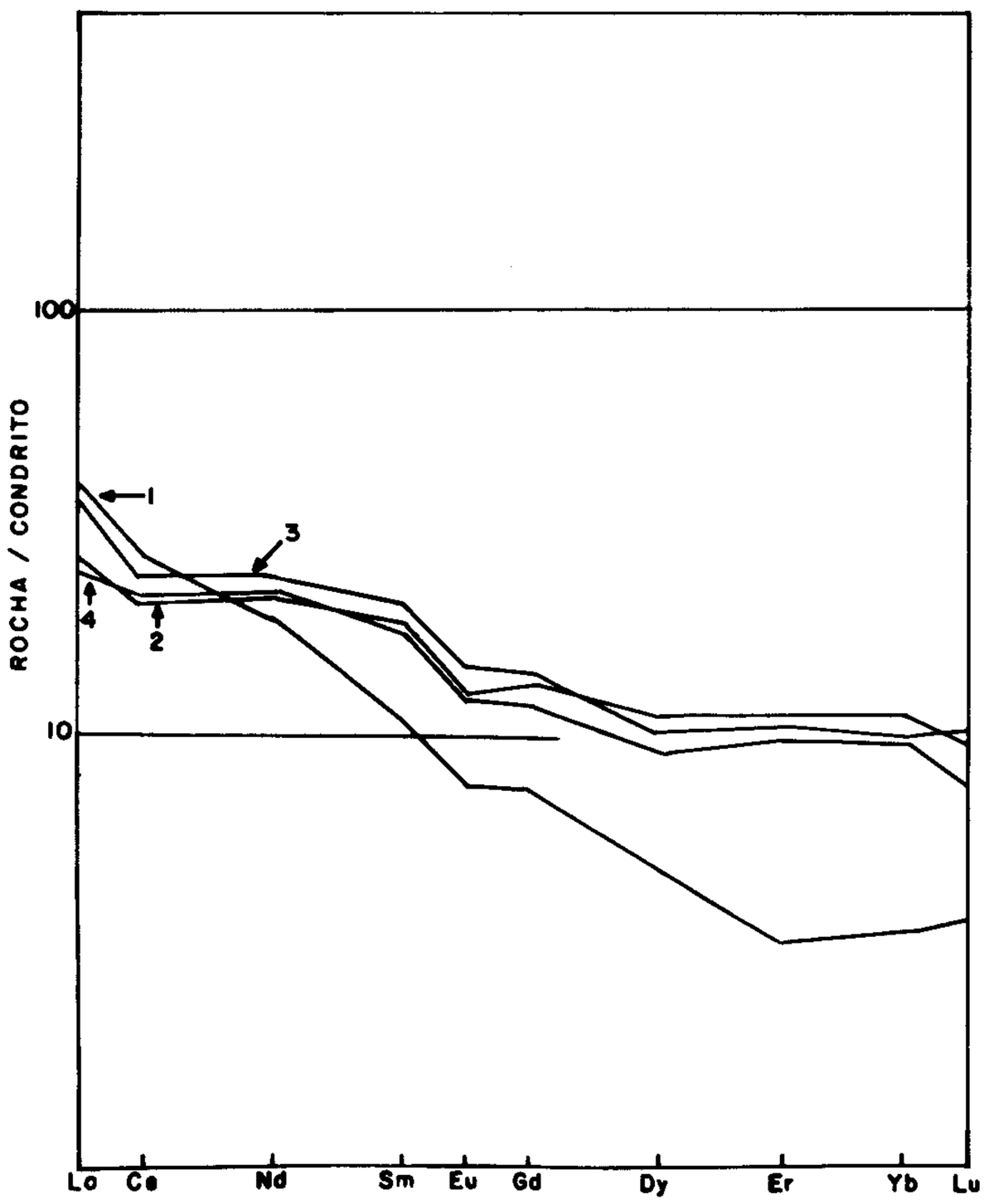


Figura II.5.7 – Espectros de terras-raras. Unidade Rochas Básicas – complexo Serrinha.

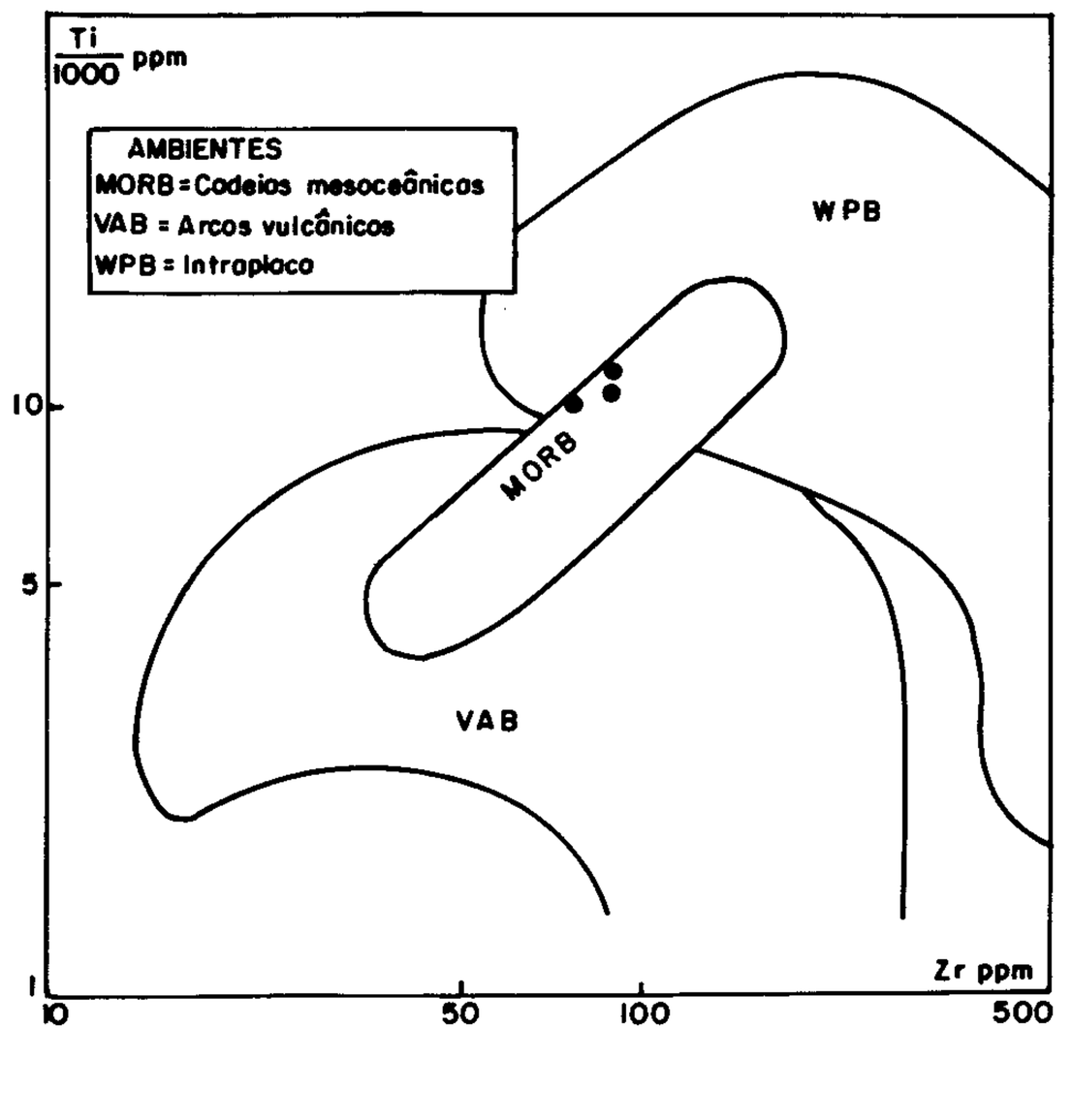


Figura II.5.8 – Diagrama Ti-Zr. Unidade Rochas Básicas – complexo Serrinha.

Foi subdividido em duas unidades:

– Unidade Conceição do Coité, migmatítica, na fácies anfibolito. Não foram feitas análises químicas em amostras dessa unidade;

– Unidade Riachão do Jacuípe, constituída por ortognaisses tonalito-granodioríticos metamorfizados na fácies granulito.

As considerações que serão feitas a seguir referem-se unicamente aos litótipos intermediários/ácidos da unidade Riachão do Jacuípe.

5.2.5.1 Caracterização geoquímica

5.2.5.1.1 Elementos maiores e elementos-traço

Foram analisadas 34 amostras, sendo seis da folha Gavião, oito da folha Mundo Novo, seis da folha Pintadas e quinze da folha Serrinha (tabela II.5.3).

Os gnaisses são todos félsicos, chamando a atenção o fato de não ocorrerem amostras com menos de 59% de SiO_2. As razões K_2O/Na_2O são baixas, geralmente inferiores a 0,5, e só excepcionalmente acima de um, em algumas rochas mais diferenciadas.

Os teores de Al_2O_3 são normalmente elevados, com média de 15,3%. Segundo a classificação feita por Barker & Arth (1976) para terrenos de alto grau, as rochas félsicas da unidade Riachão do Jacuípe são caracterizadas como do tipo *high alumina* (Al_2O_3 maior que 15%). Esta característica é, segundo os mesmos autores, observada em praticamente todos os terrenos antigos de alto grau.

Os tipos litológicos predominantes são os tonalitos e granodioritos cujos campos de definição foram trançados no diagrama R_1-R_2 de La Roche et al. (1980) (figura II.5.9). Embora haja razoável espalhamento dos pontos, fica claro um possível *trend* de diferenciação ígneo no sentido tonalito-granodiorito-(granito). O espalhamento dos pontos pode ser atribuído a presença de mais de um processo de diferenciação sobrepostos, ou seja, existem rochas de idades diferentes colocadas juntas por processos tectônicos (Jahn & Zhang, 1984) ou intrusivos hoje todas granulitizadas, o que torna impossível diferenciá-las na atual escala de trabalho.

No diagrama A-F-M (figura II.5.10) fica evidente que esses ortognaisses têm afinidades com uma linhagem calcialcalina. Todavia, não é possível visualizar se pertencem a uma série calcialcalina com baixo K (Lameyre & Bowden, 1982) = trondhjemítica (Barker & Arth, 1976) ou calcialcalina granodiorítica com K normal. As séries de baixo K são comuns no Arqueano, enquanto as calcialcalinas com K normal predominam a partir do Proterozóico. No gráfico Q-Ab-Or (normativo), que discrimina melhor as linhagens trondhjemítica e cálcio-alcalina normal (Barker & Arth, 1976), as amostras mostram um razoável espalhamento em torno do eixo da linhagem trondhjemítica (figura II.5.11a). Nesse diagrama, a caracterização pode ser considerada boa, embora fique clara a presença de amostras que realmente devem pertencer à série calcialcalina normal.

No diagrama normativo de An-Ab-Or, usado para definir as rochas granitóides em termos de tonalito, granodiorito, trondhjemitos granito ou quartzomonzonito, os ortognaisses da unidade Riachão do Jacuípe se caracterizam como uma suíte constituída basicamente por trondhjemitos e granodioritos com tonalitos subordinados (figura II.5.11b).

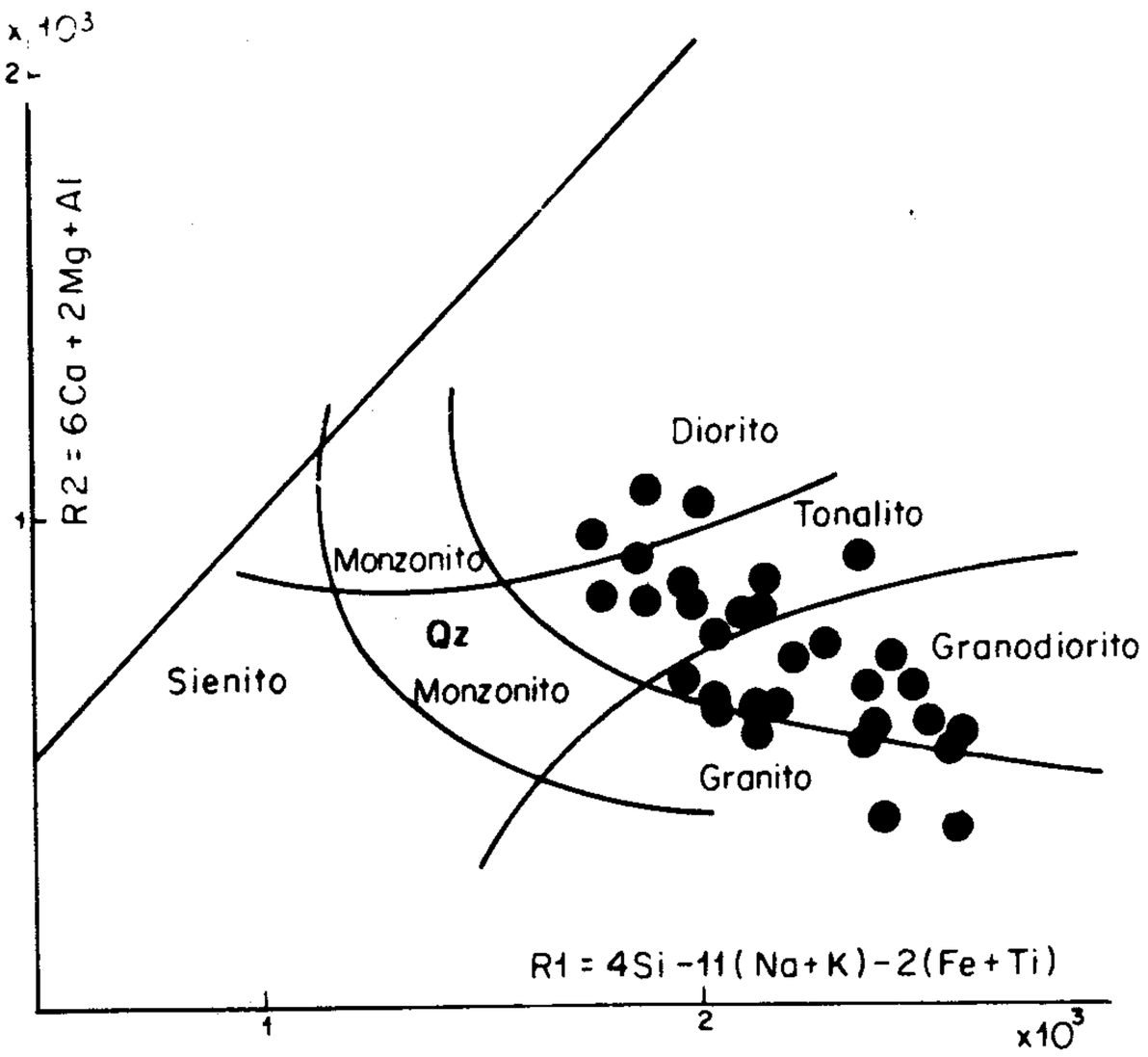


Figura II.5.9 – Diagrama R_1-R_2. Unidade Riachão de Jacuípe.

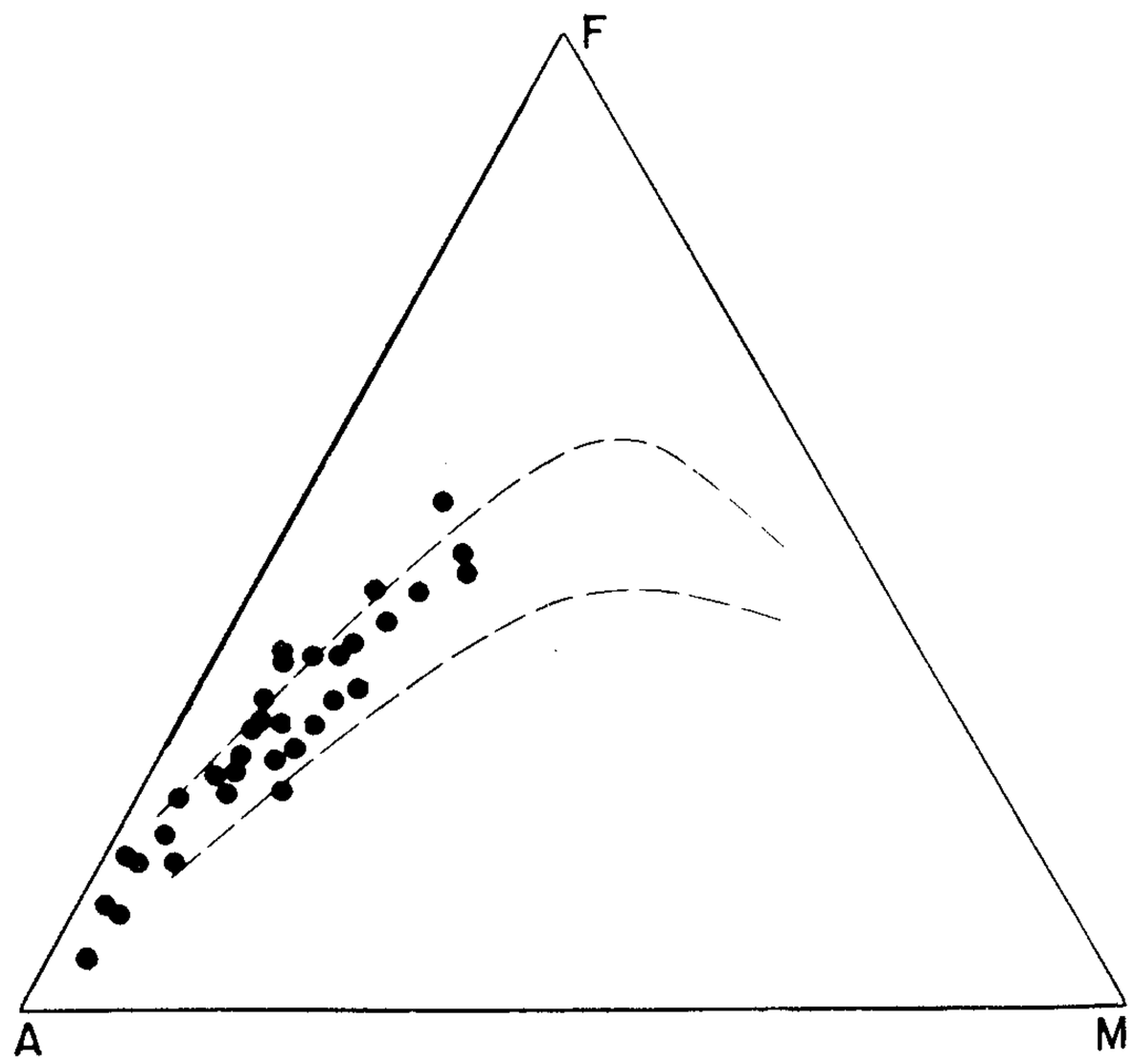


Figura II.5.10 – Diagrama A-F-M. Unidade Riachão do Jacuípe.

Tabela II.5.3 - Análises Químicas de Rochas da unidade Riachão do Jacuípe (Complexo Caraíba).

AMOSTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32*	33*	34*
ELEMENTOS	AR 2881	AR 3071	AR 117A	LR 44A	RC 154	RC 119	LR 44L	LR 44C	LR 44K	LH 182	RC 153	RC 501	LH 1300A	LH 3891	LH 231	LH 392	LH 1200C	RC 11	HL 38	LH 301	LH 405	RC 412	AR 1174B	LH 1390C	LH 293	LH 1325A	LH 1390A	AR 11178	LH 22	LH 32A	LH 3831	LR 446	LR 44J	HZ 1211
SiO2	60,2	60,8	60,8	62,4	63,3	63,3	65,2	64,1	66,2	67,2	67,7	69,6	63,9	66,7	69,2	64,2	64,4	66,7	69,4	68,2	68,4	68,6	69,1	70,7	71,4	73,9	75,5	70,6	71,7	72,3	64,0	71,2	72,1	69,41
TiO2	0,67	0,90	1,21	0,44	0,83	0,83	0,42	0,29	0,33	0,42	0,42	0,33	0,94	1,0	0,68	0,83	0,62	0,94	0,29	0,52	0,73	0,33	0,37	0,12	0,42	0,17	0,21	0,11	0,30	0,21	0,73	0,17	0,08	1L0,11
Al2O3	17,8	15,1	14,0	16,4	16,1	17,0	17,0	16,2	17,0	17,0	16,1	15,1	16,1	14,2	15,1	16,1	15,1	16,1	16,1	14,6	15,1	15,1	15,1	15,1	14,6	13,2	12,3	14,0	14,2	14,2	16,1	15,1	15,1	15,31
Fe2O3	2,81	4,37	6,7	2,57	2,1	2,7	1,80	2,52	1,7	0,99	2,0	1,6	1,2	1,8	0,86	1,9	2,0	1,0	1,4	2,3	1,2	1,1	1,4	1,0	0,77	1,2	0,74	2,2	1,2	0,84	1,1	1,1	0,73	1,151
FeO	3,44	3,29	3,18	1,61	5,2	3,4	1,70	0,88	1,4	1,8	2,3	1,7	4,1	3,2	2,3	3,1	2,8	2,8	0,76	2,0	2,0	3,5	1,2	0,67	1,6	0,62	0,48	0,65	1,2	1,1	3,5	0,38	0,28	0,681
MnO	0,06	0,08	0,10	0,05	0,08	0,06	0,05	0,04	1L0,05	1L0,01	1L0,01	0,14	0,06	0,06	1L0,01	0,06	0,06	0,05	1L0,05	1L0,01	1L0,01	1L0,01	1L0,01	1L0,01	1L0,01	1L0,01	1L0,01	0,02	1L0,01	1L0,01	0,05	1L0,01	1L0,01	0,041
MgO	2,12	2,63	1,41	1,60	1,8	1,5	1,3	1,35	1,2	0,73	0,99	0,99	1,8	1,3	0,66	0,83	2,0	0,83	0,63	0,83	0,83	0,66	0,83	0,26	0,38	0,22	0,18	0,57	0,5	0,39	1,3	0,30	0,15	0,351
CaO	5,84	5,67	5,45	5,37	4,8	3,8	3,6	4,24	3,4	3,6	3,4	3,4	4,3	3,4	3,1	3,6	3,9	2,8	2,4	2,5	2,7	3,1	2,5	2,4	2,0	1,2	1	2,56	2,6	2,2	3,8	1,4	1,6	1,611
Na2O	4,66	4,1	4,45	5,65	4,3	4,9	5,7	5,70	5,7	5,4	5,1	5,1	4,3	4,3	4,0	5,1	4,6	4,3	5,12	4,0	4,6	2,4	4,9	4,9	4,3	3,6	3,1	3,79	3,9	3,6	4,6	4,3	4,9	4,361
K2O	1,33	1,55	1,20	1,21	0,6	1,4	1,8	1,64	1,9	2,0	1,2	1,4	1,9	2,4	2,7	2,9	2,8	3,6	2,9	3,9	3,5	4,3	2,9	3,5	3,5	5,1	5,8	3,91	3,7	4,1	3,5	5,3	4,3	4,621
P2O5	0,26	0,31	0,41	0,11	0,21	0,32	0,16	1L0,1	0,14	0,12	0,16	0,12	0,43	0,34	0,19	0,38	0,24	0,3	0,23	0,17	0,17	0,15	0,12	0,05	0,09	1L0,1	1L0,1	1L0,1	0,06	1L0,1	0,34	0,06	1L0,1	1L0,11
P.F.	0,27	0,44	0,23	0,36	0,2	0,5	0,8	0,36	0,8	0,5	0,5	0,4	0,2	0,9	0,6	0,6	1,2	0,5	0,30	0,5	0,6	0,6	1,0	0,7	0,4	0,4	0,6	0,24	0,6	0,6	0,7	0,40	0,5	0,281
TOTAL	99,51	99,21	99,11	97,8	99,5	99,7	99,51	97,4	99,8	99,8	99,9	99,91	99,21	99,6	99,4	99,6	99,7	99,9	99,8	99,6	99,9	99,9	99,5	99,4	99,5	99,7	100,0	98,6	99,6	99,6	99,7	99,7	99,7	97,81
Rb	1L10	1L10	1L10	1L10	1L10	1L10	1L10	119	1L10	130	1L10	1L10	L10	1484	32	1534	66	69	53	1112	393	63	45	167	184	260	119	68	118	188	590	169	L10	4551
Sr	728	385	293	G1000	1266	1297	884	1619	1837	1482	1403	1405	712	1581	1332	1384	708	1431	G1000	1455	604	251	752	372	360	135	238	367	220	214	449	738	962	1311
Y	43	68	57	1L10	31	41	33	N10	N10	N10	21	17	29	28	1L10	23	18	10	33	16	L10	18	10	L10	13	L10	L10	L10	13	L10	12	N10	N10	14
Zr	[illegible]	80	560	191	301	409	146	246	119	198	336	343	647	1484	649	1534	G1000	494	275	445	393	401	452	167	312	260	119	142	270	206	596	34	86	2591
Ba	1195	2000	640	1900	1420	1420	2600	1550	2350	2000	1400	1900	3600	2700	2950	2450	1900	1450	1400	1140	3150	800	2800	2650	2500	1720	2350	1420	1900	1800	3600	4050	3450	8001
Cu	15	20	20	30	5	10	10	10	10	5	5	5	15	10	50	5	10	5	15	10	25	10	20	5	15	5	5	20	5	20	25	5	5	N5
Cr	75	150	10	30	10	10	30	10	20	30	50	20	75	50	10	20	50	20	20		30	L10	100	30	15	30	30	15	50	10	30	L10	10	10
Ni	10	20	L5	15	30	15	15	10	15	ND	20	5	50	10	35	N5	20	20	N5	15	5	10	25	N5	25	N5	N5	10	10	10	10	5	5	5
Pb	30	20	20	20	30	30	40	30	30	20	30	30	50	40	50	40	20	30	40	40	40	30	20	40	50	50	40	30	30	40	40	40	50	60
Zn	60	85	110	50	105	105	55	45	50	50	60	60	105	85	75	95	125	50	40	70	70	45	50	40	50	35	35	30	45	30	90	10	5	40
La				16,95	123,4	170,3	111,2	11,0	124,4					161,4			138,2					159,3		138,9				127,5						
Ce				115,4	141,7	116,8	122,4	19,9	132,3					196,0			158,6					191,6		163,5				137,5						
Nd				113,8	122,0	153,4	114,8	111,8	114,0					137,6			122,6					136,6		126,6				114,0						
Sm				13,66	14,32	18,83	13,47	12,27	12,03					15,06			13,79					15,10		13,72				12,45						
Eu				10,85	10,99	11,33	10,58	10,61	10,77					11,06			11,05					11,28		10,68				10,83						
Gd				12,92	13,51	16,52	12,82	11,50	11,43					12,58			12,80					12,92		12,59				11,84						
Dy				12,20	12,70	13,65	11,83	10,97	10,94					11,32			11,79					11,35		11,63				11,34						
Ho				10,41	10,55	10,77	10,46	10,20	10,14					10,24			10,39					10,23		10,32				10,28						
Er				11,01	11,41	11,92	11,22	10,53	10,36					10,54			11,03					10,50		10,99				10,67						
Yb				10,60	11,08	11,45	10,98	10,44	10,40					10,45			11,08					10,38		10,98				10,80						
Lu				10,11	10,19	10,21	10,15	10,07	10,07					10,08			10,15					10,05		10,15				10,15						
TOTAL TR				147,9	1101,9	1265,1	159,9	149,3		176,9					1206,3			1131,5					1199,3		1140,0				187,4						
(La/Yb)N				17,64	114,3	32	17,55	16,5		140,4					190,1			123,4					1103		126,2				122,7						

Obs.: - L, N, G = Teores abaixo, não-detectado, ou acima do limite indicado.

- Amostras coletadas na folha: Gavião = 1, 2, 3, 23, 28;
  Mundo Novo = 4, 7, 8, 9 , 19, 32, 33, 34;
  Pintadas = 5, 6, 11, 12, 18, 22;
  Serrinha = 10, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31.

- Não foi detectado Nb em nenhuma amostra.
- Os teores de Cr abaixo de 50ppm foram detectados por espectrografia semiquantitativa.
- * = Amostras de material semelhante as amostras 7 e 9, submetido a metassomatismo potássico.
- Todas as amostras são ortognaisses granulitizados.
- Teores de óxidos em %; elementos - traços em ppm.

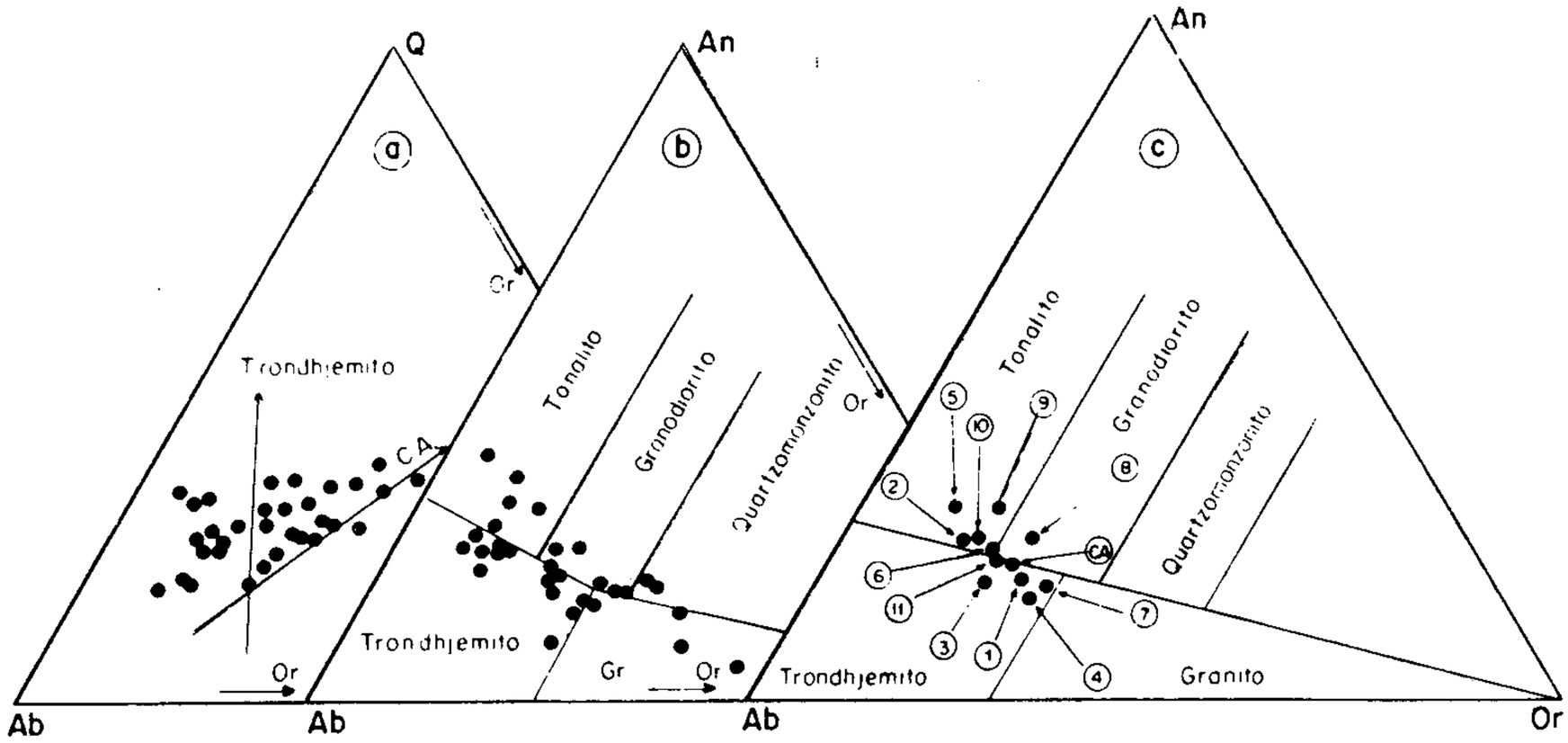


Figura II.5.11 – a – Diagrama Ab-Q-Or; b – Diagrama Ab-An-Or; c – Composição média de grey gnaisses arqueanos: 1) Morton; 2) Kaapvaal; 3) Hebron; 4) Dalmein; 5) Nuk; 6) Lawlers; 7) Gn. Peninsular; 8) Outer Hebrides; 9) Fiskenaesset; 10) Koitelainen; 11) Kuhmo; CA – Complexo Caraíba-Unidade Riachão do Jacuípe.

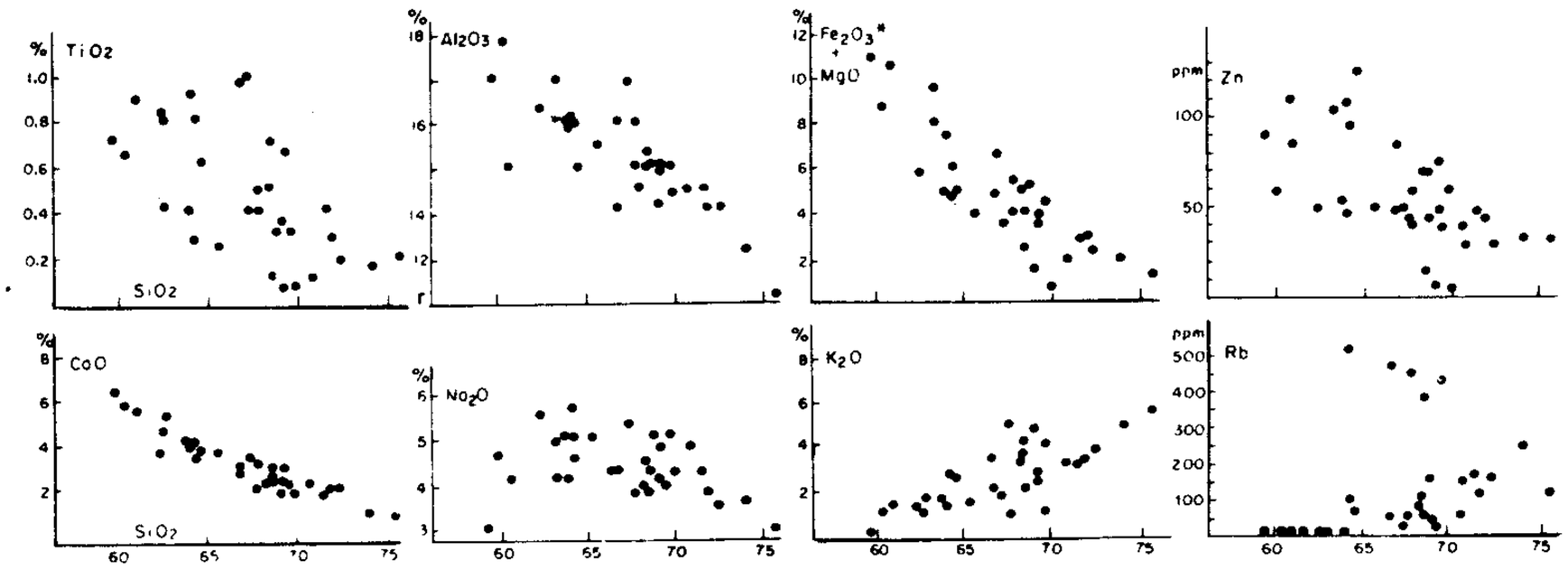


Figura II.5.12 – Diagramas de variação. Unidade Riachão do Jacuípe.

A título de ilustração, foi incluída a figura II.5.11c, na qual foram lançadas as composições médias de *grey gneisses* de vários crátons arqueanos (Martin et al., 1983) juntamente com a composição média dos ortognaisses da unidade Riachão do Jacuípe, obtida no presente trabalho. Há forte semelhança sobretudo com os *grey gneisses* de Kuhmo, no norte da Finlândia, cuja composição média em termos de An, Ab e Or normativos é quase coincidente com aquela dos ortognaisses em questão.

Os padrões de dispersão mostrados pelos elementos maiores e elementos-traço, quando lançados em diagramas binários contra SiO_2, sugerem a presença de eventos ígneos complexos (figura II.5.12). O acentuado espalhamento dos pontos, sobretudo em relação ao TiO_2 e Na_2O, seguindo todavia uma linha de diferenciação bastante clara, sugere que eventos ígneos produziram rochas com características semelhantes, porém não necessariamente idênticas. Uma das causas possíveis, além da variação normal das composições dos líquidos magmáticos, pode estar no fato de as amostras terem sido coletadas em afloramentos dispersos numa área muito grande (quatro folhas 1:100.000), o que facilitou a detecção de heterogeneidades das fontes ou dos processos de diferenciação.

Uma das características de alguns terrenos granulíticos é a presença de ortognaisses muito empobrecidos nos chamados elementos litófilos de grande raio iônico – LILEs, como K, Rb, Th, U e Cs (Pride & Muecke, 1980; Rollinson & Windley, 1980 entre outros). Segundo alguns autores, como Tarney & Windley (1977) e Tarney et al. (1982), esse empobrecimento é causado pela circulação de fluidos ricos em CO_2 no ambiente de fácies granulito que mobilizaria os LILEs para níveis crustais mais altos. Um reflexo do processo seria as razões K/Rb acentualmente elevadas (acima de 1.000), não-explicáveis por processos de diferenciação magmáticos normais. Os dois elementos são removidos, sendo que o Rb, numa taxa muito mais elevada que o K.

Na realidade, a causa do citado empobrecimento ainda é obscura, porque ele não ocorre em todo os terrenos granulitizados. Na unidade Riachão do Jacuípe, ocorrem lado a lado rochas granulitizadas tanto empobrecidas quanto normais. Na figura II.5.13, observa-se que existe um

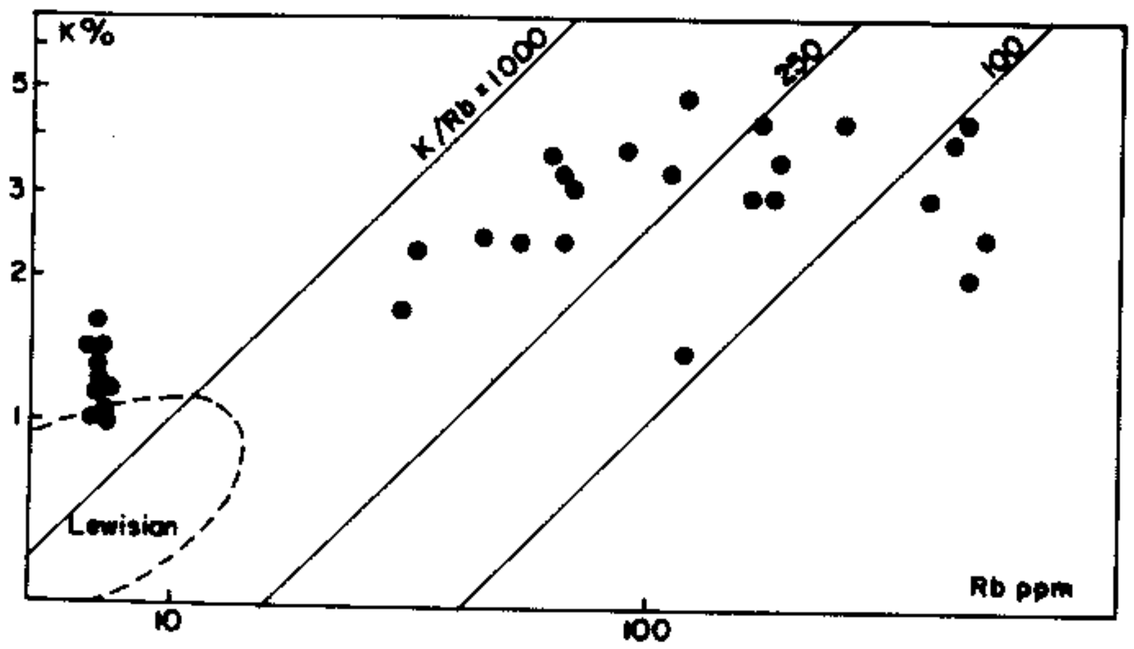
grupo de amostras cujas razões K/Rb são muito semelhantes àquelas dos granulitos do Lewisian, Escócia (Condie & Allen, 1984), citado como um complexo-tipo de terrenos granulíticos empobrecidos. Todavia, também é claro o espalhamento linear que leva até os valores normais de K e K/Rb das seqüências calcialcalinas. Razões K/Rb na faixa de 300 são normais para rochas calcialcalinas (Jakes & White, 1972). Além dos presentes ortognaisses não empobrecidos, mais adiante serão caracterizados corpos intrusivos de quartzomonzonito também granulitizados e obviamente não-empobrecidos (subitem 5.2.7). Esse fato corrobora a idéia de que, quando os processos são atuantes em rochas granitóides normais, o empobrecimento dos LILEs é mais difícil de ocorrer (Park & Tarney, 1987).

Além do Rb, os demais elementos-traço mostram teores normais, porém o Zr mostra valores algo mais elevados que o normal e os teores de Ba são exageradamente altos para rochas tonalito-granodioríticas. As quantidades de Ba devem, em função de não ser possível uma explicação plausível, ser encaradas com a devida reserva.

5.2.5.1.2 Elementos terras-raras – ETR

Foram analisadas onze amostras representativas dos ortognaisses tonalíticos e granodioríticos do complexo Caraíba (unidade Riachão do Jacuípe).

Em conjunto, os ETR mostram comportamento incompatível, ou seja, apresentam uma elevação de teor (caracterizada pela elevação no valor do somatório), na direção dos líquidos mais diferenciados (tabela II.5.3). As razões (La/Yb)N que indicam o grau de fracionamento dos ETR (Jahn & Zhang, 1984; Martin, 1988) variam de 7,5 nas amostras menos diferenciadas até 102,8 nas mais evoluídas. Os teores de YbN oscilam entre 1,8 e 6,9. O maior fracionamento dos ETR leves ocorre até 67% do SiO_2. Acima desse valor, tende à estabilização, o que sugere que algum mineral acessório começou a se cristalizar a partir desse patamar e a reter os ETR leves.



Figua II.5.13 – Diagrama K x Rb. Unidade Riachão do Jacuípe.

O grau de fracionamento dos ETR e os valores de YbN observados são características típicas de complexos arqueanos constituídos por rochas de suíte tonalito-trondhjemito-granodiorítica–TTG) sendo, portanto, mais uma semelhança entre a unidade Riachão do Jacuípe e os *grey gneisses* conhecidos em outras regiões.

Os espectros dos ETR podem ser caracterizados como de três tipos distintos. O primeiro padrão (figura II.5.14), onde não há forte fracionamento dos ETR leves, nem os ETR pesados são acentuadamente empobrecidos, e as anomalias de Eu são fracamente negativas ou inexistentes, caracteriza as amostras menos diferenciadas da área (SiO_2 < 63%). Esse padrão lembra muito o das rochas toleíticas e evolui para o aspecto típico dos tonalito-trondhjemitos mais diferenciados (69% de SiO_2), onde os ETR estão altamente fracionados, com enriquecimento dos ETR leves, enquanto os ETR pesados são muito empobrecidos. A razão (La/Yb)N pode ser superior a 90.

A figura II.5.15 exibe os espectros que caracterizam os outros dois padrões de ETR, com as razões (La/Yb)N entre 1,5 e 30 e YbN próximo de 5. O padrão mais proeminente é semelhante ao da figura II.5.14, contudo não exibe empobrecimento de ETR pesados tão acentuado, os quais mostram teores algo mais elevados (YbN de 5 a 7 vezes condrito), sugerindo já uma proximidade com as séries calcialcalinas normais. O terceiro padrão, representado pela amostra RC-119 (figura II.5.15) é típica de rochas calcialcalinas proterozóicas (Martin, 1988) e sua explicação é difícil, já que essa amostra, com relação aos elementos maiores, é uma das que tem características tonalíticas mais marcantes.

5.2.5.2 Origem

Os terrenos arqueanos de alto grau são constituídos dominantemente por ortognaisses de composição tonalito-trondhjemito-granodiorítica – TTG, com baixa razão $^{87}Sr/^{86}Sr$, próxima ao valor do manto, que caracteristicamente mostram padrões de ETR altamente fracionados (Martin et al., 1983).

Muitos modelos petrogenéticos têm sido propostos para a gênese das suítes do tipo TTG: cristalização fracionada de um magma basáltico, fusão de grauvacas (Nesbitt, 1980), fusão parcial de eclogitos ou granada-granulitos máficos (Weaver, 1980), fusão parcial de anfibolitos com ou sem granada no resíduo (Barker & Arth, 1976), além de outros citados por Kroner (1982).

As rochas gnáissicas granulíticas da unidade Riachão do Jacuípe demonstram ser de derivação ígnea, sobretudo quando se comparam suas características geológicas e geoquímicas com aquelas de outros terrenos de alto grau atualmente melhor caracterizados (ver, por exemplo: Hunter et al., 1984; Jahn & Zhang, 1984; Martin et al., 1983; Martin, 1987).

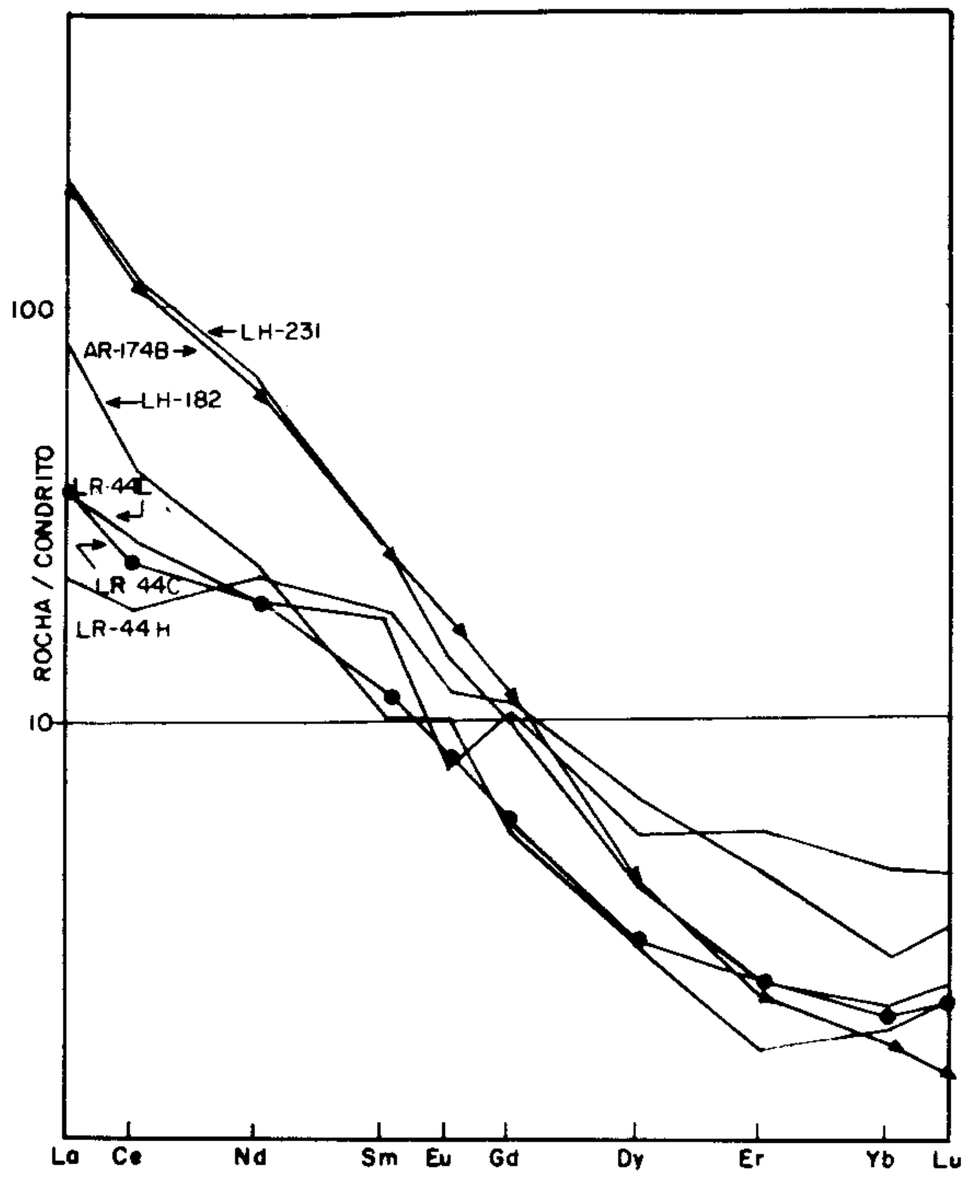


Figura II.5.14 – Espectros de ETR. Unidade Riachão do Jacuípe (padrões toleíticos e trandjemíticos).

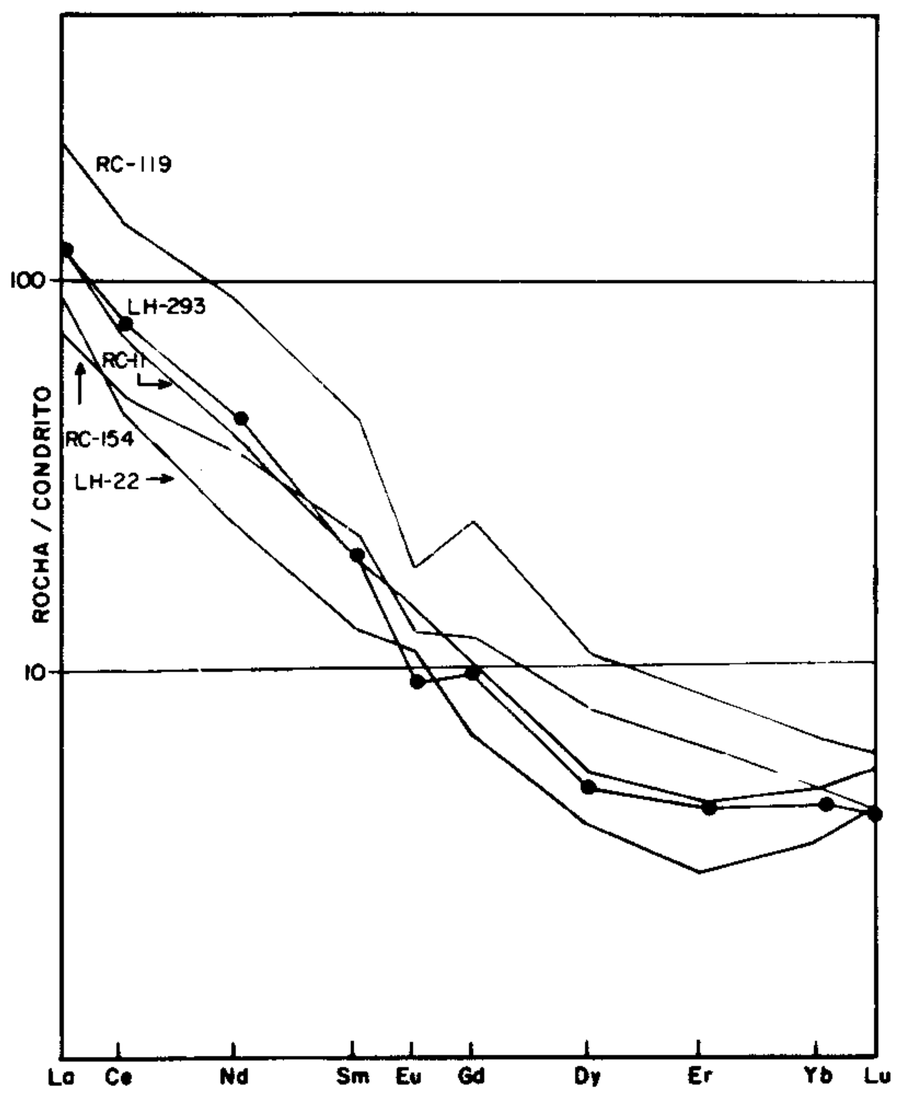


Figura II.5.15 – Espectros de ETR. Unidade Riachão do Jacuípe (padrões calcialcalinos).

A linhagem ígnea é bem-visível no *trend* calcialcalino do diagrama A-F-M (figura II.5.10) e nos diagramas binários dos elementos maiores e elementos-traço *x* SiO_2 (figura II.5.12). Os ETR também mostram padrões perfeitamente explicáveis por processos de diferenciação magmática. Essas e outras características vistas anteriormente seriam bastante difíceis de serem justificadas através de fusão parcial (anatexia) de material sedimentar preexistente.

Uma vez que os dados disponíveis evidenciam uma origem magmática para a unidade Riachão do Jacuípe, faz-se necessário averiguar quais os mecanismos petrogenéticos que atuaram na sua origem. Um primeiro indicador é o comportamento dos elementos-traço compatíveis e incompatíveis.

Os elementos compatíveis (com o sólido) são aqueles que durante a evolução do líquido magmático têm sua concentração continuamente reduzida no líquido, já que tendem a ir para as fases sólidas. São bons exemplos o CaO e o Zn na figura II.5.12. Inversamente, os elementos incompatíveis (com o sólido) tendem a ficar no líquido e, dessa forma, sua concentração aumenta continuamente até os diferenciados finais. Na figura II.5.12, K e Rb são elementos incompatíveis.

Num processo de fusão parcial, os elementos compatíveis tendem a variar muito pouco de teor, enquanto os incompatíveis variam mais. Por outro lado, na cristalização fracionada, os elementos compatíveis variam muito, enquanto os incompatíveis tendem a ser mais estáveis no curso da diferenciação (Hanson, 1978, Martin, 1987).

Portanto, através de um gráfico binário, relacionando elemento-traço compatível *x* incompatível, é possível visualizar o mecanismo petrogenético atuante: se fusão parcial ou cristalização fracionada. Na figura II.5.16, é mostrado o diagrama binário Zn (compatível) *x* K_2O (incompatível). Note-se que o procedimento normal é o uso apenas de elementos-traço, porém se não ocorrer fase sólida residual contendo K, esse elemento pode ser considerado como um elemento-traço (Hanson, 1978). Como a fonte que deu origem aos líquidos félsicos ricos em Na e pobre em K deve ser básica, o resíduo da fusão deverá conter de preferência hornblenda, plagioclásio e talvez granada, em maior ou menor porcentagem, e assim a presença de K no resíduo é descartada, e, portanto, o procedimento é válido. O Rb, apesar de claramente incompatível, foi preterido, porque muitas amostras apresentaram teores abaixo do limite de detecção do método analítico, o que dificultaria a caracterização do mecanismo petrogenético atuante.

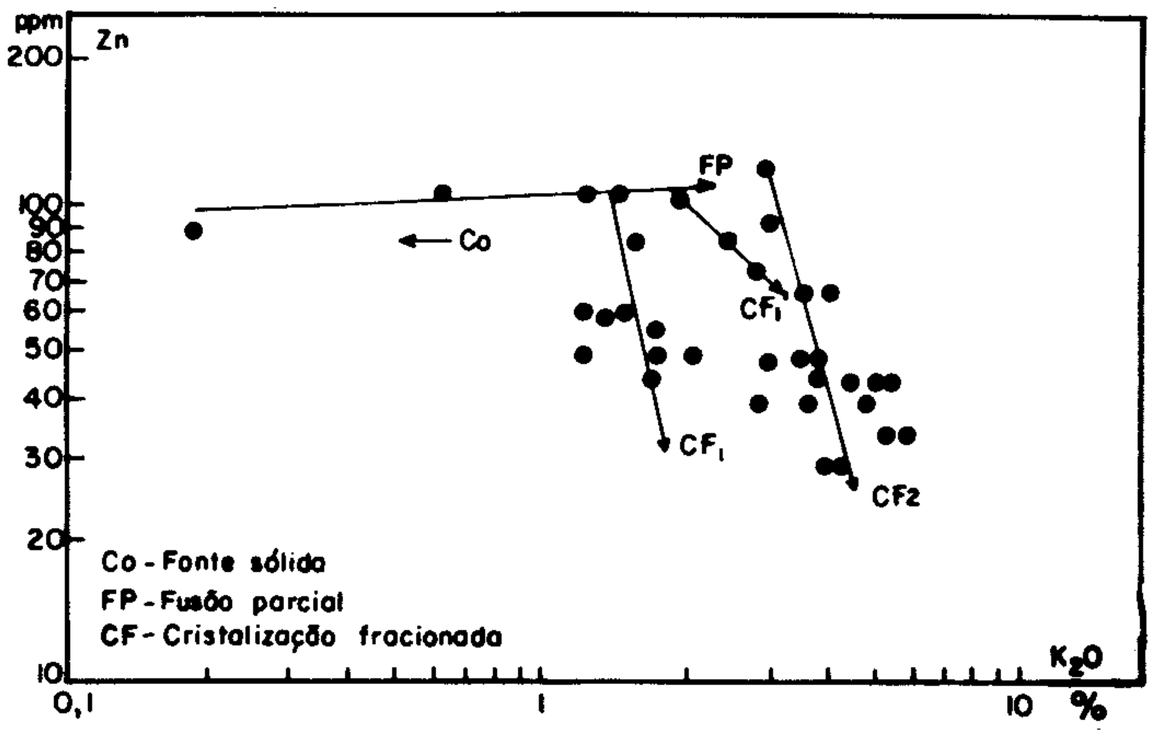


Figura II.5.16 – Diagrama Zn x K_2O. Unidade Riachão do Jacuípe.

Os mecanismos petrogenéticos mais evidentes foram assinalados com setas no sentido da evolução (figura II.5.16) e são os seguintes: a partir da fusão parcial (de uma fonte situada no lado esquerdo do gráfico e não-conhecida), que fica caracterizada pela linha subhorizontal FP, ocorrem inicialmente dois processos de cristalização fracionada – CF assinalados pelas duas setas subverticais mais à esquerda, iniciadas em duas taxas de fusão distintas. A terceira cristalização fracionada (mais à direita) pode ter se originado da mesma fonte anterior ou de outra, já que o termo menos diferenciado da mesma fonte é mais rico em Zn do que o esperado. A dúvida ocorre à medida que não se sabe se a elevação em Zn, naquela amostra, é significativa.

Para testar a coerência das informações da figura II.5.16, foi confeccionado o diagrama R_1-R_2 (figura II.5.17), onde ocorrem dois *clusters*: um contém as amostras referentes as duas cristalizações fracionadas, mais pobres em K_2O, cuja tendência é mais tonalítica (CF-1); o outro reúne as amostras pertencentes a cristalização fracionada mais rica em K_2O, onde os membros predominantes são granodioríticos (CF-2).

Uma fonte anfibolítica contendo granada no resíduo é defendida por vários autores. A fusão de uma placa oceânica subduzindo em zona de gradiente geotérmico elevado seria uma fonte plausível para produzir a quantidade de material necessária para a formação da crosta num intervalo de tempo relativamente curto (Park & Tarney, 1987).

Através dos conteúdos de ETR, é possível deduzir os mecanismos que deram origem às rochas em estudo, usando métodos e gráficos utilizados por Jahn & Zhang (1984), Martin et al. (1983) e Martin (1987).

No gráfico $(La/Yb)_N x\ Yb_N$ da figura II.5.18, as amostras da unidade Riachão do Jacuípe, do complexo Caraíba, estão lançadas juntamente com diversos *trends* de diferenciação a partir da fusão fracionada de algumas fontes. Foi considerado um Co (fonte) mantélico e outro que é um anfibolito com teores médios dos toleítos (MORB) arqueanos. Quatro trajetórias mostram o desenvolvimento dos líquidos oriundos da fusão de um anfibolito com 0,5, 10 e 25% de granada no resíduo e também da fusão do manto. No mesmo gráfico, foi traçado o campo de variação média da crosta superior para as razões $(La/Yb)_N$ e Yb_N.

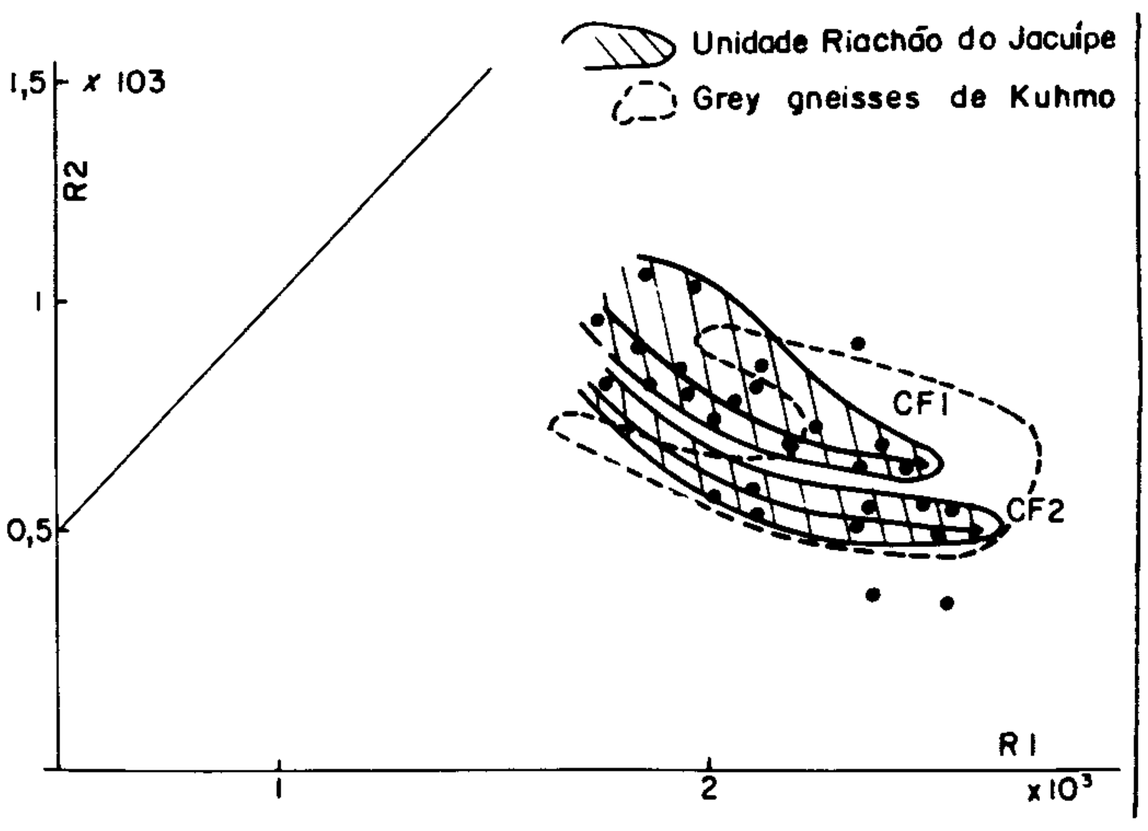


Figura II.5.17 – Diagrama R_1-R_2. Campos pelas cristalizações fracionadas CF_1 e CF_2, Unidade Riachão do Jacuípe.

Composição modal dos resíduos de fusão

	Anfibolitos 25% Gt	10% Gt	5% Gt	0% Gt	Manto
Granada	25	10	5	–	6
Cpx	8	13	11	5	8
Hbd.	49	49	55	68	–
Plag.	16	24	25	25,5	–
Ilm	2	2	2	1,5	–
Magn.	–	2	2	–	–
Olivina	–	–	–	–	56
Opx	–	–	–	–	30

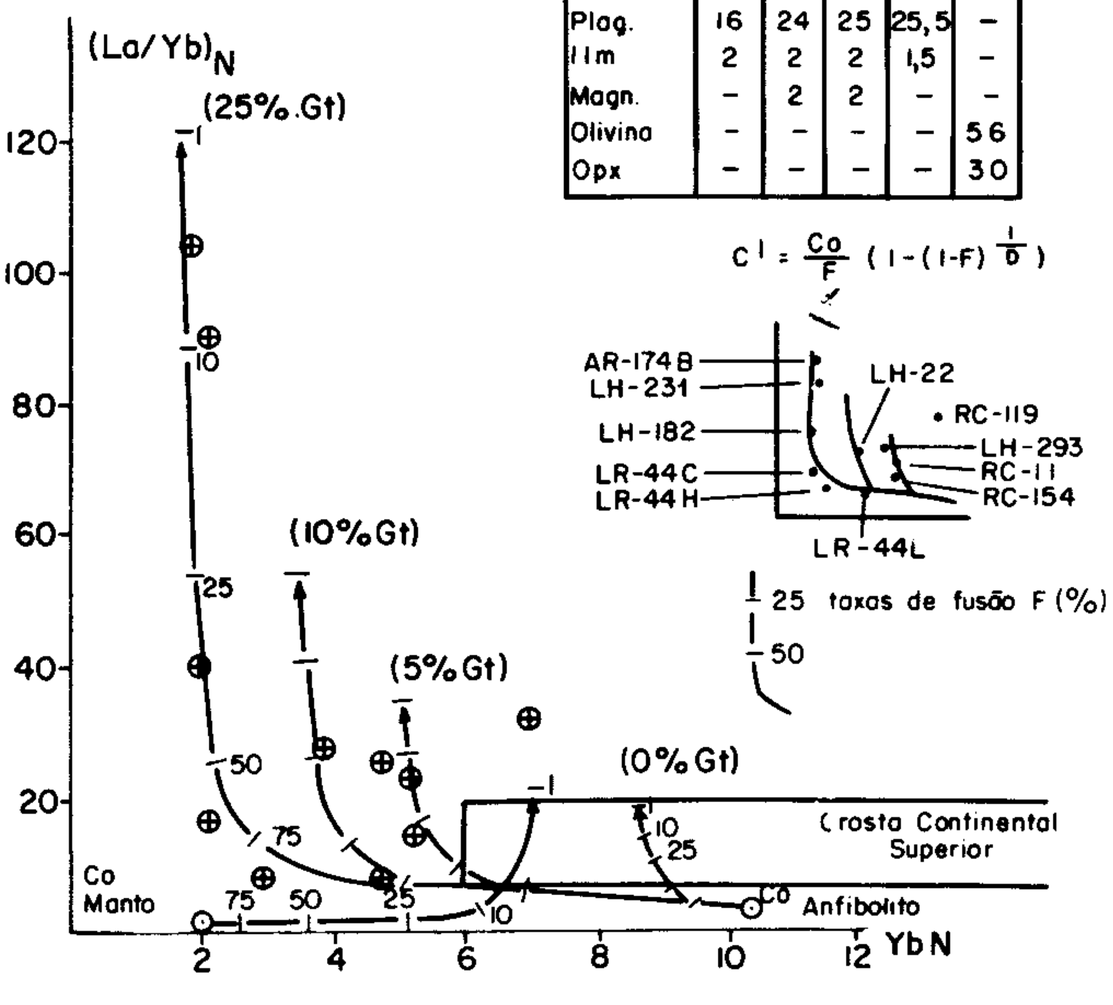


Figura II.5.18 – Diagrama $La/Yb)_n$-Yb_n. Unidade Riachão do Jacuípe.

A origem mantélica direta é inaceitável, já que os teores das amostras caem completamente fora do *trend* pertinente. A fusão de um anfibolito sem ganada também não se coaduna com os teores verificados, todavia a faixa de composição residual contendo entre 5 e 25% de granada explica todos os teores obtidos, com exceção da amostra RC-119, que mostra um espectro típico dos granitóides calcialcalinos proterozóicos.

As evidências sugerem que os ortognaisses granulíticos do complexo Caraíba representam uma suíte de composição TTG, originada a partir da fusão parcial de uma crosta oceânica anfibolítica, subduzindo em zona de gradiente geotérmico elevado. Embora haja muitas características bem-definidas, a confirmação só será possível através de datações geocronológicas, as quais, em função das heterogeneidades verificadas no complexo Caraíba (unidade Riachão do Jacuípe), deverão ser realizadas em maciços muito bem-caracterizados e em amostras criteriosamente selecionadas e seguramente cogenéticas. A razão inicial $^{87}Sr/^{86}Sr$ baixa é um requisito importante que descarta a possibilidade de o complexo Caraíba ser originado por retrabalhamento de crosta mais antiga e confirmará a interpretação que foi dada neste trabalho, daí a necessidade de rigor na seleção das amostras a serem datadas.

Uma datação isocrônica Rb/Sr num ortognaisse da unidade Riachão do Jacuípe, no presente trabalho (ver: Capítulo 8, Parte II), definiu idade de 2,35 bilhões de anos e uma R_0 de 0,7026. Considerando-se que a razão inicial para o manto com a mesma idade é superior a 0,701 (Martin, 1988), a razão inicial obtida no ortgnaisse é, sem dúvida, muito baixa para se supor uma origem a partir de retrabalhamento de uma crosta continental mais antiga.

Em resumo, a partir de todas as características geológicas e geoquímicas verificadas, pode-se considerar a unidade Riachão do Jacuípe como uma crosta antiga de natureza calcialcalina dominantemente de baixo K, originada da fusão parcial de uma crosta oceânica de natureza anfibolítica, subduzindo em local de gradiente geotérmico elevado. O líquido produzido foi de natureza tonalito-granodiorítica e o resíduo constituído basicamente por hornblenda, clinopiroxênio, plagioclásio e granada, em proporções variadas.

5.2.6 Granitóides sintangenciais (tipo Serrinha)

Os granitóides gnáissicos tipo Serrinha que serão considerados aqui fazem parte de um conjunto ígneo constituído por dois tipos litológicos que se interpenetram, sendo um de cor cinza-média e outro cinza-rósea a rósea. Sua melhor exposição está numa pedreira próxima a cidade de Serrinha (estrada Serrinha-Conceição Coité), onde foram coletadas as amostras.

5.2.6.1 Caracterização geoquímica

5.2.6.1.1 Elementos maiores e elementos-traço

Foram analisadas oito amostras, cujos resultados estão na tabela II.5.4. Na tabela, as amostras de números 1 a 4 são do granitóide de cor cinza-média e as de número 5 a 8 são do granitóide cinza-róseo. O primeiro grupo (amostras 1 a 4) é granodiorítico (figura II.5.19) com baixo K (razões $K_2O/Na_2O = 0,35$), TiO_2 elevado e índices de diferenciação em torno de 83%. O segundo grupo (amostras 5 a 8) é granítico (figura II.5.19), bem-evoluído, com índices de diferenciação acima de 90%, rico em Na (razão $K_2O/Na_2O < 1$) e teores de TiO_2 e MgO inferiores aos dos granodioritos. Os teores de Na_2O dos granitóides róseos são compatíveis com rochas trondhjemíticas, contudo o K é elevado, o que confere aos granitóides um caráter acentuadamente alcalino.

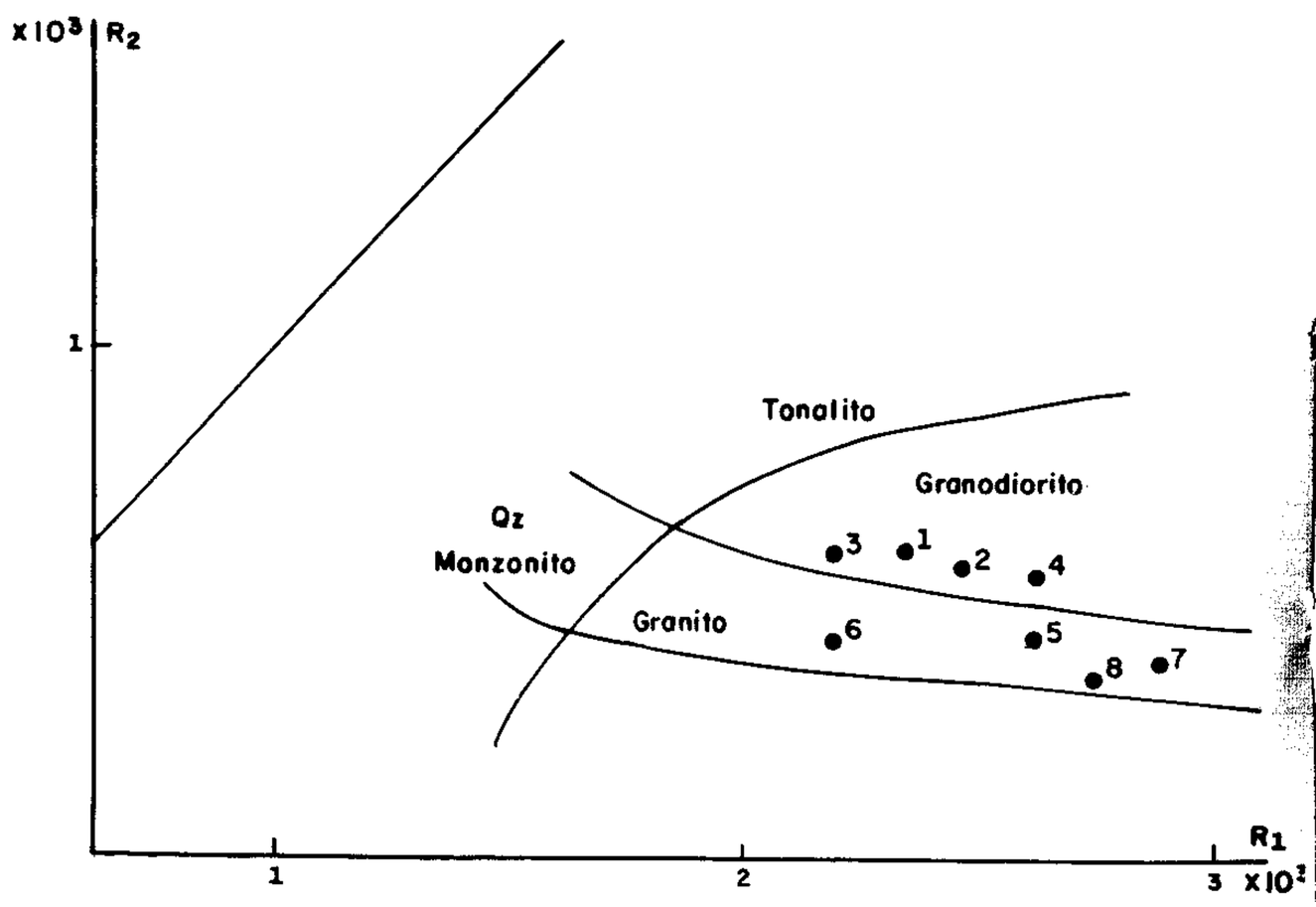


Figura II.5.19 – Diagrama R_1-R_2. Granitóides sintangenciais (tipo Serrinha.

Alguns elementos-traço também ocorrem de maneira distinta nos dois conjuntos, sobretudo Rb e Ba, que são enriquecidos nos granitos róseos, e o Zn, com teores mais elevados nos granodioritos de cor cinza (tabela II.5.4).

5.2.6.1.2 Elementos terras-raras

Foram analisadas cinco amostras, sendo três dos granodioritos e duas dos granitos róseos, cujos resultados estão na tabela II.5.4 e os espectros constituem a figura II.5.20.

Os teores dos ETR representados pelo total de ETR na tabela II.5.4 variam de maneira semelhante à variação do Zr e têm caráter compatível, sugerindo que o zircão foi uma importante fase controladora do fracionamento das ETR,

Tabela II.5.4 - Análises Químicas dos Granitóides Sintangenciais (Tipo Serrinha)

AMOSTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8
	LR	LR	LR	LR	LR	LR	LR	LR
ELEMENTOS	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1G	1H
SiO2	69,9	71,5	70,1	72,9	74,3	72,3	77,0	77,0
TiO2	0,42	0,40	0,46	0,44	0,21	0,21	L 0,1	N 0,1
Al203	15,1	14,2	15,1	13,2	13,2	14,2	12,3	12,3
Fe203	1,7	1,7	1,6	1,9	1,4	1,8	0,91	0,86
FeO	1,5	1,3	1,5	1,4	0,86	0,77	0,12	0,10
MnO	0,05	L 0,05	L 0,05	L 0,05	L 0,05	L 0,05	L 0,05	L 0,05
MgO	0,83	0,83	0,83	0,83	0,35	0,41	0,10	0,05
CaO	2,5	2,2	2,5	2,2	1,3	1,3	1,2	1,0
Na20	5,1	4,9	5,4	4,9	4,0	4,6	3,8	4,0
K20	1,7	2,0	1,9	1,7	3,7	3,9	3,7	4,1
P205	0,15	0,15	0,13	0,16	0,08	0,09	L 0,05	L 0,05
P.F.	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,7	0,3
TOTAL	98,95	99,21	99,55	99,66	99,43	99,61	99,28	99,49
Rb	99	90	76	79	129	139	129	124
Sr	629	666	645	589	631	616	503	482
Y	44	22	43	29	30	34	N 10	N 10
Zr	318	267	334	255	366	380	N 30	N 30
Ba	680	820	620	580	2350	2150	2250	1360
Cu	10	10	15	5	10	5	5	5
Cr	20	L 10	L 10	10	L 10	L 10	L 10	N 10
Ni	15	10	15	15	15	25	15	15
Pb	30	20	20	20	40	50	30	20
Zn	80	75	90	75	50	50	20	5
La	63,81	42,92		31,19		76,83	27,33	
Ce	104,10	72,96		52,06		134,30	36,46	
Nd	45,98	33,42		24,86		59,41	11,58	
Sm	7,80	5,75		4,37		10,11	1,14	
Eu	1,20	1,17		1,02		1,46	0,75	
Gd	5,28	4,11		3,35		6,87	0,70	
Dy	3,36	2,54		2,66		3,97	0,40	
Ho	0,62	0,45		0,50		0,67	0,07	
Er	1,55	1,20		1,42		1,65	0,17	
Yb	1,11	0,83		0,98		1,11	0,18	
Lu	0,14	0,10		0,12		0,14	0,05	
TOTAL TR	234,9	165,4		122,5		296,5	78,83	
(La/Yb)N	38,0	34		21		45,8	100,3	

Obs.: - Teores de óxidos em %; elementos-traço em ppm.
- L, N = Teores abaixo ou não-detectados com o limite indicado.
- Teores de Cr detectados por espectrografia semiquantitativa.
- Não foi detectado Nb em nenhuma amostra.
- Granodioritos: Amostras 1 a 4; granitos: amostras 5 a 8.

nos dois granitóides. Por outro lado, o Eu varia muito pouco entre as amostras analisadas e, da mesma forma o Na_2O mostra teores quase constantes, sugerindo que aquele ETR é controlado pela presença de plagioclásio (sódico), como fase líquida.

A diferença entre os dois líquidos (granodiorítico e granítico) é realçada pela comparação dos espectros das amostras 6 (granítica) e 4 (granodiorítica), cujos teores de SiO_2 são semelhantes, porém os ETR se comportam de maneira bastante diferente.

A amostra 7, que não possui Zr, mostra acentuado empobrecimento de ETR pesados, enquanto os ETR leves continuam com valores relativamente altos, sugerido a presença de alanita ou monazita nos diferenciados finais do líquido granítico. O especto desta amostra é nitidamente trondhjemítico, apesar dos teores altos de K_2O.

A viabilidade da presença de um migmatito pode ser testada por meio da fórmula de balanço de massa: Co = Cs(1 - F) + Cl(F). Através dela, é possível verificar se ocorre um resíduo (Cs) e um neossoma ou líquido (Cl), originados de uma fonte sólida Co por fusão parcial a uma taxa (F) definida. Considerando a amostra 1 como resíduo com teores (Cs) e a 7 como neossoma (Cl) e utilizando taxas de fusão (F) de 20 a 30%, chega-se a teores de um ponto (Co) que correspondem respectivamente aos das amostras 2 e 6, em termos de SiO_2. Todavia, o resultado é espúrio, uma vez que não há alinhamento das amostras nos gráficos de diferenciação na figura II.5.21. Portanto, a presença de migmatito parece improvável, pelo menos a partir dos dados químicos disponíveis.

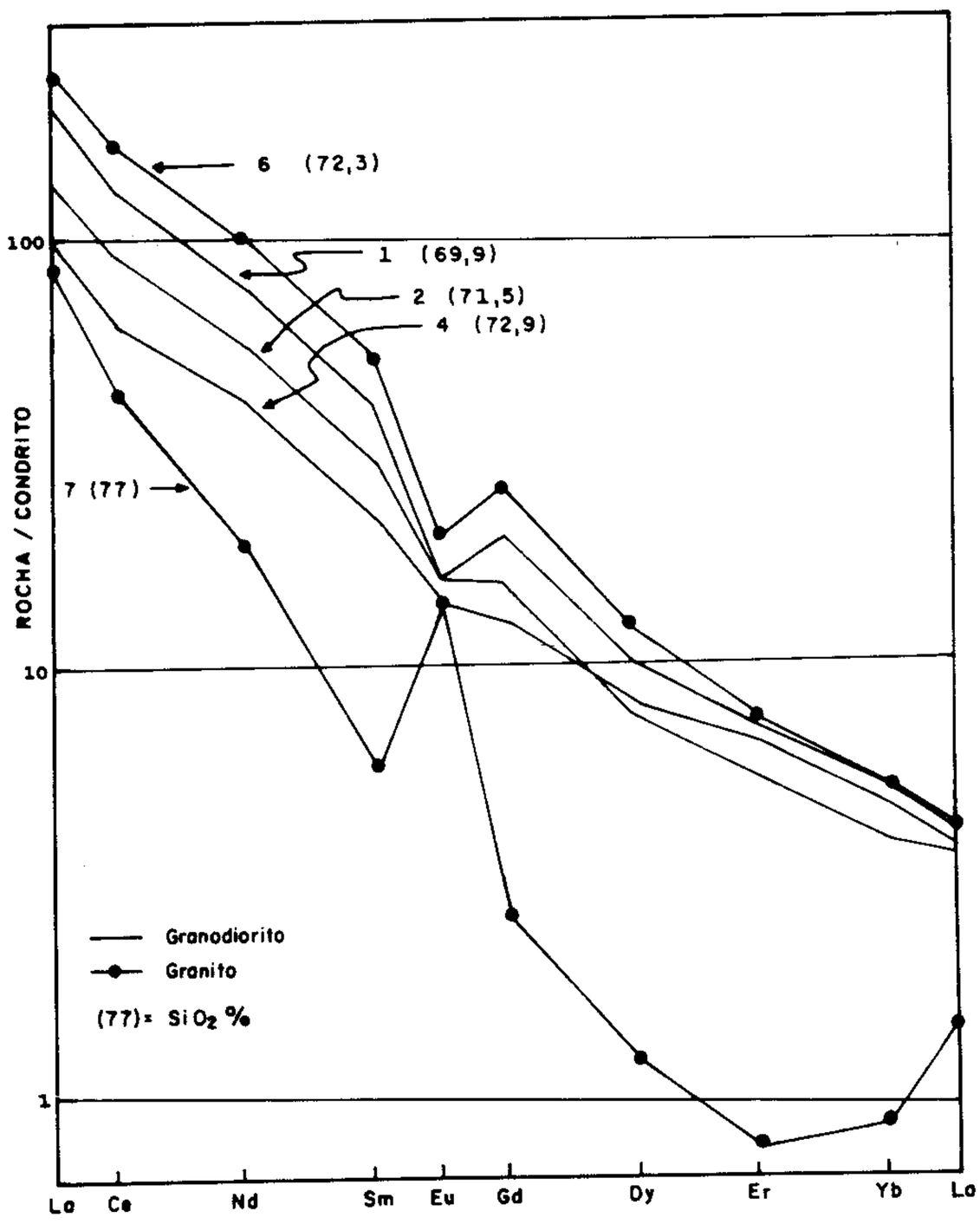


Figura II.5.20 – Espectros de ETR. Granitóides sintangenciais (tipo Serrinha).

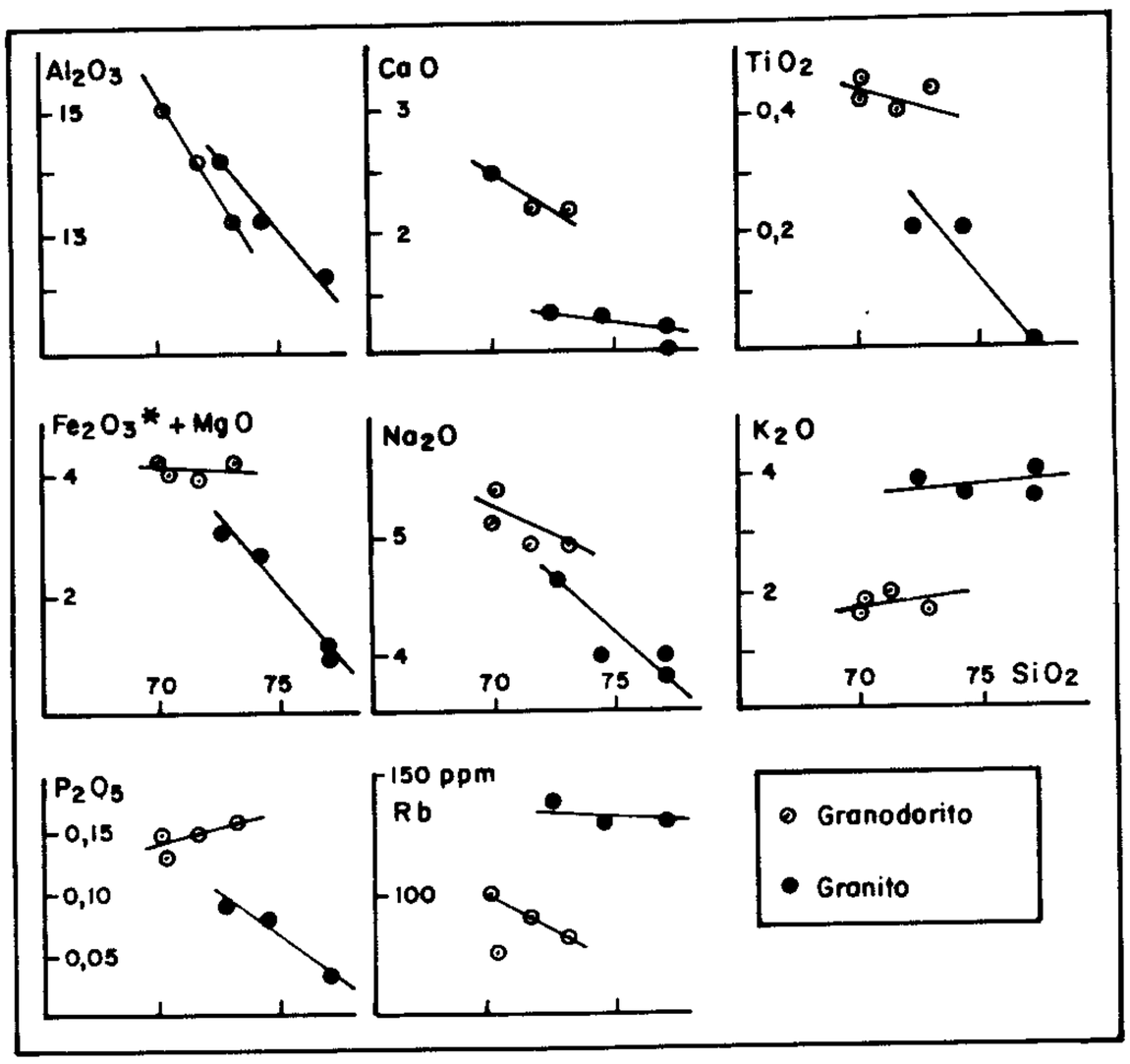


Figura II.5.21 – Diagramas de variação. Granitóides sintengenciais (tipo Serrinha).

5.2.6.2 Origem

Várias hipóteses são passíveis de explicar o conjunto: migmatito constituído por paleossoma e neossoma; diferenciação de um único magma; mistura de dois magmas (*mixing*) ou intrusão de dois líquidos imiscíveis (*mingling*).

A diferenciação simples de um líquido magmático também é improvável, já que existem dois padrões de diferenciação completamente distintos, visíveis na figura II.5.21.

A mistura (*mixing*) de dois magmas distintos deveria criar nos gráficos da figura II.5.21 *trends* lineares que se estenderiam entre as composições dos dois líquidos presentes. A presença desse processo pode ser testada mediante o uso da fórmula (Cm - CB) = X(CA - CB) onde Cm é a concentração do elemento na mistura de A com B; CA e CB são as concentrações do elemento nos líquidos A e B respectivamente e X é a proporção de A na mistura. Num gráfico binário, contendo na abcissa os valores (CA - CB) e na ordenada, (Cm - CB), caso haja mistura, os elementos deverão se colocar ao longo de um

segmento de reta que passará pela origem dos eixos. A inclinação da reta definirá, nesse caso, o valor de X (Lindberg & Eklund, 1988).

Considerando as amostras 7 e 1 como CA e CB respectivamente e as amostras 4 e 5 como componentes que representam a mistura entre A e B, foi feito o gráfico da figura II.5.22. Em nenhum dos dois casos, houve um alinhamento dos pontos, podendo-se eliminar esse mecanismo petrogenético como responsável pelo que ocorre na área em estudo.

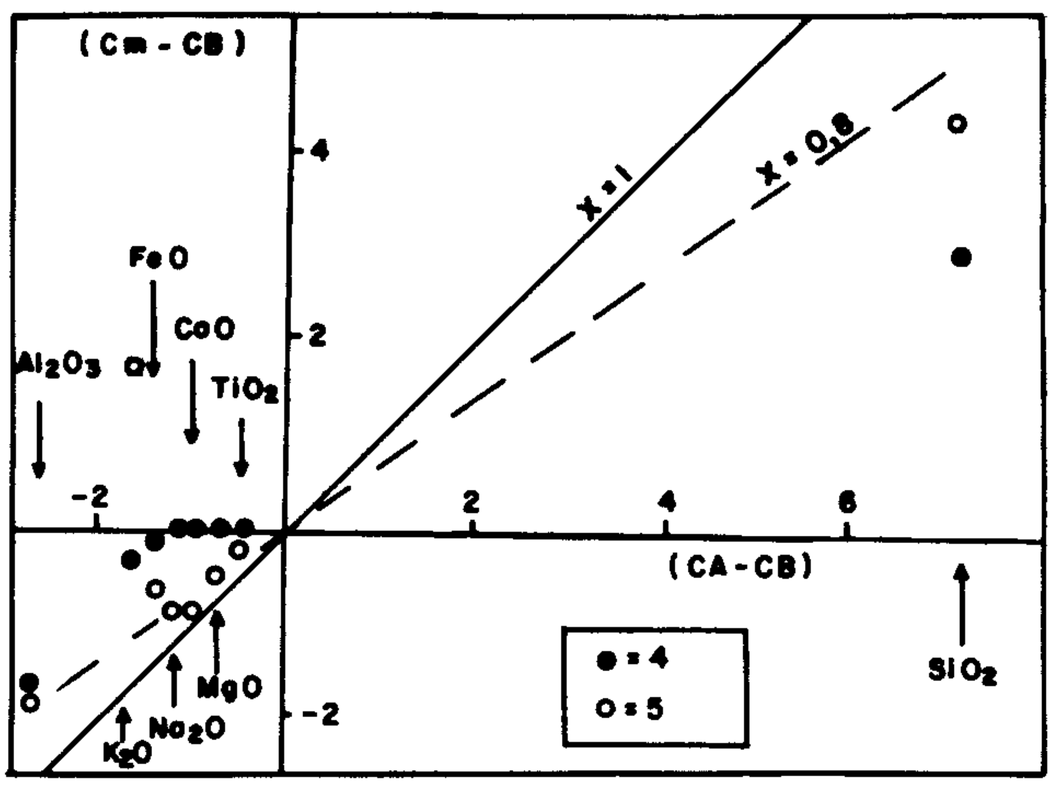


Figura II.5.22 – Diagrama (Cm - CB). Granitóides sintangenciais (tipo Serrinha).

A presença de dois magmas imiscíveis (*mingling*) é um processo que, embora ocorra mais comumente entre magmas básicos e félsicos, pode ocorrer também entre magmas de composição semelhantes (Vernon et al., 1988). A presença dos dois granitóides distintos até aqui considerados, conduz à aceitação dessa hipótese. Dois magmas que coexistem sem se misturar são melhor entendidos, no presente caso, se forem consideradas as condições de condução e colocação de ambos e salientado o fato de que os líquidos ricos em sílica são altamente viscosos, o que pode tornar a mistura difícil.

No diagrama R_1-R_2 também fica clara a diferença de evolução dos dois líquidos (figura II.5.23). Os granodioritos têm uma posição no gráfico que é extremamente semelhante àquela dos gnaisses granodioríticos do complexo Santa Luz (comparar com a figura II.5.4). Embora os elementos maiores sejam semelhantes nos dois granodioritos (Santa Luz e Serrinha), as diferenças entre os teores dos elementos-traço nas duas unidades é marcante. Os gnaisses granodioríticos Santa Luz são enriquecidos em Sr e Ba e mostram altas razões $(La/Yb)_N$ e são empobrecidos em Y e Yb, quando comparados com os granodioritos de Serrinha, ora estudados (comparar as tabelas II.5.4 e II.5.1).

Em resumo, pode-se concluir que os granitóides sintangenciais tipo Serrinha são constituídos por rochas calcialcalinas granodioríticas intrusivas, as quais durante a ascenção provocaram a fusão parcial de rochas encaixantes sódicas, dando origem ao líquido granítico sódico que se colocou junto, porém não se misturou, ao primeiro.

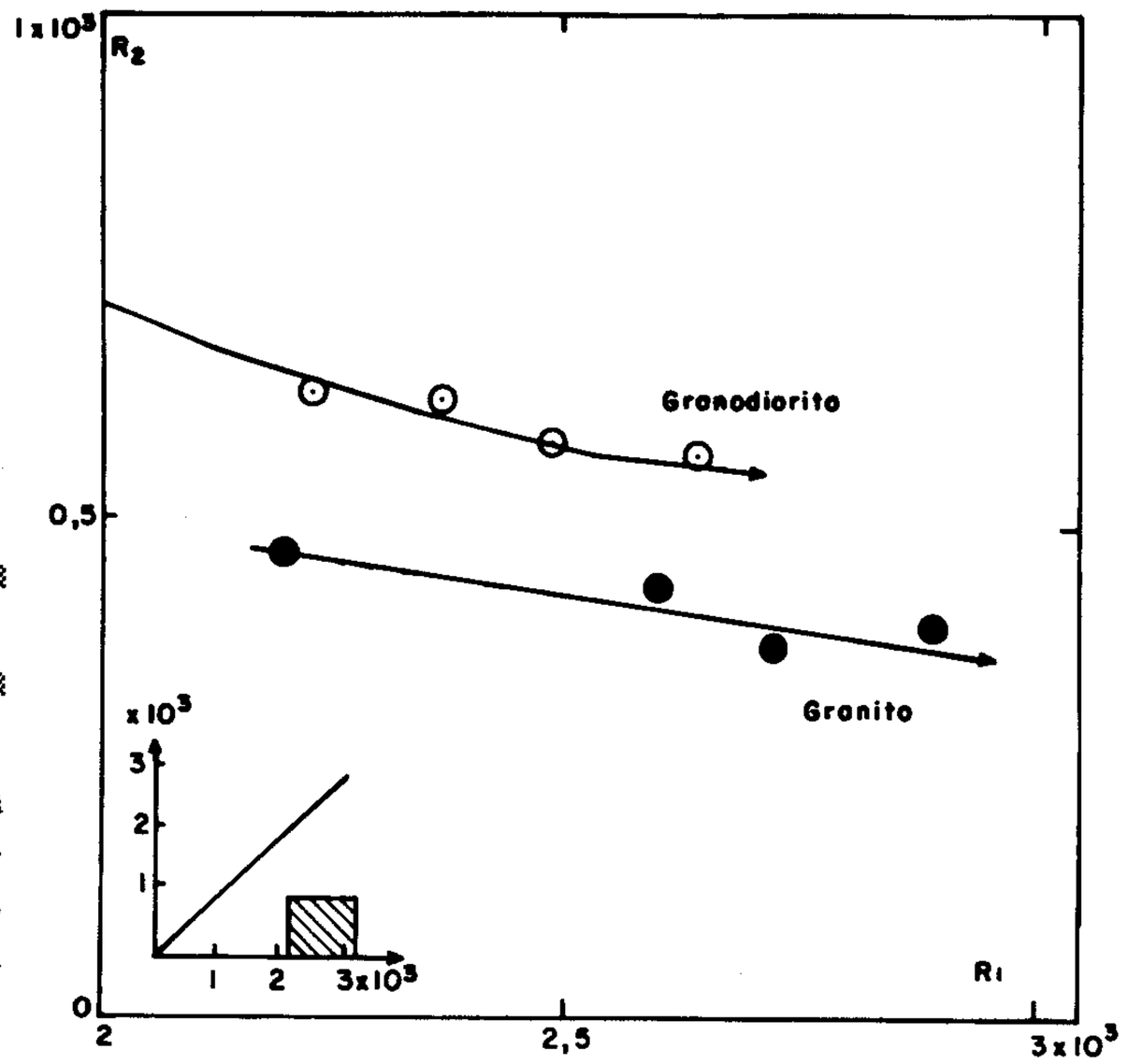


Figura II.5.23 – Diagrama R_1-R_2. Diferenciação dos granitóides sintangenciais (tipo Serrinha).

5.2.7 Granitóides tarditangenciais (tipo Riacho da Onça-São João)

Os granitóides considerados tardios à deformação tangencial D_1/D_2 são predominantemente augengnaisses e gnaisses de granulação média a fina de constituição monzonítica a quartzomonzonítica. Estão presentes também enclaves básicos e intermediários.

Os granitóides tarditangenciais ocorrem tanto na fácies granulito como na anfibolito, e têm grande expressão na folha Serrinha.

5.2.7.1 Caracterização geoquímica

5.2.7.1.1 Elementos maiores e elementos-traço

Na tabela II.5.5, estão registrados os dados químicos referentes a 24 amostras de granitóides tarditangenciais, três amostras de enclaves básicos e três de enclaves intermediários, coletadas nas folhas Gavião (6), Pintadas (5) e Serrinha (19). As amostras números 24 e 25 são dos granitóides Caraconha (folha Gavião) e as números 26 a 30 são dos granitóides tipo Tanquinho.

Os granitóides mostram características químicas típicas das séries monzoníticas ou subalcalinas e são predominantemente monzonitos e quartzomonzonitos (figura II.5.24). Alguns aspectos lembram rochas de linhagem shoshonítica (Peccerillo & Taylor, 1976; Jakes & White, 1972), porém, comparando os teores aqui observados com aqueles apresentados por Morrison (1980) para rochas shoshoníticas típicas, nota-se que os valores de TiO_2 e da razão Fe/Mg nas amostras ora estudadas são muito elevados, em relação àqueles.

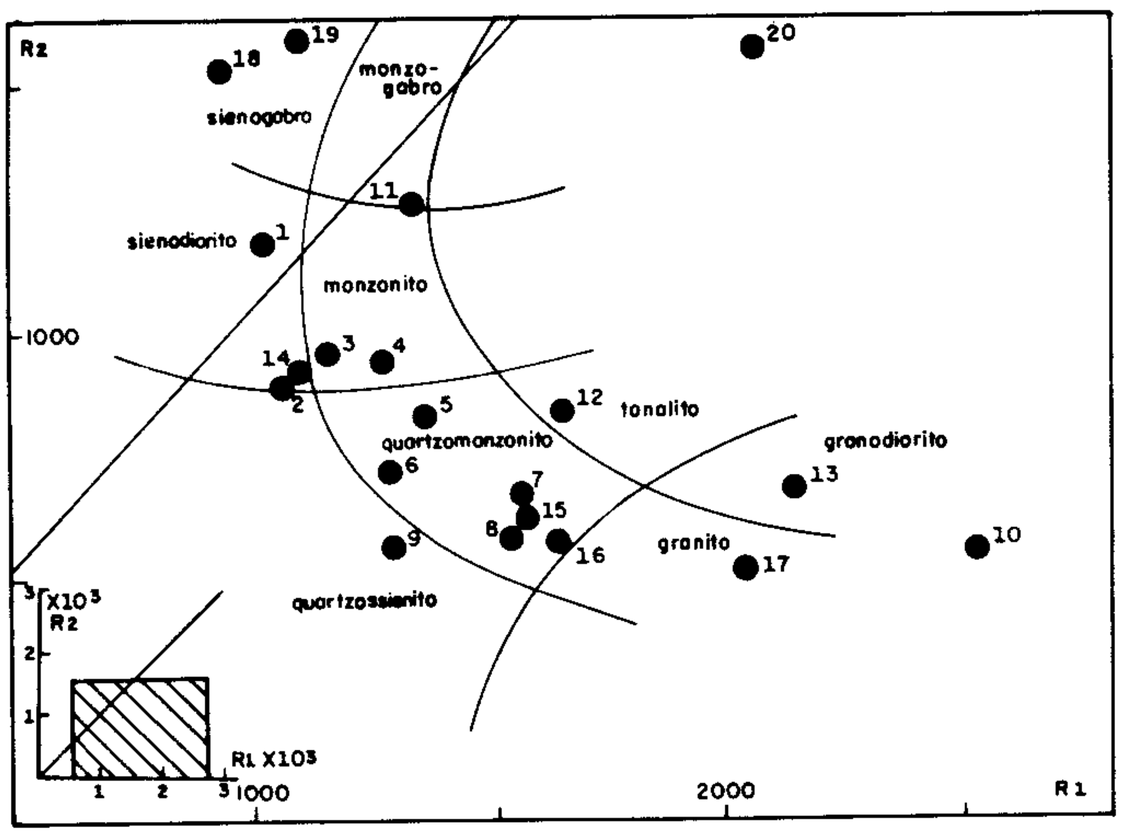


Figura II.5.24 – Diagrama R_1-R_2. Granitóides tarditangenciais.

São rochas metaluminosas cujas razões Fe_2O_3/FeO são menores que um nos granitóides da fácies granulito e maiores que a unidade nos que apresentam paragênese da fácies anfibolito. Há também uma ligeira elevação na razão da alcalinidade (Wright, 1969) nos granitóides da fácies anfibolito em relação aos tipos granulíticos. As razões K/Rb variam de 170 a 400, enquanto as razões K_2O/Na_2O são iguais ou pouco maiores que um, considerados normais para rochas monzoníticas.

Em relação aos três enclaves básicos analisados (tabela II.5.5), dois (números de ordem 18 e 19) têm composição típica de basaltos alcalinos continentais e um (número de ordem 20) apresenta composição toleítica, podendo estar associado aos tonalitos do complexo Caraíba.

5.2.7.1.2 Elementos terras-raras – ETR

Foram analisadas seis amostras cujos dados químicos estão registrados na tabela II.5.5, enquanto os espectros são apresentados na figura II.5.25. A amostra número 19 (na tabela) tem espectro típico dos basaltos/gabros alcalinos. O empobrecimento sistemático no somatório dos ETR sugere a presença de cristalização fracionada, com a individualização de alguma fase acessória que retém os ETR. Provavelmente, trata-se de apatita, já que P_2O_5 mostra o mesmo comportamento, compatível. A amostra número 9, distoa um pouco do conjunto, mostrando enriquecimento acentuado em ETR com anomalia de Eu negativa acentuada. Esse espectro é característico de rochas alcalinas.

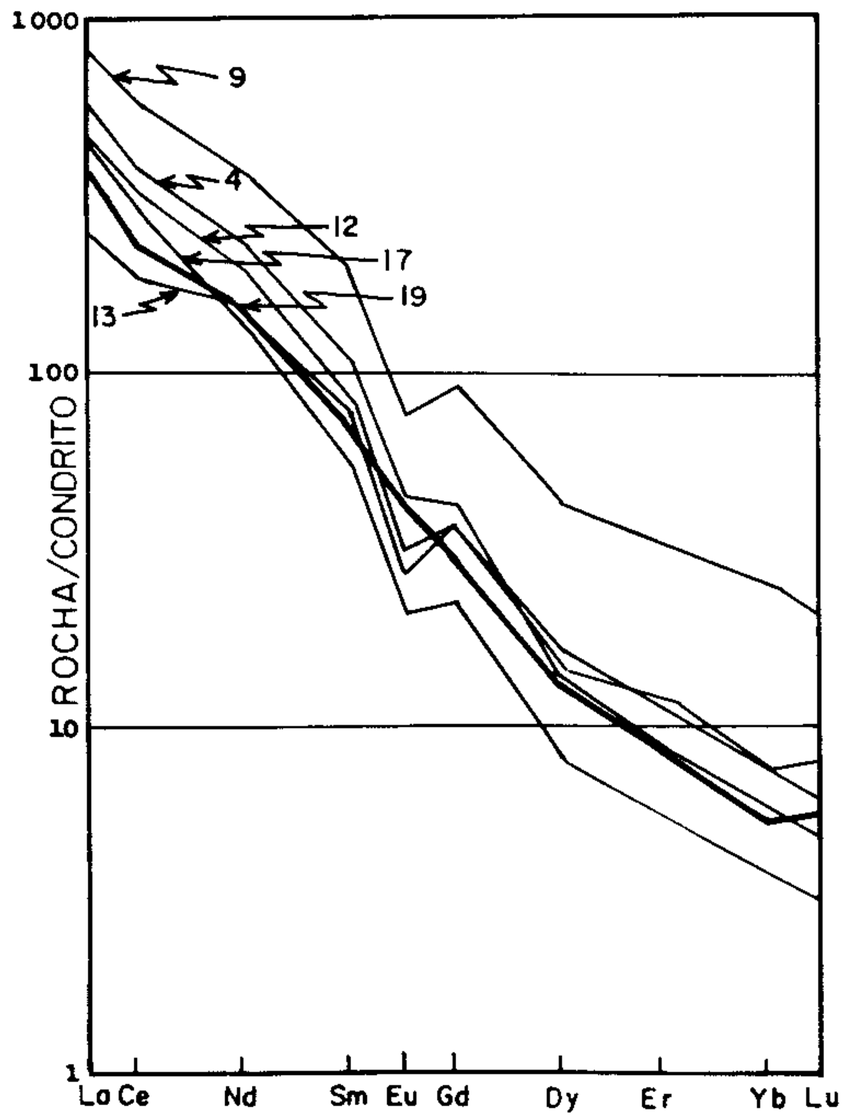


Figura II.5.25 – Espectros de ETR. Granitóides tarditangenciais.

5.2.7.2 Origem

A ampla variação no teor de SiO_2, o caráter metaluminoso, as razões $Fe_2O_3^+/FeO_2^+$ moderadas e a presença de enclaves básicos apontam para uma provável

Tabela II.5.5 - Análises Químicas dos Granitóides Tarditangenciais.

AMOSTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ELEMENTOS	RC 488	LH 242B	LH 288	LH 284	LH 192	LH 2008	LH 240	LH 168	LR 52A	LH 292	RC 482B	RC 12A	LR 11D	LH 132	LR 10A	AR 35A	AR 35B	LR 10B	LR 10C	LH 395D	AR 63	AR 314A	LH 137	AR 314C	AR 314B	LH 242A	LR 8B	LH 364	LR 8A	LH 204
SiO2	53,8	56,7	58,6	59,2	60,6	61,9	63,6	66,9	69,2	71,1	53,4	62,4	69,0	60,0	64,4	65,1	69,6	48,4	48,3	50,7	55	54,4	54,6	69,6	71,6	60,1	69,2	71,5	71,6	75,3
TiO2	2,27	3,10	1,6	1,6	1,7	1,6	1,3	0,63	0,42	0,42	2,89	1,29	0,71	1,7	0,83	0,80	0,41	1,8	2,0	1,2	1,65	2,51	1,3	0,29	0,21	2,2	0,52	0,31	0,52	0,21
Al2O3	14,0	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	11,2	15,1	15,1	14,2	13,6	14,5	14,4	14,2	14,2	14,1	14,3	14,2	13,2	14,2	14,5	17,5	17,9	12,8	13,5	15,1	14,2	13,2	13,2	12,3
Fe2O3	3,82	2,7	2,4	2,0	2,3	2,5	2,9	1,3	1,0	1,6	6,53	3,03	1,38	4,1	3,6	4,47	2,22	3,7	2,8	4,9	9,24	4,38	2,5	1,17	1,06	3,1	1,8	1,1	1,9	1,3
FeO	5,25	5,9	4,4	4,3	4,1	3,0	4,0	2,0	1,1	0,79	6,79	3,11	1,46	3,2	1,9	1,46	0,73	6,6	7,6	5,8	2,08	3,44	4,7	0,75	0,51	4,2	1,7	0,79	1,8	0,31
MnO	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,05	0,06	L0,05	L0,05	L0,05	0,16	0,04	0,03	0,06	0,08	0,03	0,03	0,13	0,14	0,15	0,09	0,09	0,08	L0,05	L0,05	0,05	L0,05	L0,05	L0,05	L0,05
MgO	3,39	1,8	1,8	1,8	1,8	1,3	1,2	0,83	0,50	0,53	2,91	1,91	1,20	2,0	1,5	1,20	0,60	8,6	9,2	6,2	3,69	2,22	3,6	0,45	0,41	1,5	0,55	0,83	0,48	0,23
CaO	6,39	4,3	4,9	4,8	3,9	3,1	2,8	2,0	2,0	2,0	7,47	3,95	3,06	4,5	2,8	3,17	2,37	7,6	8,1	9,8	6,05	6,89	5,2	1,67	1,65	3	2,1	1,7	0,87	0,98
Na2O	2,82	3,8	3,9	4,0	3,9	3,6	3,8	3,9	4,0	3,2	2,97	3,38	3,50	4,6	3,8	3,60	4,26	3,9	3,4	2,4	4,10	6,18	5,4	3,61	4,01	3,8	3,9	3,6	3,5	3,8
K2O	5,25	4,4	4,8	4,4	4,6	5,8	4,7	6,0	5,1	4,3	3,10	4,71	4,74	4,1	5,1	5,41	3,56	2,4	2,4	0,46	4,89	2,28	2,8	5,41	5,19	4,6	5,1	5,1	5,1	4,7
P2O5	1,20	0,91	1	0,96	0,64	0,37	0,46	0,26	0,11	0,15	1,56	0,46	0,21	0,74	0,46	0,29	L0,05	0,89	0,93	0,16	0,83	0,58	0,64	L0,05	L0,05	0,8	0,22	0,11	0,19	0,06
P.F.	0,80	0,5	0,6	0,50	0,6	1,0	0,6	0,7	0,8	1,1	0,73	0,94	0,35	0,6	0,8	0,84	0,41	1,6	1,2	3,7	0,90	0,63		0,62	0,51	0,8	0,6	1,4	0,5	0,6
TOTAL	99,1	99,3	99,2	98,7	99,2	99,3	99,6	99,7	99,4	99,4	102,1	99,6	100,0	99,8	99,5	100,5	98,8	99,8	99,3	99,7	103,1	101,1	98,72	96,45	98,43	98,45	99,32	99,67	99,19	99,79
Rb	239	138	126	118	26	178	230	157	167	146	26	125	172	47	187	134	123	65	40	100	108	32	135	258	336	165	335	214	390	314
Sr	327	465	989	938	853	746	339	716	548	747	464	G1000	636	G1000	814	668	890	G1000	G1000	245	G1000	921	920	242	304	485	232	697	238	184
Y	11	22	27	30	16	16	29	L10	16	78	133	35	44	36	69	L 5	33	27	12	26	47	60	18	N10	N10	25	74	L 10	55	L 10
Zr	481	G1000	972	786	678	963	G1000	608	379	353	G1000	1000	444	327	393	687	501	137	155	100	508	573	512	315	297	G1000	G1000	206	904	256
Ba	3850	3400	3500	2900	4000	4750	3100	2500	1800	4400	2150	2150	1650	4800	3050	2600	2550	5600	4500	3500	5200	2100	3750	2000	2150	2600	1400	3150	1340	1550
Cu	35	25	20	20	25	45	25	15	10	10	30	10	15	25	15	10	25	40	35	120	30	40	25	5	5	20	5	5	10	5
Cr	75	30	50	20	50	50	15	L 10	L 10	50	50	75	50	50	50	20	10	325	350	30	50	15	150	L10	L10	N10	50	L 10	20	L 10
Ni	20	5	5	5	10	15	30	N 10	10	30	15	15	10	15	35	10	5	200	175	45	35	10	90	N10	N10	20	20	10	15	5
Pb	50	50	40	20	30	40	60	50	30	40	40	40	40	40	50	40	40	40	40	20	60	40	40	50	50	50	50	30	50	40
Zn	150	160	120	125	145	85	225	65	35	45	225	80	35	195	85	65	50	220	130	90	110	140	145	60	35	125	60	30	50	55
F		1300	250	800	2500	1100	2700	2100						2500	1500								1300			3100	1200	350	1300	180
La				187					266,0			154,7	79,99				142,8		110,70					98,14							
Ce				317,2					473,1			274,1	156,30				231,5		175,80					156,6							
Nd				142,4					322			119,3	90,33				85,6		89,70					56,3							
Sm				20,9					36,3			16,72	15,50				10,87		13,52					6,72							
Eu				3,33					5,47			2,30	1,97				1,50		2,94					0,92							
Gd				11,0					23,6			10,22	9,97				6,01		7,71					3,19							
Dy				4,52					13,8			5,05	5,22				2,66		4,45					1,10							
Ho				0,84					2,68			1,05	1,01				0,48		0,71					0,16							
Er				1,98					7,02			2,56	2,43				1,19		1,80					0,36							
Yb				1,26					5,3			1,57	1,60				0,81		1,16					0,29							
Lu				0,16					0,66			0,26	0,20				0,11		0,18					0,06							
TOTAL TR				690,7					1056			587,8	364,52				483,5		408,70					323,9							
(La/Yb)N				98					33,1			65,1	33				116,4		63					22,35							

Obs.: - Teores de óxidos em %; elementos-traço em ppm.
- L, N, G = Teores abaixo, não-detectado, ou acima do limite indicado.
- Amostras coletadas na folha: Gavião = 16, 17, 21, 22, 24, 25;
  Pintadas = 1, 9, 11, 12, 13;
  Serrinha = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 15, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30.
- As amostras 24 e 25 são granitóides tipo Caraconha.
- Os teores de Cr abaixo de 50ppm foram detectados por espectrografia semiquantitativa.
- As amostras nºs 1 a 13 e 17 são gnaisses granulitizados.
- As amostras nºs 14 a 16 são gnaisses na fácies anfibolito.
- As amostras nºs 18 a 23 são enclaves máficos/intermediários nos augengnaisses na fácies anfibolito.
- As amostras nºs 26 a 30 são granitóides tipo Tanquinho.

origem ígnea para as unidades, caracterizando-as como do tipo I de Chapell & White (1976).

Empregado o mesmo raciocínio utilizado no subitem 5.2.5.2 para definir o mecanismo petrogenético atuante, foi elaborado o gráfico Zn *x* K_2O (figura II.5.26), o qual evidencia um processo simples de cristalização fracionada. A inflexão da linha de diferenciação para a esquerda mostra que nos termos mais diferenciados o K_2O passou a ter comportamento compatível, o que é normal nas rochas subalcalinas. No mesmo gráfico, foram lançados os valores referentes aos enclaves dioríticos e sua distribuição sugere um *trend* de fusão parcial – FP. Talvez representem os resíduos de alguma fusão parcial sofrida pelo granitóides tipo Riacho da Onça-São João.

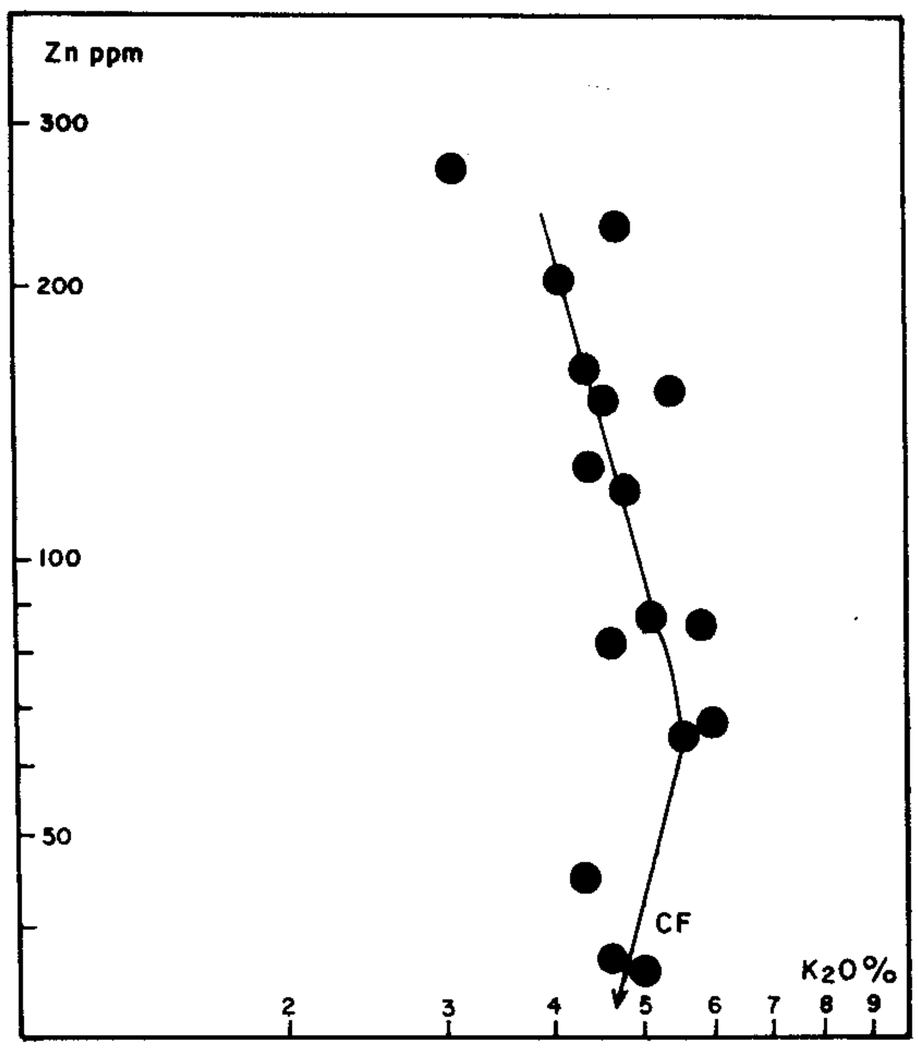


Figura II.5.26 – Diagrama Zn x K_2O. Granitóides tarditangenciais.

No diagrama R_1-R_2 (La Roche et al., 1980) foram lançados as linhagens alcalinas saturadas e subalcalinas típicas, juntamente com o *trend* do complexo Caraíba (unidade Riachão do Jacuípe) (figura II.5.27). A dispersão das amostras indica que a diferenciação teve início numa série alcalina (amostras de enclaves números 18 e 19) que em níveis crustais profundos assimilou material do complexo Caraíba, provocando o deslocamento do *trend* de diferenciação, que se afastou da tendência alcalina e se aproximou mais do *trend* trondhjemítico do complexo Caraíba, chegando assim aos diferenciados finais quartzo-monzoníticos e graníticos. Algumas amostras junto ao *trend* do complexo Caraíba mostram que deve ter havido alguma contaminação adicional, talvez em níveis crustais mais elevados. Por outro lado, a amostra de quartzossienito (número 9) situa-se próxima do *trend* alcalino sugerindo uma contaminação menor, o que explica também o seu espectro de ETR.

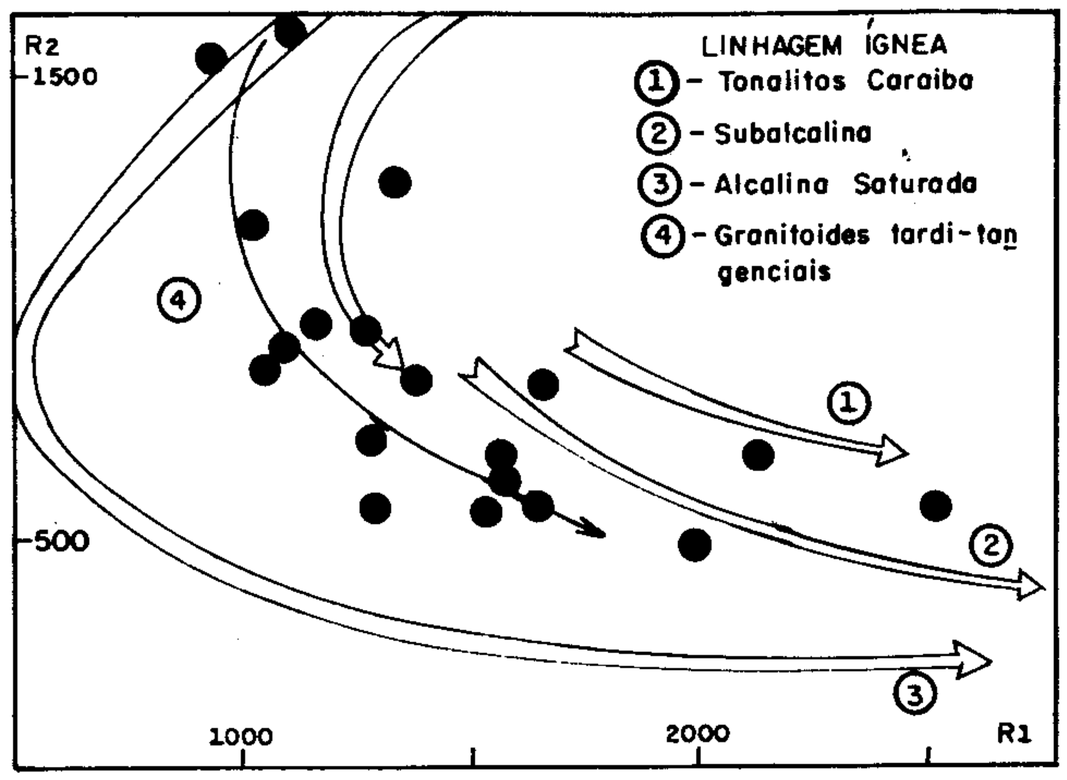


Figura II.5.27 – Diagrama R_1-R_2. Diferenciação dos granitóides tarditangenciais.

No diagrama ($CaO/Na_2O + K_2O$) *x* SiO_2, de Petro et al. (1979) (figura II.5.28), os granitóides tarditangenciais são caracterizados como uma suíte alcalina de colocação em ambiente distensivo.

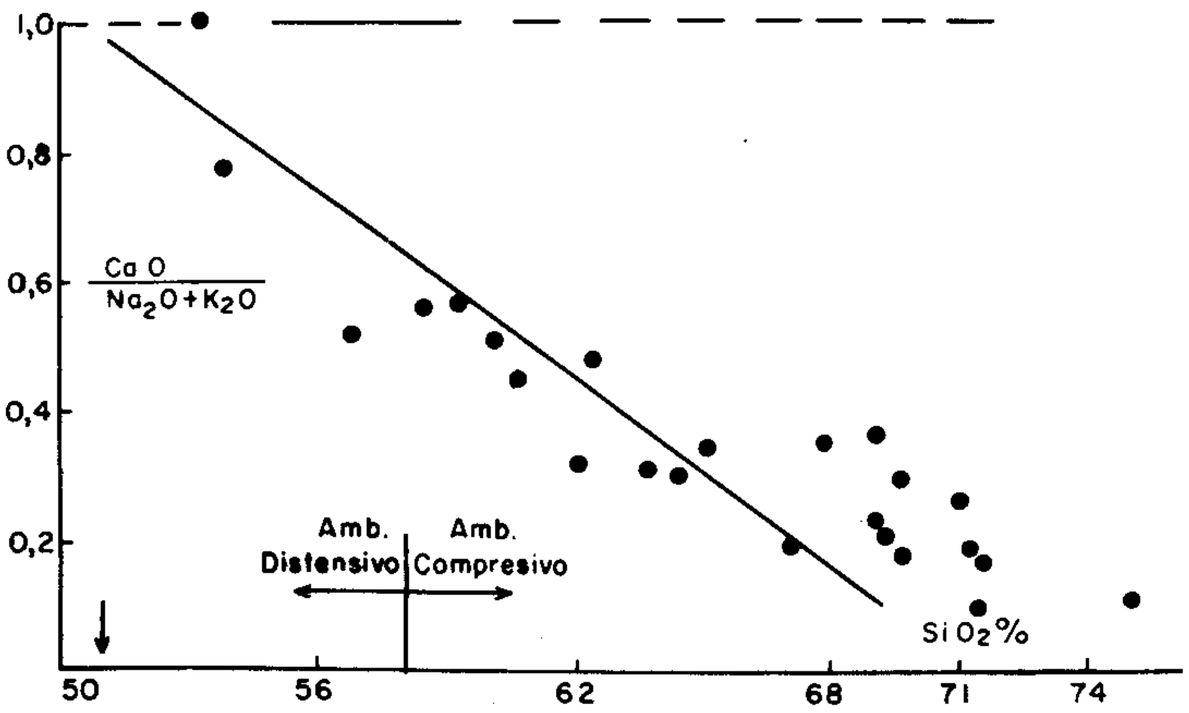


Figura II.5.28 – Diagrama ($CaO/Na_2O + K_2O$) x SiO_2. Granitóides tarditangenciais.

5.2.8 Granitóides tarditangenciais (tipo Tanquinho)

Os granitóides tipo Tanquinho ocorrem sempre associados a presença de granitóides tipo Riacho da Onça-São João. São considerados, juntamente com os granitóides tipo Caraconha (folha Gavião), como os últimos diferenciados da cristalização fracionada, que originou os granitóides tipo Riacho da Onça-São João, tendo sido, portanto, sua caracterização já vista no subitem 5.2.7.

5.2.9 Granitóides tarditangenciais (tipo Capixaba-Itapororoca)

Nas proximidades da cidade de Tanquinho ocorrem granitóides gnáissicos porfiríticos e róseos, nas pedreiras Itapororoca e Capixaba, cujas características químicas serão vistas a seguir.

5.2.9.1 Caracterização geoquímica

Foram analisadas sete amostras dos granitóides tipo Capixaba-Itapororoca (incluindo dois possíveis enclaves) cujos dados analíticos estão na tabela II.5.6 com os números de ordem 1 a 7. Na conceituação de La Roche et al. (1980) são granitos *stricto sensu* (figura II.5.19).

São granitos metaluminosos a levemente peraluminosos com razões A/CNK entre 0,80 e 0,99 e índices de diferenciação de até 91% nos termos mais ricos em SiO_2. Segundo Peccerillo & Taylor (1976), são calcialcalinos ricos em K.

Apresentam teores de TiO_2 elevados e razões Fe_2O_3/FeO maiores que um. As razões K_2O/Na_2O são elevadas, próximas de dois nos termos mais diferenciados, enquanto as razões K/Rb têm valores inferiores a 200.

Entre os elementos-traço, chama a atenção a variação de teor do F, que mostra clara correlação com Fe_2O_3 e MgO, sugerindo sua retenção nas biotitas.

Em apenas duas das cinco amostras dos granitóides foi constatado razoável o teor de diopsídio normativo (até 4,8%), enquanto as demais mostram a presença de coríndon ou de wolastonita, sugerindo contaminação por material supracrustal.

Nos diagramas de diferenciação contendo os granitóides Capixaba-Itapororoca, as duas amostras mais pobres em SiO_2 formam um *trend* que não é compartilhado pelas demais, as quais mostram uma distribuição irregular da maioria dos elementos maiores e elementos-traço, em especial Al_2O_3, CaO, Na_2O, K_2O, Rb e Sr (figura II.5.29).

Finalmente, como já citado, convém salientar a presença de duas amostras coletadas como possíveis enclaves (números 1 e 2 na tabela II.5.6) na pedreira Capixaba, porém suas relações de campo com o granito não ficaram claras. As características químicas levam a crer que sejam monzonitos pertencentes aos granitóides tarditangenciais tipo Riacho da Onça-São João. Comparar com as amostras 1 e 2 da tabela II.5.5.

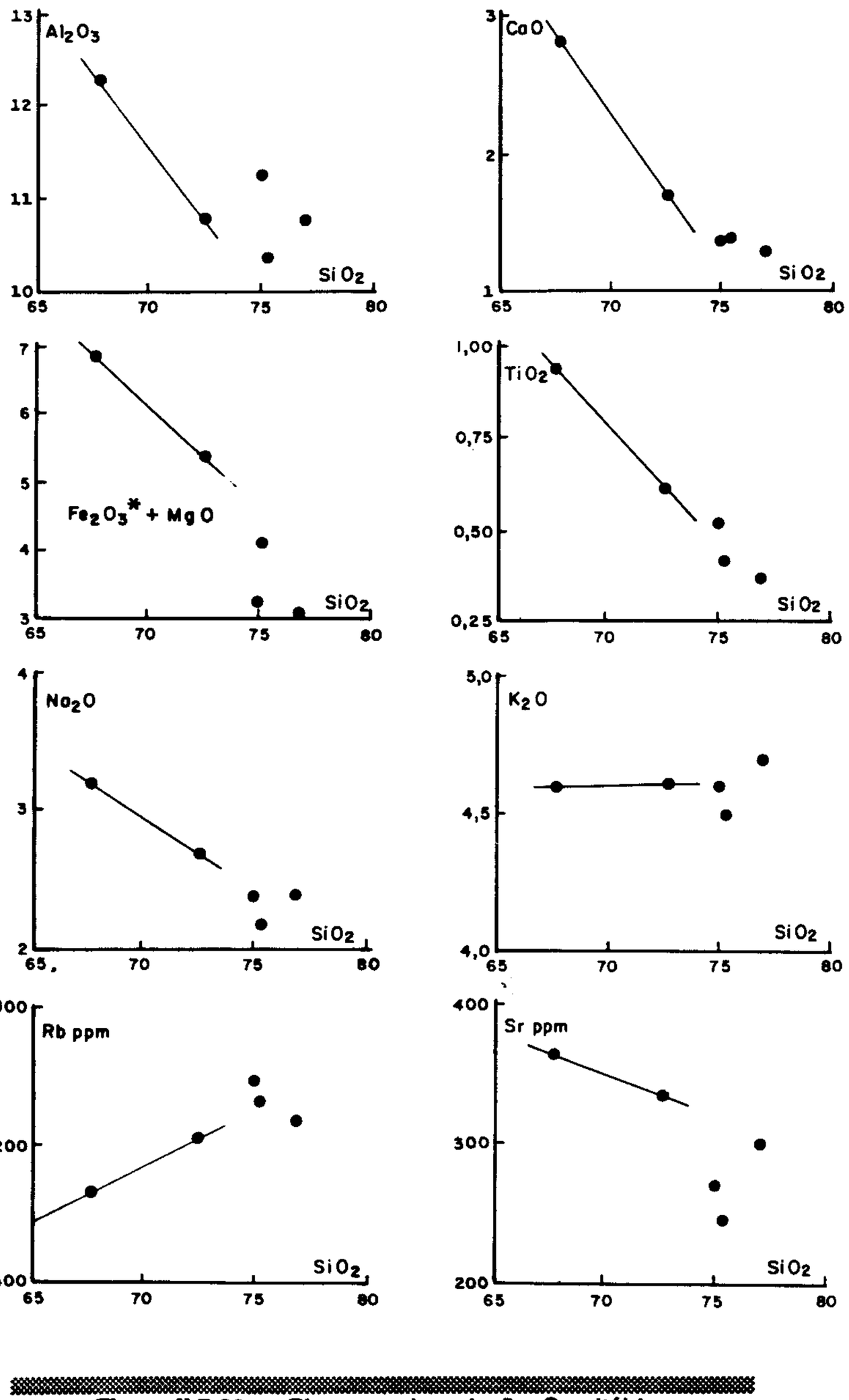


Figura II.5.29 – Diagrama de variação. Granitóides sintranscorrentes (tipo Itapororoca-Capixaba).

5.2.9.2 Origem

A figura II.5.30 mostra o gráfico F3-Q3-B3 (feldspato-quartzobiotita) de La Roche et al. (1980b). Ele faz parte de um conjunto de quatro gráficos multicatiônicos desenvolvidos para o estudo de rochas ganitóides e tem a

Tabela II.5.6 - Análises Químicas de Granitóides tipo Capixaba/Itaporoca e tipo Santa Rosa.

AMOSTRA	1*	2*	3	4	5	6	7	8+	9+	10+	11	12+	13
ELEMENTO	LR-9B	LR-9A	LR-9C	LR-9D	LH-320B	LH-320A	LR-9E	LR-33	LR-34B	LR-40	LR-4	LR-34A	LH-276C
SiO2	53,4	54,6	67,7	72,6	75,3	75,3	76,9	68,7	69,7	71,3	71,3	72,1	72,0
TiO2	2,5	2,5	0,94	0,62	0,42	0,42	0,37	0,52	0,42	0,29	0,29	0,17	0,10
Al2O3	15,1	15,1	12,3	10,8	10,4	10,4	10,8	15,1	15,1	14,2	14,2	15,1	14,2
Fe2O3	3,3	3,1	2,9	2,8	2,0	2,0	1,6	1,2	1,2	0,74	1,0	N0,05	1,1
FeO	6,1	5,8	2,7	1,7	1,5	1,5	0,96	1,5	1,4	1,1	0,81	0,86	0,41
MnO	0,12	0,12	0,06	L 0,05	L 0,05	L 0,05	L 0,05	L0,05	L0,05	L0,05	L 0,01	L 0,05	L 0,01
MgO	3,3	3,0	0,99	0,63	0,5	0,5	0,38	0,50	0,41	0,33	0,25	0,17	0,25
CaO	5,8	5,9	2,8	1,7	1,4	1,4	1,3	1,40	1,5	1,7	1,1	1,1	1,1
Na2O	3,4	3,6	3,2	2,7	2,2	2,2	2,4	3,5	3,5	4,3	3,4	3,5	3,6
K2O	4,1	3,9	4,6	4,6	4,5	4,5	4,7	5,6	5,3	4,6	6,8	5,8	5,9
P2O5	1,2	1,3	0,39	0,25	0,14	0,14	0,12	0,15	0,16	0,11	0,13	0,07	0,06
P. F.	0,9	0,4	0,6	0,9	1,1	1,1	0,7	0,9	0,8	0,8	0,5	0,5	0,6
Total	99,2	99,32	98,58	98,43	98,55	98,39	99,56	99,1	99,5	99,5	99,82	99,4	99,35
Rb	134	137	166	205	230	230	217	277	289	268	461	252	334
Sr	721	698	364	337	248	248	302	290	283	376	124	538	312
Y	80	58	33	27	27	27	11	51	76	27	L 10	N 10	33
Zr	989	926	592	493	534	534	278	736	717	427	368	114	97
Ba	3950	2850	1360	1260	920	920	1040	2300	2650	3100	1040	2450	1080
Cu	30	30	15	10	10	10	5	10	10	5	5	25	5
Cr	100	75	50	L 10	L 10	L 10	L 10	10	10	L 10	L 10	L 10	L 10
Ni	20	20	25	20	10	10	10	5	5	N 5	15	5	10
Pb	50	30	60	50	80	80	40	40	60	60	40	60	70
Zn	170	150	100	50	50	50	15	70	90	60	40	20	30
F			780	660	380	380	380	480	440	250	740	210	230

Obs.: - Teores de óxidos em %; elementos-traço em ppm.
- L,N,G = Teor abaixo, não-detectado ou acima do limite indicado.
- Granitóides tardi-tangenciais tipo Capixaba: números 1 a 7;
- Granitóides tardi- a pós-transcorrência tipo Santa Rosa: números 8 a 13.
- * = "Enclaves" intermediários.
- Nb: 18, 14ppm nas amostras 1 e 2 respectivamente.
- Teores de Cr abaixo de 50ppm detectados por espectrografia semiquantitativa.
- + = Amostras coletads na folha Gavião.

capacidade de distinguir com precisão as várias linhagens ígneas e as possíveis contaminações supracrustais.

O *trend* inicial das amostras menos diferenciadas é calcialcalino típico, porém nos termos mais diferenciados o padrão muda completamente, sugerindo que aquelas amostras representem produtos de fusão mínima (*minimum melt*) de sedimentos detríticos pouco evoluídos (grauvacas). Observa-se que há boa aderência ao *trend* dos granitos tipo S (Chappel & White, 1976) assinalado no gráfico (figura II.5.30). No mesmo gráfico, foram, plotados, para comparação, os granitóides tardi- a pós-transcorrentes tipo Santa Rosa, que são subalcalinos.

Especulativamente, pode-se imaginar que a ascenção dos granitóides tarditangenciais tipo Tanquinho provocou a fusão de rochas supracrustais, produzindo os granitóides tipo Capixaba-Itapororoca.

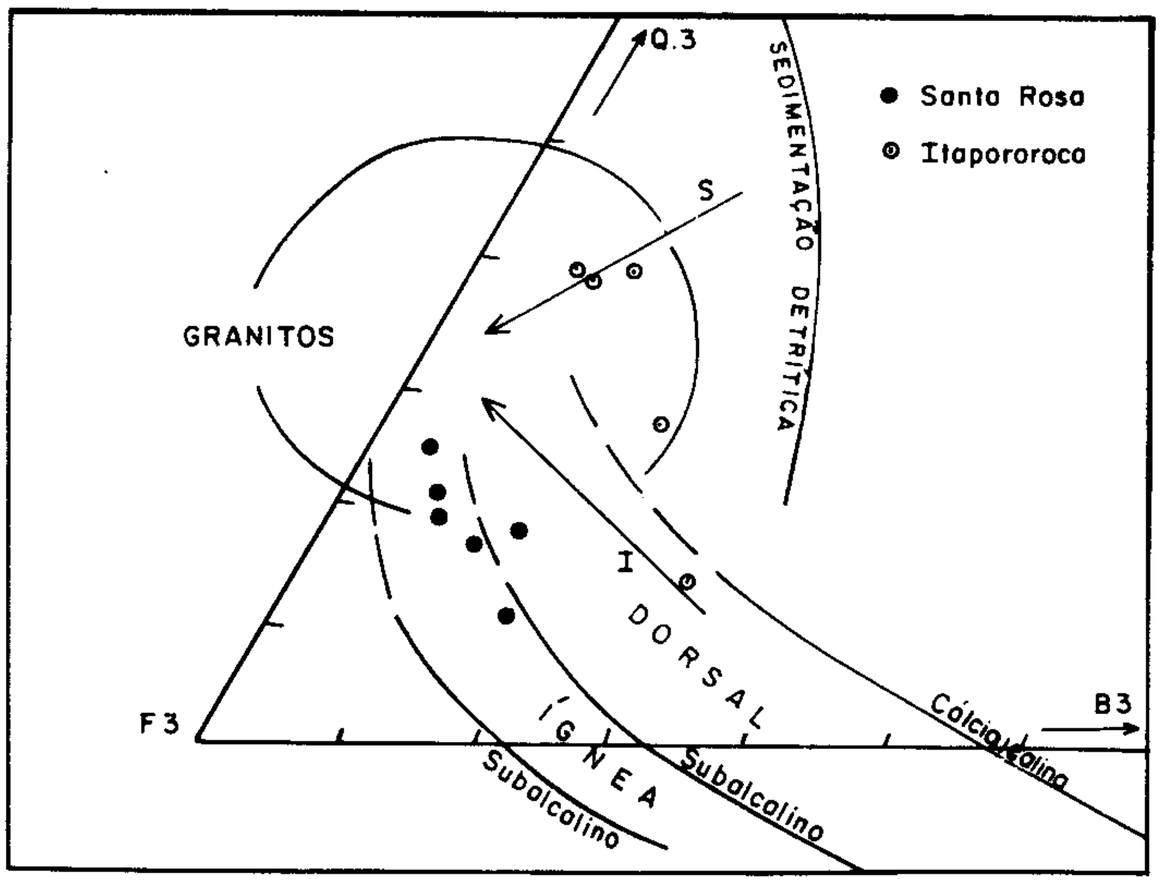


Figura II.5.30 – Diagrama F3-Q3-B3 (La Roche et al., 1980b). Granitóides sintranscorrentes (tipo Itapororoca) e tardi-a pós-transcorrentes (tipo Santa Rosa).

5.2.10 Granitóides tardi- a pós-transcorrentes (tipo Santa Rosa)

No quadrante nordeste da folha Serrinha e no leste da folha Gavião, ocorre um conjunto litológico constituído por granitóides cinzentos, eqüigranulares, com foliação de fluxo magmático e tênue foliação tectônica.

5.2.10.1 Caracterização geoquímica

5.2.10.1.1 Elementos maiores e elementos-traço

Foram analisadas seis amostras, duas de afloramentos na folha Serrinha e quatro na folha Gavião. Os dados analíticos obtidos estão na tabela II.5.6, com os números de ordem 8 a 13.

São granitos potássicos de linhagem subalcalina (monzonítica) (figura II.5.31), com índices de diferenciação que chegam a mais de 92%, embora os termos mais diferenciados mostrem teores de SiO_2 de, no máximo, 72%. São metaluminosos, com razão A/CNK entre 0,84 e 0,99 e razões Fe_2O_3/FeO variáveis, em geral pouco menores que um. As razões K_2O/Na_2O estão entre 1,30 e 2 e as razões K/Rb estão na faixa de 105 a 200.

As características subalcalinas dos granitóides tardi- a pós-transcorrentes tipo Santa Rosa lembram muito aquelas dos gnaisses tarditangenciais (tipo Riacho da Onça-São João) descritos no subitem 5.2.7. Porém, alguns aspectos, como maior presença de anortita normativa (CIPW), maior enriquecimento de Sr, menores teores de K e Rb e razões K/Rb mais elevadas mostram que aqueles granitóides tarditangenciais são menos evoluídos que os granitóides ora estudados.

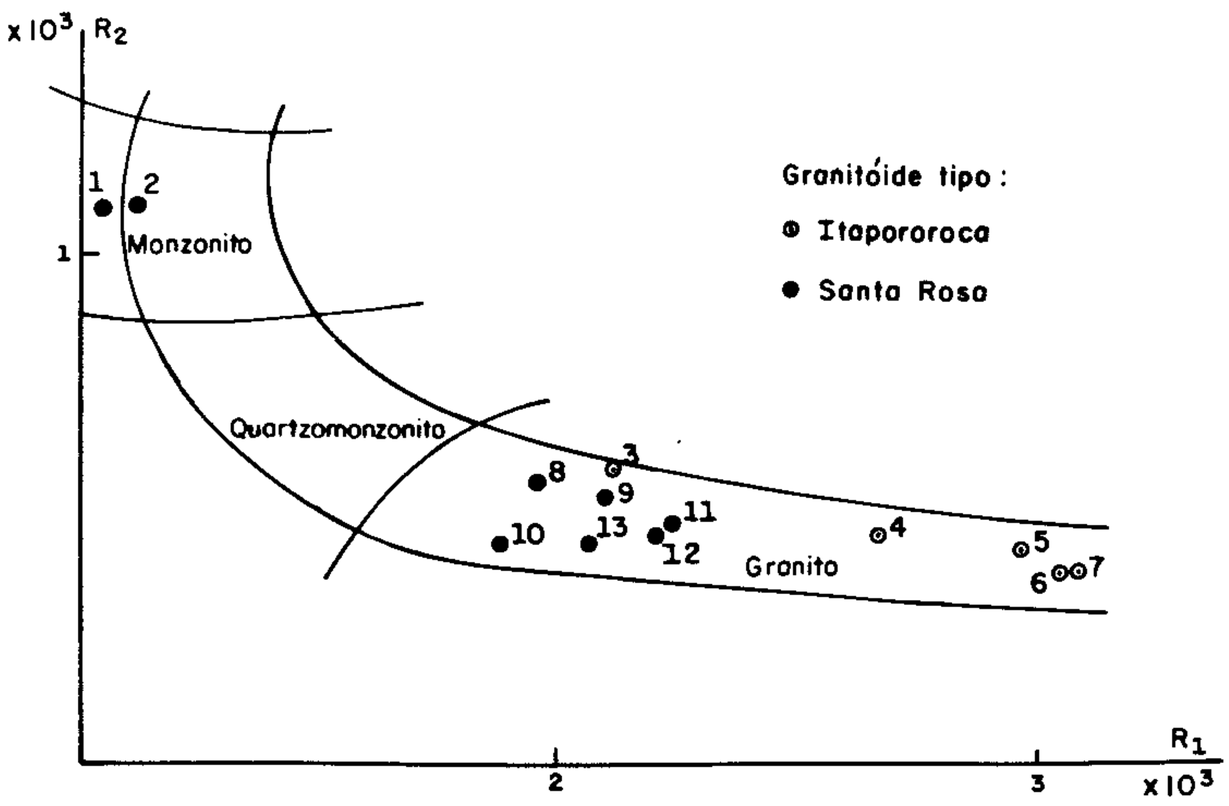


Figura II.5.31 – Diagrama R_1-R_2. Granitóides sintranscorrentes e tardi- a pós-transcorrentes.

5.2.10.1.2 Elementos terras-raras – ETR

Foram analisadas três amostras, sendo que os dados obtidos estão relacionados na tabela II.5.7, enquanto os respectivos espectros estão na figura II.5.32. Os espectros são típicos de rochas de tendência alcalina, mostrando forte enriquecimento de ETR leves, aliado a acentuada anomalia negativa de Eu, sugerindo a presença de plagioclásio como importante fase residual.

Na mesma figura II.5.32 foi lançado também o campo dos espectros de ETR dos gnaisses ganodioríticos do complexo Santa Luz, para que se note a total diferença entre as duas unidades. Comparando os espectros dos ETR dos granitóides tipo Santa Rosa com aqueles dos granitóides tarditangenciais tipo Riacho da Onça-São João (comparar as figuras II.5.32 e II.5.25), a única diferença importante é a forte anomalia negativa de Eu que ocorre nos primeiros.

Tabela II.5.7 – Análises de ETR – Granitóides Tipo Santa Rosa

AMOSTRA	9	10	11
	LR	LR	LR
ELEMENTO	348	40	4
La	199,20	89,76	63,98
Ce	356,10	147,30	122,60
Nd	148,90	60,18	50,84
Sm	23,89	9,50	8,45
Eu	1,68	1,28	0,67
Gd	14,56	6,09	5,24
Dy	7,10	3,40	2,61
Ho	1,31	0,62	0,44
Er	3,18	1,60	1,04
Yb	2,60	1,23	0,73
Lu	0,34	0,27	0,13
TOTAL TR	758,8	321,23	256,73
(La/Yb)N	50,59	48,19	58

Obs.: – Foram mantidos os números de ordem da tabela II.5.6.
– Teores em ppm.

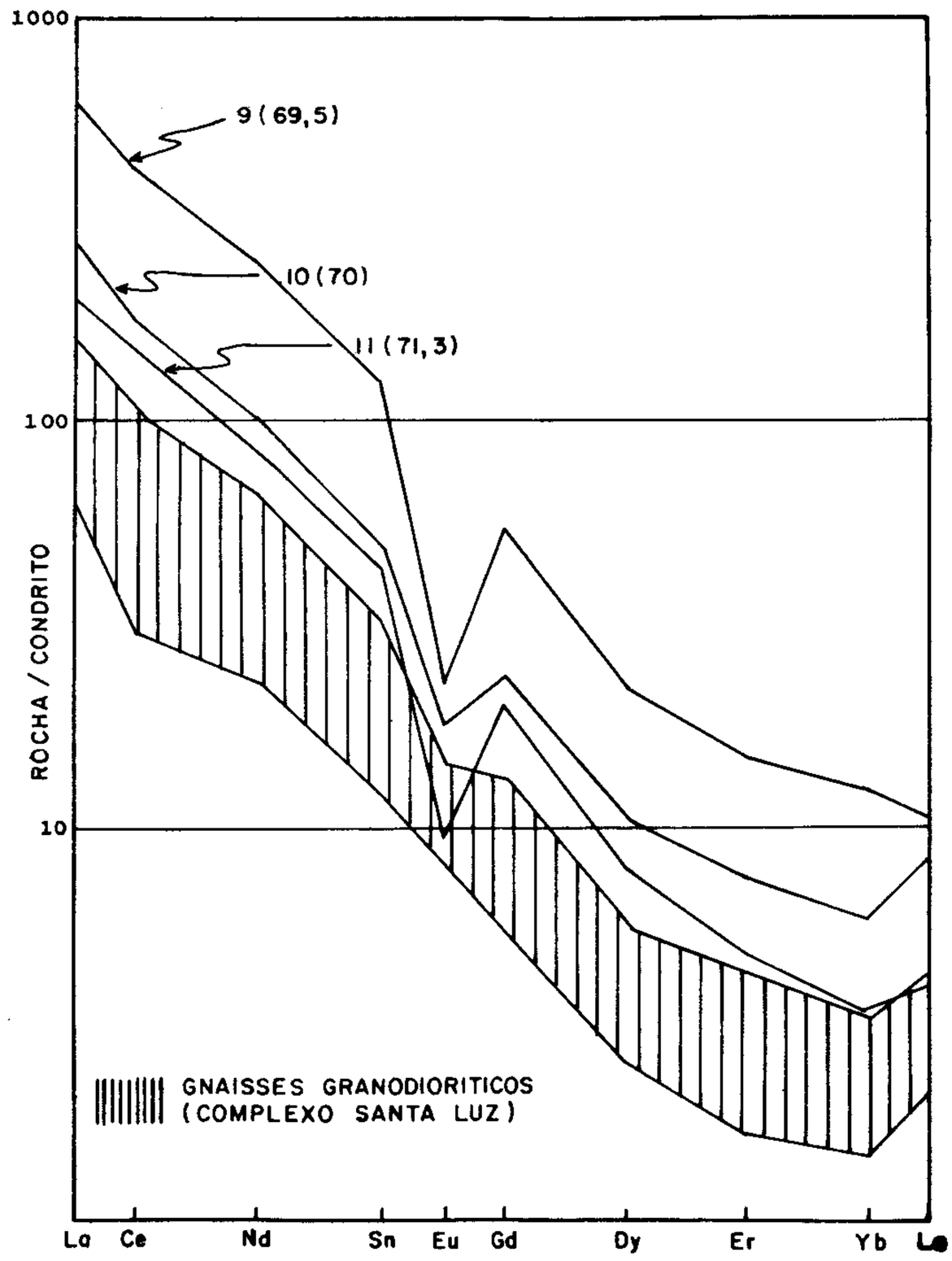


Figura II.5.32 – Espestros de ETR. Granitóides tardi-a pós-transcorrentes (tipo Santa Rosa).

5.2.10.2 Origem

O mecanismo petrogenético atuante na diferenciação dos granitóides tipo Santa Rosa (amostras 8 a 13 na tabela II.5.6) foi uma cristalização fracionada bem-definida no diagrama Zn *x* K_2O, confeccionado segundo os critérios expostos no subitem 5.2.5.2 (figura II.5.33).

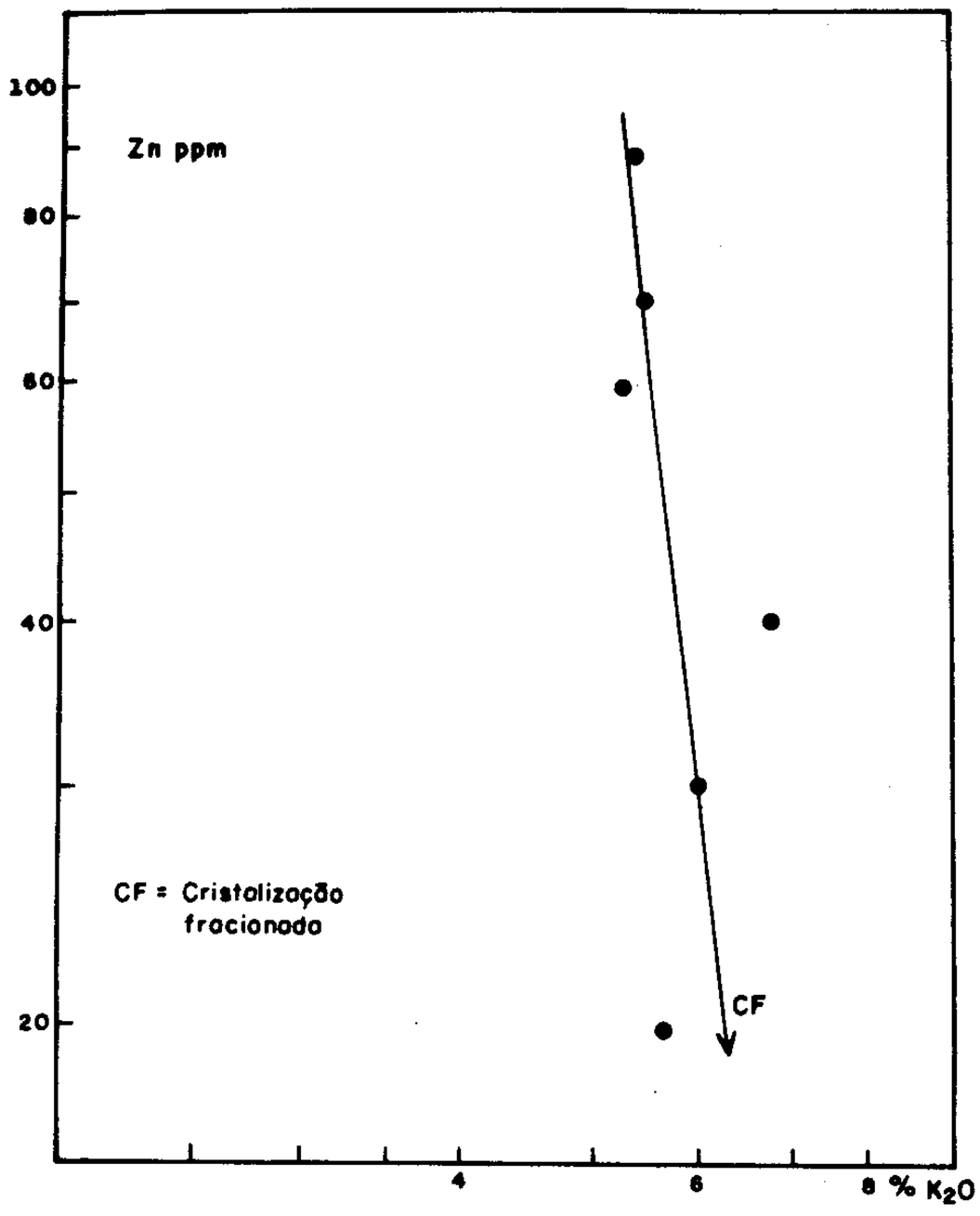


Figura II.5.33 – Diagrama Zn x K_2O. Granitóides tardi-a pós-transcorrentes (tipo Santa Rosa).

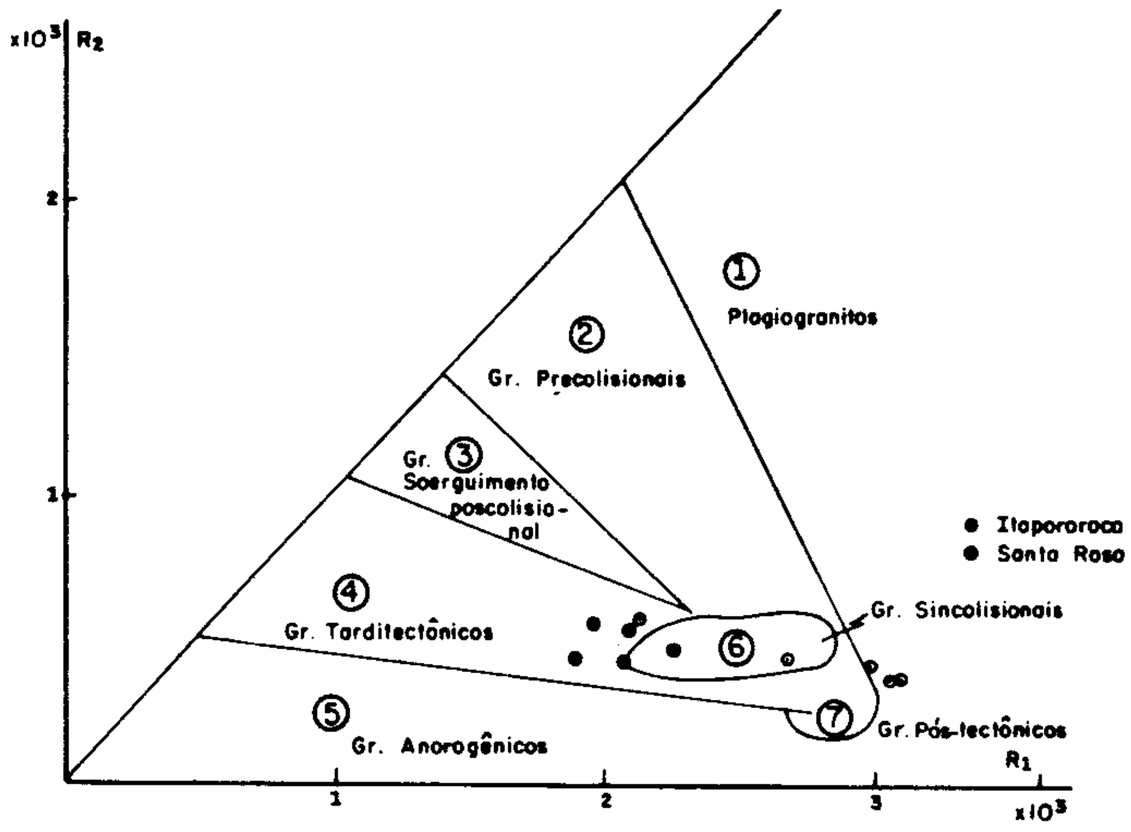


Figura II.5.34 – Diagrama R_1-R_2 (Batchelor & Bowden, 1985). Granitóides sintranscorrentes e tardi- a pós-transcorrentes (tipo Santa Rosa).

O mecanismo petrogenético e as demais semelhanças entre os granitóides tardi- a pós-transcorrentes (Santa Rosa) e os granitóides monzoníticos tarditangenciais sugerem origens por processos semelhantes, ou seja, contaminação e mistura de um magma alcalino com material ígneo crustal. No caso dos granitóides tardi- a pós-transcorrentes tipo Santa Rosa, o material que fundiu deve ter sido de natureza mais granodiorítica, enquanto nos granitóides tarditangenciais foi mais tonalítico. Daí porque o espectro de ETR do granitóide tipo Santa Rosa exibem anomalias negativas de Eu muito mais acentuadas, embora os demais ETR tenham teores semelhantes aos obtidos nos granitóides monzoníticos tarditangenciais. O ambiente de colocação tarditectônico é evidente no diagrama R_1-R_2 de Batchelor & Bowden, 1984 (figura II.5.34).

5.3 Prospecção geoquímica

5.3.1 Amostragem

Sedimento de corrente

A coleta das 547 amostras de sedimentos de corrente foi realizada, de modo composto, na calha ativa das drenagens. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e identificadas com a sigla do coletor (duas letras), seguida do código da classe da amostra (letra S) e do número da amostra. Essa mesma identificação foi pintada com tinta vermelha em um ponto notável nas proximidades do local amostrado, para facilitar uma posterior localização da estação. Dados pertinentes de campo foram lançados na ficha de amostra geoquímica do Sistema Estatístico de Amostragem Geoquímica – SEAG, da CPRM.

Concentrado de bateia

Foram coletadas 214 amostras, com um volume inicial de 10 litros, preferencialmente em concentradores naturais. Os mesmos procedimentos de acondicionamento e identificação da amostra, registro de dados de campo e amarração da estação de amostragem utilizados para os sedimentos de corrente foram também aqui adotados.

5.3.2 Análises

5.3.2.1 Preparação das amostras

Sedimento de corrente

– Secagem em estufa (80 C);
– peneiramento para separar as frações <32, >80 e <80mesh;
– pulverização da fração <80*mesh* para 150*mesh*.

Concentrado de bateia

– Separação por bromofórmio;
– quarteamento para análises geoquímicas e mineralógicas.

5.3.2.2 Sistemática de análise

Sedimento de corrente

– Espectrografia de emissão óptica semiquantitativa para trinta elementos-padrão: 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, Zr;
– espectrometria de absorção atômica para Zn, abertura por HNO_3, concentrado a quente;
– elétrodo de íon específico para F.

Concentrado de bateia

– Mineralometria qualitativa;
– espectrografia de emissão óptica semiquantitativa para trinta elementos-padrão.

Todas análises foram executadas no Laboratório Central de Análises Minerais – Lamin, da CPRM.

5.3.3 Interpretação dos dados

A interpretação dos dados de prospecção geoquímica procurou ser objetiva e eficiente, dentro dos limites impostos pela escala de trabalho e pelos métodos analíticos utilizados.

A utilização da espectrografia de emissão óptica semiquantitativa, bem como o método analítico sistemático das amostras de sedimento de corrente e concentrado de bateia, dificultou sensivelmente a interpretação dos dados. Como já enfatizado em outros trabalhos (por exemplo: Teixeira, 1988), esse método analítico apresenta os teores dos elementos dentro de uma escala fixa de múltiplos ou submúltiplos decimais de 1; 1,5; 2; 3; 5 e 7. Essa forma de apresentação, aliada à baixa variância dos diversos elementos nos sedimentos de corrente, impede a definição de um limiar de anomalia que seja matematicamente comum a todos os metais-traço estudados.

Os concentrados de minerais pesados foram analisados também por mineralometria qualitativa. Esse método em levantamentos geoquímicos regionais parece pouco útil, pelo menos em termos de terrenos de alto grau, já que poucas conclusões são possíveis devido à forma como os resultados analíticos são apresentados: mineral com menos de 1%; mineral com volume entre 1 e 50%; e mineral constituindo mais de 50% do volume do concentrado.

Tendo em mente as limitações citadas, foram adotados os seguintes critérios para interpretação.

Os dados analíticos foram tratados através do sistema Geoquant (USGS/CPRM), para definir os parâmetros estatísticos das populações.

Existem inúmeras técnicas estatísticas avançadas, como análise de agrupamentos, regressão múltipla, análise de superfícies de tendência, análise de fatores e outras, que têm sido utilizadas em prospecção geoquímica. O problema do seu uso, no caso presente e também em outros trabalhos, é que essas técnicas são desenvolvidas para utilização em populações homogêneas, a partir de uma amostragem rigorosamente controlada e, evidentemente, de análises das amostras por métodos analíticos que tenham graus de resolução e precisão compatíveis com o refinamento das técnicas estatísticas.

Os sedimentos de corrente não são homogêneos: podem ser mais, ou menos, argilosos; podem ser oriundos de rochas diferentes; podem conter matéria orgânica em maior ou menor quantidade; o pH pode variar, levando a grandes mudanças no comportamento dos elementos químicos; se o pH é alcalino (como no presente caso), muitos elementos tendem a se dispersar detriticamente junto aos óxidos de ferro reativos. Estes são apenas alguns dos fatores que controlam os teores obtidos nas análises dos sedimentos de corrente.

Durante a amostragem, só foram controlados, de maneira bastante primária, os teores de argila e de matéria orgânica.

Em resumo, estatísticas avançadas, se aplicadas sobre dados coletados e definidos de forma primitiva, deverão gerar informações confiaveis apenas no que tange às grandes feições geoquímicas. Tal nível de informação também pode ser atingido com estatística simples e conhecimento da geologia da área, sem o consumo da imensa quantidade de horas de computador, necessárias para execução daquelas técnicas.

A definição dos estimadores que identificam as zonas anômalas foi feita em função do modo de apresentação dos resultados e das características dos ambientes primário e secundário da área, sendo considerados anômalos os teores mais elevados, equivalentes à faixa de até 5% do total de amostras.

Considerando a média geométrica (G) e o desvio-padrão (DG), os limiares da maioria das elementos acusaram valores menores que G x DG2. As exceções foram Ba, Co, V, Mn e La, cujos teores de limiar são iguais a G x DG2 ou maiores.

Foram descartados os elementos sem relevo geoquímico (As, Au, Bi, Cd, Mo, Sb, W e Zn, analisados por espectrografia) e aqueles cujos teores na maioria das vezes situaram-se acima do limite de detecção (Ti e Zr). Alguns elementos só foram utilizados em concentrados de bateia (Mg e Sr), e alguns com elevado número de valores qualificados foram usados em apoio a interpretação dos demais elementos (B, Be, Nb, Sn e Y).

Assim, a interpretação foi calcada nos seguintes elementos: Zn (detectado por absorção atômica), Ba, Co, Ca, Cr,

Ni, Pb, V, F, Mn, Sr e Mg e também, quando possível, nas análises mineralométricas. As zonas anômalas foram caracterizadas através da integração dos resultados de todas as análises nos dois materiais amostrados e levando-se em conta a presença de ambiência geológica com eles compatível.

Os parâmetros estatísticos dos sedimentos de corrente e concentrados de bateia compõem as tabelas II.5.8 e II.5.9, respectivamente.

Tabela II.5.8 - Parâmetros Estatísticos para Sedimento de Corrente.

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA GEOMÉTRICA	DESVIO GEOMÉTRICO	LIMIAR UTILIZADO	GRAU DE DETECÇÃO
Fe %	0,5	7	2,7	1,46		547:547
Mg %	0,05	1,5	0,5	1,59		547:547
Ca %	0,15	20	1,5	1,86		547:547
Ti %	0,2	1	0,6	1,48		294:547
Mn	200	5000	981	1,98	4000	542:547
B	10	100	13	1,62		93:547
Ba	200	5000	1413	1,78	3700	536:547
Co	5	150	16	1,64	40	537:547
Cr	10	300	62	1,92	160	546:547
Cu	5	150	23	2,25	80	540:547
La	20	1000	65	1,83		540:547
Nb	10	15	10	1,09		134:547
Ni	5	100	16	1,99	45	529:547
Pb	10	200	27	1,66	65	543:547
Sc	5	20	8,8	1,40		273:547
Sr	100	5000	521	2,06		544:547
V	15	200	57	1,55	130	547:547
Y	10	700	24	1,94		535:547
Zr	150	1800	866	1,95		312:547
Zn	5	98	31	1,61	58	547:547
F	50	1500	175	1,75	450	543:547

Obs: - Teores em ppm quando não indicados.
- Zn detectado por absorção atômica, abertura HNO3 conc. quente.
- F detectado por elétrodo de íon específico.
- Demais elementos detectados por espectrografia semiquantitativa.

Tabela II.5.9 - Parâmetros Estatísticos para Concentrado de Bateia.

ELEMENTO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA GEOMÉTRICA	DESVIO GEOMÉTRICO	LIMIAR UTILIZADO	GRAU DE DETECÇÃO
Mg %	0,02	5	0,18	2,55	1,5	208:214
Mn	200	5000	1000	4,89	5000	205:214
Ba	20	3000	50	5,30	500	188:214
Co	15	70	35	2,51	50	130:214
Cr	15	500	76	3,35	200	180:214
Cu	5	70	7,5	7,50	100	120:214
Ni	5	100	15	4,14	50	190:214
Pb	10	100	19	2,90	70	190:214
V	30	300	89	2,69	150	208:214

OBS: - Teores em ppm quando não indicados.
- Análises por espectrografia semiquantitativa.

5.3.3.1 Controle de erro de amostragem

Para controle de erro de amostragem foram coletadas amostras replicatas em 5% das estações de amostragem de sedimento de corrente. Supondo-se a distribuição dos dados como lognormal, foram tratados os elementos F, analisado por elétrodo de íon específico, Zn, por absorção atômica e Cr, Cu, Ni e Pb, por espectrografia semiquantitativa, tanto na população A (amostras principais) como na população Repl. (replicatas).

Os resultados obtidos foram os seguintes:

	Média		Desvio-Padrão		Número de Amostras	
	A.	Repl.	A.	Repl.	A.	Repl.
F	179	189	1,10	1,07	28	28
Zn	25	27	1,05	1,07	28	28
Cr	50	56	1,07	1,13	28	28
Cu	15	17	1,06	1,12	28	28
Ni	13	14	1,10	1,13	28	28
Pb	27	25	1,04	1,04	28	28

Para todos os elementos, os valores das médias e desvios podrões são muito semelhantes nas duas populações. Fica claro, mesmo sem a aplicação de análise de variância, que não há diferença singnificativa entre as médias e entre as variâncias das amostras (população A) e de suas replicatas

(população Repl.); portanto, os erros de amostragem não devem ter influência importante nos padrões de dispersão encontrados.

As considerações a seguir expostas são baseadas na carta geoquímica, na escala de 1:100.000, da folha Serrinha que se encontra a disposição dos interessados, para consulta ou aquisição, no DNPM. Além das zonas anômalas e da localização das amostras que lhe deram origem, várias outras estações de amostragem com valores realçados para um ou mais elementos também foram plotadas na referida carta. Todavia por impossibilidade de uma definição mais segura, não foram caracterizadas zonas anômalas a partir desses valores realçados.

5.3.4 Características gerais do ambiente secundário

A prospecção geoquímica caracterizou a folha Serrinha como uma área sem grandes realces dos elementos dosados, os quais, quando anômalos, atingem apenas a faixa de limiar na maioria dos casos. Esse fato é comum em terrenos de alto grau, onde as anomalias ocorrem preferencialmente nas áreas onde existem rochas máficas/últramáficas ou seqüências supracrustais. No complexo Caraíba, seja na unidade Conceição do Coité, seja na unidade Riachão do Jacuípe, e também no complexo Santa Luz, que predominam na folha, essas associações litológicas não ocorrem de maneira extensiva (figura II.5.35).

Os dois domínios metamórficos da folha Serrinha (terrenos nas fácies granulito e anfibolito) são refletidos pelo comportamento de alguns elementos no ambiente secundário. Na fácies anfibolito, são comuns as amostras de sedimento de corrente e de concentrado de bateia com realces de Cr, Mg, Ni, Cu e Zn, nas faixas de limiar respectivas (tabelas II.5.8 e II.5.9), enquanto os mesmos elementos, sobretudo o Zn, mostram teores menores nas amostras sobre os terrenos de fácies granulito (unidade Riachão do Jacuípe, complexo Caraíba). A causa disso é a presença de rochas supracrustais no domínio da fácies anfibolito, associadas à unidade Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz e à unidade Juazeirinho do complexo Ipirá (figura II.5.35).

Ao longo da área de ocorrência dos granitóides tarditangenciais (figura II.5.35), há nítida elevação no teor de F nas amostras de sedimento de corrente (até 1.500ppm). Essa característica é observada também nas folhas Pintadas e Gavião, a oeste e noroeste da folha Serrinha, respectivamente. Ao longo da mesma faixa existem, ainda, inúmeras amostras de sedimento de corrente com teores realçados em Pb, as quais aparentemente se concentram onde a presença de F é menor.

Ainda na faixa de ocorrência dos augengnaisses tarditangenciais, são comuns os teores anômalos de Cr, Ni e Mg, em níveis de limiar que podem estar refletindo ou a presença de enclaves básicos/ alcalinos ou, mais provavelmente, os dioritos e hiperstênio-dioritos que ocorrem associados aos augengnaisses.

No canto noroeste da folha, a oeste do povoado de Chapada, apesar de serem detectados com freqüência minerais aluminosos como topázio, coríndon e espinélio nas amostras de concentrado de bateia, não foi possível delinear qualquer zona anômala. Seria conveniente verificar com que litótipos tais minerais estão associados, e se há possibilidades de alguma mineralização econômica.

Finalmente, deve ser mencionada a elevação de *background* de Mn e Ba na região de Crispinópolis-São Nicolau no quadrante sudeste da folha, cujos dados atuais não permitem definir a causa.

5.3.5 Zonas anômalas

As zonas definidas como anômalas serão descritas a seguir, salientando-se que a numeração adotada não tem qualquer relação com a importância que a anomalia possa ter dentro do contexto da folha. Todas as zonas anômalas estão delimitadas sobre carta geológica simplificada na figura II.5.35.

Zona 1: Cr–Mg–Ni

A zona anômala foi definida pela presença de duas amostras de sedimento de corrente com teores realçados de Cr (300ppm), Mg (1,5%), Ni e Cu. Situa-se no quadrante noroeste da folha Serrinha, na fazenda Ipueirinha (figura II.5.35).

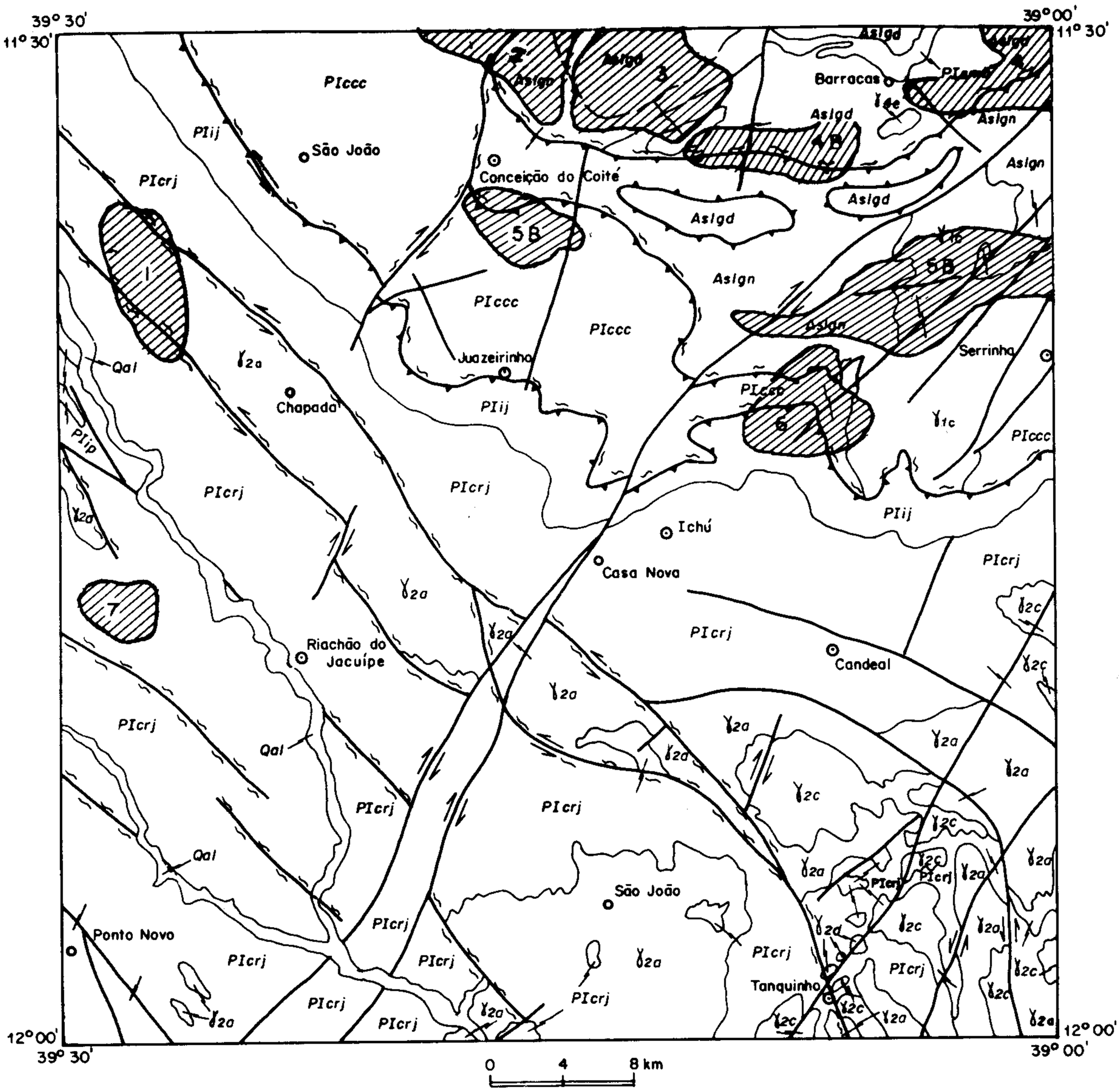
As drenagens anômalas, correm sobre os augengnaisses tarditangenciaiss tipo Riacho da Onça-São João, sugerindo que esses teores refletem a presença de corpos de dioritos e hiperstênio-dioritos, como já citados anteriormente, na caracterização geral do ambiente secundário (subitem 5.3.4).

Zona 2: Cr–Ni

Essa zona anômala foi definida em função de duas amostras de concentrado de bateia com 2 a 5% de Mg, uma delas com cromita (detectada mineralometricamente) e outra com teores de 50ppm de Ni.

Localiza-se nas proximidades da estrada Conceição do Coité-Santa Luz sobre terrenos constituídos por migmatitos do complexo Caraíba e gnaisses do complexo Santa Luz (unidade Gnaisses Bandados) (figura II.5.35).

Essa zona é importante, pois pode estar indicando a presença de rochas ultramáficas associadas ao *greenstone belt* de Serrinha ou aos gnaisses bandados do complexo Santa Luz e pela presença de cromita (em pequena quantidade). A presença de cromita, mesmo em volume pequeno, é um bom indício, pois drenagens grandes como a amostrada dificultam a localização e amostragem dos melhores concentradores naturais.



Qal - Coberturas aluvionares; γ4e - Granitóides tardi a pós-deformação transcorrente (tipo Santa Rosa); γ2 - Granitóides tardideformação tangencial (γ2a-tipo Riacho da Onça; γ2c - tipo Tanquinho,; γ2d tipo Itapororoca/Capixaba); γ1c - Granitóides sindeformação tangencial (tipo Serrinha); Plsmb - Complexo Serrinha, Unidade Metabásica; Plij - Complexo Ipirá, Unidade Juazeirinho; Plip - Complexo Ipirá, Unidade Pintadas; Plcc - Complexo Caraíba, Unidade Conceição do Coité; Plcrj - Complexo Caraíba, Unidade Riachão do Jacuípe; Asign - Complexo Santa luz, Unidade Gnaisses Bandados, Asigd - Complexo Santa Luz, Unidade Gnaisses Granodioríticos

Contato definido e provável

Falha transcorrente dextral e sinistral

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

Zona de cisalhamento transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento indiscriminada

Falha indiscriminada ou fratura

⊙ Cidade

o Povoado, Vila

Zonas anômalas

Janela estrutural ("fenster")

Figura II.5.35 – Prospecção geoquímica. Zonas anômalas.

Zona 3: Zn–Pb–Cu

Essa zona anômala tem área bastante extensa e está localizada nas proximidades da estrada Conceição do Coité-Araci, no quadrante nordeste da folha Serrinha (figura II.5.35).

Foi definida a partir de sete amostras de sedimento de corrente, com teores de Pb de até 100ppm e de Zn até 66ppm. Os teores de Cu nessas amostras ficam na faixa de limiar: 100ppm. Eventualmente, contêm também Co e Ni.

Em cinco amostras de concentrado de bateia foi verificada a ocorrência de pirita e, numa delas, também magnetita. Chama a atenção a presença de B, que, numa amostra, atingiu 1.500ppm. Esse dado indica a existência de turmalina no concentrado, fato que não é comum na área estudada e, além disso caracteriza muito bem a anomalia dentro de uma provável ambiência vulcanosedimentar.

O contexto geológico dessa zona anômala é caracterizado pela presença da unidade Gnaisses Granodioríticos e da unidade Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz.

Zona 4A: Cr; Sr–Ba

Essa zona anômala foi definida pela presença de quatro amostras de sedimento de corrente e três de concentrado de bateia com teores anômalos de Ni, Cu e Cr, além de Mg. Numa das amostras de concentrado de bateia, foi verificada também a presença de cromita.

A área está localizada a sul de Teofilândia, no quadrante nordeste da folha Serrinha, onde não existem corpos máficos/ultramáficos mapeados, na escala de 1:100.000. Embora realces de Ni e Cu sejam normais sobre a unidade Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz, no caso presente a anomalia pode estar indicando a presença de corpos ultramáficos no local (figura II.5.35).

Nas mesmas drenagens, algumas amostras do concentrado de bateia contém até 500ppm de Sr e Ba acima de 500ppm. Além destes dois elementos, pouco comuns em bateia, ocorre também 150ppm de Sn. A presença de Sn nos concentrados de bateia é comum na área.

Sr e Ba nas amostras de bateia sugerem a presença de algum mineral acessório que os está retendo. Na área, existem corpos de granitos subalcalinos (Santa Rosa), que devem ser os responsáveis pela anomalia.

Zona 4B: Sr–Ba

Essa zona localiza-se a nordeste do povoado de Bandiaçu no quadrante nordeste da folha Serrinha (figura II.5.35). O contexto geológico é dominado pela presença das unidades Gnaisses Bandados e Gnaisses Granodioríticos do complexo Santa Luz e granitóides tipo Santa Rosa.

Em quatro amostras de concentrado de bateia, foram detectados Ba e Sr com teores anômalos, o último com até 300ppm. Essa zona é semelhante à anterior, valendo portanto as mesmas observações que foram feitas para a zona 4A.

Zonas 5A e 5B: Pb–La–Monazita

A zona 5A foi definida no norte da cidade de Serrinha pela presença de cinco amostras de sedimento de corrente, com teores elevados de La (1.000 e acima de 1.000ppm) e Pb (70ppm), e de sete amostras de concentrado de bateia, com teores acima de 1.000ppm de La e até 300ppm de Pb. Além disso, nas amostras de concentrado de bateia foram detectadas quantidades acima do normal de monazita (figura II.5.35).

A zona anômala está localizada sobre os granitóides sintangenciais de Serrinha, constituídos por granodioritos e granitos altamente diferenciados de tendência alcalina, e sobre a unidade Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz. A presença de granitos alcalinos torna importante a anomalia, tanto com relação à presença de terras-raras, quanto de elementos radiativos, destacando-se o U, que tem afinidade com esses litótipos, mas que não foi analisado no presente trabalho.

A zona 5B, situada a sul de Conceição do Coité, é constituída pelas bacias de drenagens representadas por duas amostras que mostraram a presença de paragênese semelhante a da zona 5A, dispensando maiores comentários, salvo que os litótipos predominantes na zona são os migmatitos da unidade Conceição do Coité do complexo Caraíba.

Zona 6: Cr–Ni

A área foi definida pela presença de valores realçados de Cr (300ppm), Cu (100ppm) e Ni (50ppm) em seis amostras de sedimento de corrente, coletadas nas proximidades da estrada Serrinha-Conceição do Coité, no quadrante nordeste da folha (figura II.5.35).

A geologia dessa zona é caracterizada por rochas metavulcanosedimentares da unidade Juazeirinho (complexo Ipirá) e migmatitos da unidade Conceição do Coité do complexo Caraíba. Nesse contexto geológico, os realces a nível de limiar nos teores de Cr, Ni e Cu são comuns, todavia é possível que, nesse local, a maior concentração de amostras anômalas esteja indicando a presença de rochas máficas/ultramáficas.

Zona 7: Pb–Zn

Essa pequena zona anômala está localizada próxima ao entrocamento da estrada BR-324 com a estrada de acesso à Pé de Serra, no extremo-oeste da folha Serrinha (figura II.5.35).

Foi definida em função da presença de uma única amostra contendo 200ppm Pb e 98 ppm Zn, coletada numa drenagem que corre sobre rochas do complexo Caraíba (unidade Riachão do Jacuípe) e granitóides monzoníticos tarditangenciais, numa das zonas citadas na caracterização do ambiente secundário (subitem 5.3.4), onde há elevação do *background* de Pb com diminuição no teor de F.

Capítulo 6
Metalogenia

Por

João Pedreira das Neves

6.1 Considerações preliminares

A integração multidisciplinar das informações coligidas no âmbito da folha Serrinha possibilitou a preparação da carta Metalogenético-Previsonal que, no entanto, não está sendo apresentada na forma convencional, ou seja, como uma carta na escala 1:100.000, anexa a esse texto explicativo, mas sim na forma de interpretação à margem esquerda da carta Geológica e também como figura (figura II.6.1). No caso, os indícios diretos (jazimentos) com os respectivos caracteres metalogenéticos e dados econômicos estão superpostos diretamente à carta Geológica, quando habitualmente são apresentados na carta Metalogenético-Previsional. Essa carta é elaborada segundo as *Diretrizes para Representação Cartográfica de Cartas Metalogenéticos/Previsionais, escalas 1:100.000/1:50.000* (Delgado, 1989).

O objetivo precípuo da carta Metalogenético-Previsional é delimitar a extensão de áreas comprovadamente mineralizadas e daquelas favoráveis a mineralizações, com base na identificação dos metalotectos, ampliando, assim, as oportunidades para prospecção e/ou exploração mineral.

Para consecução desse objetivo, são representados dados diretos sobre as mineralizações (jazimentos) e indiretos (geoquímicos, geofísicos, petrológicos), que, apostos à base geológica, mostrando os elementos essenciais da tectônica, estrutura, litologia, sedimentologia e estratigrafia, permitem, mediante a integração dessas informações, reconhecer os condicionamentos que controlam a distribuição espaço -temporal das concentrações minerais.

A escassez de informações sobre as mineralizações existentes, ao lado do pequeno número de jazimentos daquelas substâncias de interesse para a interpretação metalogenética da área, constituíram-se no principal óbice à obtenção da carta Metalogenético-Previsional.

Para realização da carta Metalogenético-Previsional, foram utilizadas as seguintes informações:

- Carta geológica, escala 1:100.000;
- Carta geoquímica, escala 1:100.000;
- Carta aeromagnética, escala 1:100.000;
- Carta aerogamaespectrométrica, escala 1:100.000;
- Perfis de magnetometria, gravimetria e cintilometria terrestre;
- Cadastro de recursos minerais;
- Estudos petrográficos e litogeoquímicos.

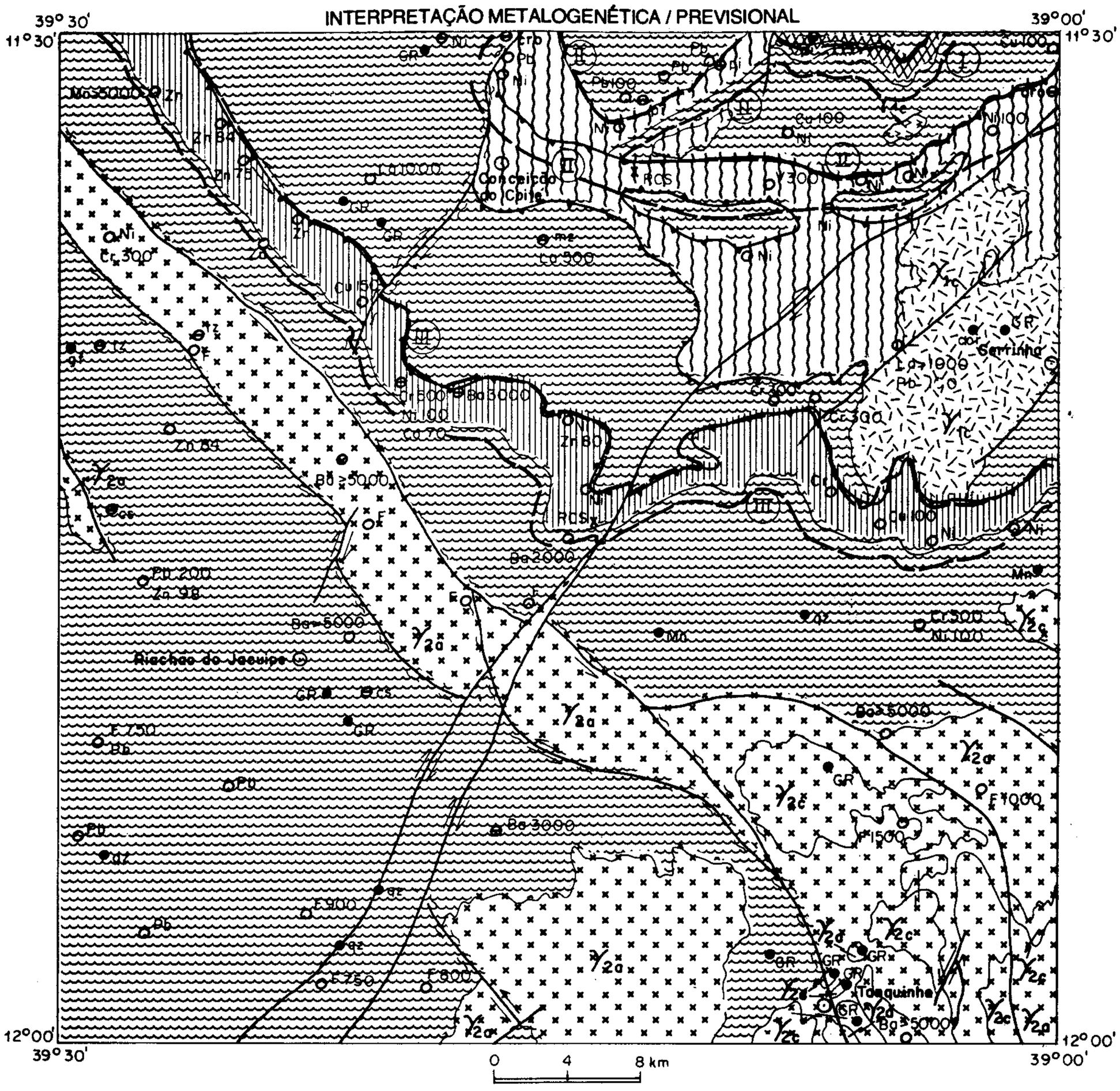
No caso específico da folha Serrinha, embora todas as etapas de elaboração da carta Metalogenético-Previsional tenham sido desenvolvidas, optou-se, entretanto, pela apresentação dos resultados na forma de interpretação, conforme inicialmente referido. Contudo, a referida carta, na escala 1:100.000, constitui-se numa das cartas de serviço disponíveis, para aquisição ou consulta, no DNPM.

6.2 Panorama metalogenético

As concentrações minerais cadastradas na folha Serrinha compreendem quatro jazimentos de quartzo, dois de manganês, um de grafita e um de coríndon, além de doze pedreiras de granito. A descrição dessas mineralizações e das áreas mineralizadas/previsionais é feita dentro da abordagem de cada unidade litostratigráfica de maior categoria, no caso os complexos, e os diferentes tipos de granitóides. São feitas então considerações sobre os complexos Santa Luz, Serrinha, Caraíba e Ipirá, esse último englobando as unidades Pintadas e Juazeirinho, e sobre os granitóides sin- e tarditangenciais e tardi- a pós-transcorrentes.

O estudo integrado entre os indícios diretos (jazimentos) e aqueles indiretos (geoquímicos, geofísicos e petrológicos) possibilitou a definição de apenas três áreas de interesse prospectivo, cujas características são descritas no subitem 6.3.

A opção de apresentar os dados e resultados dos estudos metalogenético-previsionais da folha Serrinha, na forma de uma carta, foi em função de que a carga de informações relativas aos indícios diretos de mineralizações não prejudicava a legibilidade da carta Geológica e de que se selecionaram apenas três áreas passíveis de serem prospectadas, com base em indícios geoquímicos apenas discretamente anômalos.



GRANITÓIDES

Tardi a pós-transcorrência-Série subalcalina - γ_{4e}

Tardi-tangenciais — Série monzonítica - γ_{2a}; Série cálcialcalina - γ_{2c} e γ_{2d}

Sin-tangenciais - Série calcialcalina - γ_{1c}

UNIDADES GNÁISSICAS BANDADAS / METABÁSICAS

Complexo Serrinha
De nível crustal intermediário (fácies anfibolito)

Complexo Santa Luz
De nível crustal intermediário (fácies anfibolito).

Complexo Ipirá
De nível crustal inferior (fácies granulito)

COMPLEXOS ORTOGNÁISSICOS - MIGMÁTICOS

Complexos Santa Luz e Caraíba

Contato

Falha transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento ou falha (fotointerpretada)

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

Zona de cisalhamento indiscriminada, transcorrente sinistral e dextral

Janela estrutural (" fenster")

SUBSTÂNCIAS MINERAIS

● Mn-manganês; cor-corindon; gf-grafita; GR-granito e qz-quartzo

INDÍCIOS INDIRETOS DE MINERALIZAÇÕES

INDÍCIOS GEOQUÍMICOS

Zonas Anômalas

em sedimento de corrente e concentrado de bateia para cromo níquel (Cr - Ni), chumbo e zinco (Pb - Zn), cromo e bário (Cr – Ba), chumbo, lantânio e monazita (Pb, La, mz).

Estações Anômalas (valores em ppm quando indicado)

Pb ○ em sedimento de corrente, para chumbo (Pb) cobre (Cu), zinco (Zn), níquel (Ni), cromo (Cr), lantânio (La), bário (Ba), vanádio (V), fluor(F), e manganês (Mn)

Ba ⊖ em concentrado de bateia para bário (Ba), lantânio (La), cromo (Cr), níquel (Ni), cobalto (Co), cassiterita (cs), cromita (cro), topazio (tz), monaziata (mz) e pirita (pi)

INDÍCIOS RADIOMÉTRICOS

de tório (valor de Th = 175 cps)

OUTROS INDÍCIOS

X RCS rocha calcissilicática

ÁREAS POTENCIAIS DE INTERESSE PARA PROSPECÇÃO MINERAL

(I) Para ouro com indícios de pirita

(II) Com indícios geoquímicos de Cr, Ni ± Cu

(III) Com indícios geoquímicos de Zn, Pb, Cu e Ni

Figura II.6.1 – Interpretação metalogenético-previsional.

Com relação aos jazimentos cadastrados (tabela II.6.1), informações complementares, sobretudo relativas aos dados econômicos disponíveis, constam do Capítulo 7, Parte II. O granito é alvo de consideração apenas no referido capítulo.

Tabela II.6.1 - Listagem dos Recursos Minerais da Folha Serrinha.

Nº DE REF.	SUBSTÂNCIA MINERAL	CONTEXTO GEOLÓGICO/DADOS ECONÔMICOS
01	Granito	Migmatitos da unidade Conceição do Coité (complexo Caraíba)
02	Granito	Migmatitos da unidade Conceição do Coité (complexo Caraíba)
03	Granito	Migmatitos da unidade Conceição do Coité (complexo Caraíba)
04	Granito	Granitóide do tipo Serrinha (granito a granodiorito)
05	Granito	Ortognaisse granulítico da unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba)
06	Granito	Ortognaisse granulítico da unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba)
07	Granito	Granitóide do tipo Tanquinho (granito a granodiorito)
08	Granito	Granito porfiroclástico do tipo Itapororoca-Capixaba
09	Granito	Ortognaisse granulítico da unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba)
10	Granito	Ortognaisse granulítico da unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba)
11	Granito	Granitóide do tipo Tanquinho (granito a granodiorito)
12	Granito	Granitóide do tipo Tanquinho (granito a granodiorito)
13	Coríndon	Aluvião recente com cristais de coríndon provenientes da desagregação do granitóide tipo Serrinha (granito a granodiorito)
14	Grafita	Xisto grafitoso associado a biotita xisto da unidade Pintadas (complexo Ipirá)
15	Manganês	Blocos e seixos de minérios de manganês no solo provavelmente, relacionados a litótipos da unidade Juazeirinho (complexo Ipirá)
16	Manganês	Blocos e seixos de minérios de manganês no solo provavelmente, relacionados a litótipos da unidade Juazeirinho (complexo Ipirá)
17	Quartzo	Veio de quartzo encaixado na unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba) Produção acumulada: ~ 30.000t.
18	Quartzo	Veio de quartzo encaixado na unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba) Produção de 500t/mês
19	Quartzo	Veio de quartzo associado a falha transcorrente na unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba)
20	Quartzo	Veio de quartzo associado a falha transcorrente na unidade Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba)

6.2.1 Complexo Santa Luz

Ocorre no quadrante nordeste da folha e perfaz cerca de 15% da sua superfície. Compõe-se de duas unidades, ambas metamorfizadas na fácies anfibolito, uma formada por gnaisses bandados, com níveis muito subordinados de rochas calcissilicáticas (unidade Gnaisses Bandados) e a outra por ortognaisses de composição predominantemente granodiorítica com termos tonalíticos e graníticos subordinados, contendo enclaves básicos a intermediários (unidade Gnaisses Granodioríticos).

A unidade Gnaisses Granodioríticos é uma suíte calcialcalina de baixo K (TTG), com as seguintes características litogeoquímicas: teores de $SiO_2 > 59\%$; Al_2O_3 de 14% A 15%; razão A/CNK entre 0,65 e 0,9; razão K_2O/Na_2O entre 0,5 e 0,8 a razão K/Rb geralmente pouco abaixo de 200, embora duas amostras tenham apresentado valores bastante elevados, de 850 e 670, respectivamente (ver: subitem 5.2.3).

A prospecção geoquímica revelou várias áreas anômalas relacionadas a esse complexo, destacando-se aquelas para Cr-Ni, Zn-Pb-Cu, Sr-Ba e Cr, Ba-Sr. (ver: cartas Geoquímica e Metalogenético-Previsional, na carta Geológica anexa, e a figura II.6.1). As anomalias de Cr-Ni estão vinculadas preferencialmente à unidade Gnaisses Bandados, ocorrendo o mesmo com as anomalias de Sr-Ba. Estações de concentrado de bateia com cromita, magnetita e pirita sugerem forte relação desses minerais com a mesma unidade, que abrange a Área II da interpretação Metalogenético-Previsional. Por outro lado, estações de Pb e Zn com valores anômalos, ou apenas na faixa do limiar de anomalia, mostram relação, mormente, com a unidade

Gnaisses Granodioríticos. De modo geral, os valores geoquímicos obtidos, tanto em sedimento de corrente como em concentrado de bateia, não foram elevados e não se descarta a possibilidade de que estejam refletindo apenas *backgrounds* distintos.

6.2.2 Complexo Serrinha

Ocupa extensão muito reduzida da folha (<1%) e limitada a extremo-norte oriental da mesma. A maior extensão desse complexo está na folha contígua (Santa Luz), onde ele foi definido e caracterizado como uma estrutura do tipo *greenstone belt*. Esse complexo compreende três unidades ou domínios: Máfico, Félsico e Sedimentar, dos quais apenas o domínio Máfico, neste texto explicativo denominado de unidade Metabásica, está representado na área e composto por rochas anfibolíticas (ver: subitem 2.1.2.1).

A prospecção geoquímica não destaca anomalias relacionadas a essas rochas, talvez até em razão da pequena área cartografada. Foi ressaltada apenas uma amostra de concentrado de bateia com pirita e uma outra com magnetita e Zn, esse último com teor na faixa do limiar de anomalia.

Esses indícios geoquímicos e mineralométricos, sobretudo de piritização, embora escassos, reforçam a indicação da unidade Metabásica como de interesse prospectivo para mineralizações sulfetadas, particularmente auríferas (Área I da interpretação Metalogenético-Previsional, da figura II.6.1), tendo em vista que a cerca de 6km a norte do limite da folha localiza a faixa de dobramentos Weber, portadora de importantes mineralizações auríferas (mina da fazenda Brasileiro). Como relação metalogenética interessante, um possível metalotecto, existe o fato de que a unidade Metabásica ocupa posição periférica a um granitóide intrusivo (domo de Barrocas), da mesma forma que a faixa de dobramentos Weber.

6.2.3 Complexo Caraíba

Perfaz mais de 50% da extensão da folha Serrinha e ocorre em praticamente todos os quadrantes da área, exceto o nordeste. É constituído essencialmente por uma suíte bimodal, cujos termos félsicos têm composição tonalito-trondjemito-granodiorítica (suíte TTG de característica calcialcalina de baixo-K), enquanto o pólo básico, de provável filiação toleítica, apresenta composição diorito-gabróica, e representaria remanescentes de uma primitiva crosta oceânica, de cuja fusão parcial ter-se-ia originado a suíte TTG. Esse complexo compõe-se das unidades Riachão do Jacuípe e Conceição do Coité, equivalentes, mas posicionadas em níveis crustais distintos, respectivamente na crosta inferior e crosta intermediária. A primeira está na fácies granulito e é constituída por ortognaisses, às vezes migmatizados. A unidade Conceição do Coité, de fácies anfibolito, é essencialmente migmatítica, com paleossoma formado por biotita-gnaisses e neossoma granítico a granodiorítico.

Os ortognaisses granulíticos e migmatíticos mostram foliação e lineação relacionadas às duas fases progressivas da deformação tangencial D_1/D_2, além de zonas de cisalhamento de alto ângulo devidas à deformação transcorrente D_3.

Os dados litogeoquímicos relativos à unidade Riachão do Jacuípe, incluindo informações das folhas vizinhas (Pintadas, Mundo Novo e Gavião), a caracterizam como de razões K_2O/Na_2O baixas, em geral, <0,5, raramente >1, em alguns tipos diferenciados, teores de $SiO_2 > 59\%$ e de Al_2O_3 em média de 15,3%. Os elementos-traço em geral comparecem com valores normais, exceto aqueles de Zr, com valores acima da média, e os de Ba, acentuadamente elevados para esses tipos de terrenos.

A prospecção geoquímica não possibilitou circunscrever áreas anômalas importantes no contexto desse complexo. Na unidade Conceição do Coité, estão registradas estações de amostragem de concentrado de bateia e sedimento de corrente com valores analíticos em geral na faixa do limiar de anomalia para Cr, Ni, Cu, Ba e Pb. Apenas o La destaca-se com valores de até 1.000ppm nos dois tipos de material amostrado, o que provavelmente se deve à presença de monazita constatada em algumas análises mineralométricas. Estações com valores de Cu de até 100ppm e de Cr até 300ppm, em sedimento de corrente, não foram suficientes para caracterizar áreas anômalas. Tais resultados analíticos devem estar refletindo tão-somente a presença de metabasito-ultrabasitos que ocorrem como enclaves dentro da unidade em consideração.

Com relação à unidade Riachão do Jacuípe, a mais extensa delas, os valores analíticos registrados também não revelaram anomalias significativas. Apenas uma área para Pb-Zn foi delimitada pela prospecção geoquímica, a partir de uma única estação de sedimento de corrente, cuja análise acusou 200ppm de Pb e 98ppm de Zn, os valores mais elevados da folha para esses elementos. O Zn e o Pb, principalmente este, foram detectados em toda a extensão da unidade, porém, quase sempre, com teores da ordem do limiar de anomalia. O Ba com até 3.000ppm (concentrado de bateia) e o F até 900ppm (sedimento de corrente), refletem possivelmente *backgrounds* elevados desses elementos, ou, no caso do F, eventuais corpos granitóides pequenos e não-mapeados. A mineralometria detectou cassiterita e topázio em algumas amostras de concentrado de bateia coletadas no domínio do complexo Caraíba, mas a fonte desses minerais são possivelmente granitóides intrusivos e não a unidade Riachão do Jacuípe.

A interpretação aerogeofísica (magnetometria e gamaespectrometria) não delimita anomalias interessantes para a metalogenia.

Com relação às mineralizações cadastradas no complexo Caraíba, registre-se que apenas o quartzo foi catalogado. Atente-se ainda, para o fato de que todos os

quatro jazimentos dessa substância estão restritos à unidade Riachão do Jacuípe. O quartzo ocorre como filões hidrotermais preenchendo fraturas do sistema de direção NE/SW, uma delas cartografada como falha transcorrente.

Duas ocorrências de manganês situadas no domínio do complexo Caraíba (unidade Riachão do Jacuípe) não puderam ter seus contextos geológicos caracterizados, dada a ausência de afloramentos em face da ocorrência extensiva de solo residual. É provável, no entanto, que tais concentrações manganesíferas estejam relacionadas a restos de seqüências metavulcanossedimentares, a exemplo do que ocorre na folha Gavião, que possui jazimentos de manganês relacionados à unidade Pintadas (complexo Ipirá).

6.2.4 Complexo Ipirá

Representa pouco mais de 5% da área cartografada e, embora seja constituído pelas unidades Angico, Umburanas, Serra do Camisão, Pintadas e Juazeirinho, apenas as duas últimas ocorrem na folha Serrinha, ambas metamorfizadas na fácies granulito.

A unidade Pintadas ocorre em duas faixas com diminuta extensão (cerca de 2km^2) na área em relato, e cuja caracterização provém da folha vizinha (folha Pintadas). Ali, a unidade foi definida como uma seqüência metavulcanossedimentar marinha, que engloba uma associação de gnaisses aluminosos, gnaisses bandados, metabasitos, metaultrabasitos, rochas calcissilicáticas, metacarbonatos, quartzitos, formações ferríferas e xistos grafitosos, quase sempre cartografados como um conjunto indiviso. Desses tipos litológicos, os únicos que afloram na folha Serrinha são gnaisses granatíferos, rochas calcissilicáticas e xistos grafitosos.

A unidade Juazeirinho configura uma faixa contínua que se estende do extremo-noroeste à região centro-leste da área e compõe-se principalmente de gnaisses bandados (inclui anfibolitos), tendo subordinadamente rochas calcissilicáticas. Essa unidade foi integralmente circunscrita pela Área III da interpretação Metalogenético-Previsional (figura II.6.1).

O levantamento geoquímico não definiu anomalias expressivas, relacionadas ao complexo Ipirá, ou particularmente com a unidade Juazeirinho. Todavia, na porção mais noroeste dessa unidade, os resultados analíticos acusam maior freqüência do Zn, com valores em geral na faixa do limiar de anomalia (máximo de 84ppm), comparados ao restante da área de ocorrência da unidade. Tal fato pode significar apenas a presença ou maior proporção de rochas intermediárias a félsicas nessa seqüência supracrustal. Ni e Cr distribuem-se com maior freqüência nas porções central e oriental da unidade, mas também com valores baixos (limiar de anomalia), tendo sido detectados máximos de 500ppm e 100ppm, respectivamente para Cr e Ni, em uma amostra de concentrado de bateia. As poucas estações que acusam o Cu apresentam como valor máximo 150ppm (sedimento de corrente). A inexistência de áreas seguramente anômalas sugerem que os valores medidos para os diversos elementos definem apenas o *background* para essa seqüência supracrustal.

Como mineralização relacionada ao complexo Ipirá está cadastrado apenas um jazimento de grafita na unidade Pintadas, a qual ocorre como finas palhetas cristalinas disseminadas em rochas xistosas decompostas e orientadas na direção N25°W.

6.2.5 Granitóides sintangenciais

São representados pelos granitóides tipo Serrinha (γ_1), os quais constituem o maçico homônimo, situado na borda oriental da área. A colocação desse corpo granitóide relaciona-se à deformação tangencial D_1/D_2 e seu caráter intrusivo é definido pelos xenólitos de anfibolitos e migmatitos da unidade Conceição do Coité (complexo Caraíba). Petrograficamente, esses granitóides variam de granitos a granodioritos e os dados litogeoquímicos indicam serem calcialcalinos e metaluminosos.

A prospecção geoquímica mostra valores de La de até 1.000ppm em sedimentos de corrente e 1.500ppm em concentrados de bateia, além de constatação de monazita na análise mineralométrica qualitativa, o que provavelmente explica os valores elevados daquele elemento.

A interpretação aerogamaespectrométrica revelou uma elevação dos valores de Th no maçico granitóide de Serrinha, comparativamente às rochas encaixantes. Os valores médios são da ordem de 75cps e a variação entre 50-100cps. Essas medidas provavelmente refletem apenas o *background* do corpo granítico, que, conforme demonstrado pela prospecção geoquímica, possui monazita na sua composição.

O coríndon é a única substância que tem jazimento cadastrado no contexto desse granitóide. O mineral ocorre como cristais (barriletes) centimétricos dispersos na rocha granítica e também como concentrações secundárias nas aluviões oriundas da fonte primária citada.

6.2.6 Granitóides tarditangenciais

6.2.6.1 Granitóides tipo Riacho da Onça-São João – $\gamma 2a$

Representam os granitóides com maior extensão na folha Serrinha, da ordem de 15% da sua superfície. Os corpos principais são o maçico de São João, localizado na porção centro-sul da folha, e o corpo do Riacho da Onça, que se apresenta como uma faixa contínua que se estende do canto noroeste ao extremo-sudeste da área.

A composição varia de quartzomonzonítica a sienogranítica e quimicamente são granitóides subalcalinos (monzoníticos) e metaluminosos, equivalentes àqueles

definidos como do Tipo I por Chappel & White (1974). A colocação dessas rochas é considerada tardia em relação à deformação tangencial D_2. Esses granitóides são intrusivos no complexo Caraíba, exibem textura augen característica, relacionada à deformação transcorrente D_3, e são intrudidos por corpos granitóides diferenciados ($\gamma 2c$ e $\gamma 2d$) mais tardios ao episódio tarditangenciais, o que é claramente visualizado na carta Geológica.

A prospecção geoquímica ressaltou, provavelmente, apenas o elevado *background* dessas rochas com relação ao F, que acusou até 1.500ppm em amostras de sedimento de corrente. Não há constatação de fluorita na área, entretanto, a amostragem de concentrado de bateia revelou duas estações com topázio em drenagens provenientes dessas rochas, além de duas outras estações com cassiterita. Contudo, esses indícios indiretos não são suficientes para se prognosticarem mineralizações interessantes no âmbito dessas rochas, mas já indica certo grau de especialização metalogenética desse tipo granitóide.

Os dados aerogamaespectrométricos revelaram expressiva anomalia de Th, localizada na periferia sudeste do maçico de São João, cuja contagem radiométrica supera 200cps. Essa anomalia de Th é acompanhada também da elevação dos valores de U, com registros superiores a 30cps.

6.2.6.2 Granitóides tipo Tanquinho – $\gamma 2c$

Têm ocorrência restrita ao canto sudeste da folha, e composicionalmente trata-se de granitos a quartzomonzonitos e granodioritos. Os estudos litogeoquímicos concluíram que essas rochas são subalcalinas de caráter metaluminoso.

Não há indícios geoquímicos e geofísicos importantes vinculados a essas rochas e de interesse para a metalogenia.

6.2.6.3 Granitóides tipo Itapororoca-Capixaba – $\gamma 2d$

Esse tipo tem representatividade cartográfica resumida a três pequenos morrotes situados igualmente no quadrante sudeste da folha. Petrograficamente, os tipos predominantes são granitos porfiroclásticos de quimismo calcialcalino e metaluminoso a levemente peraluminoso.

Essas rochas também não mostram quaisquer indícios geoquímicos ou geofísicos relacionados a eventuais mineralizações; todavia, suas propriedades físico-mecânicas e padrão estético as qualificam como rocha ornamental, e como tal representam o único tipo em explotação na área (ver: subitem 7.2).

6.2.7 Granitóides tardi- a pós-transcorrentes

Estão representados pelos granitóides tipo Santa Rosa ($\gamma 4$), os quais têm apenas um corpo mapeado na área, na forma de pequeno *stock* com cerca de 2km^2 de afloramento, situado no canto nordeste da folha Serrinha. A composição desses granitóides é monzogranítica, e os dados litogeoquímicos permitem classificá-los como subalcalinos (monzoníticos) e metaluminosos.

Não foram detectados indícios diretos ou indiretos de mineralizações relacionados a esses granitóides.

6.3 Características das áreas previsionais

Apenas três áreas foram delimitadas na interpretação Metalogenético-Previsional (figura II.6.1), cujas características principais são descritas a seguir:

Área I – Circunscreve a pequena extensão da unidade metabásica do complexo Serrinha, que corresponde ao domínio Máfico do *greenstone belt* do rio Itapicuru, restrita a apenas cerca de 10km^2 na folha Serrinha. A referida unidade, do Proterozóico Inferior, compõe-se essencialmente de anfibolitos penetrados por veios pegmatíticos. Esses veios pegmatíticos podem estar relacionados ao domo de Barrocas, que aflora na folha vizinha (folha Santa Luz), e que é circundado pela unidade em apreço. Esse domo, de natureza granito-gnáissica, provavelmente desempenha importante papel na metalogênese do ouro da região. Admite-se que o domo se constitua num metalotecto, pois deve ter atuado como agente energético, na remobilização de soluções auríferas responsáveis pela concentração epigenética que deu lugar à mina da fazenda Brasileiro, situada na folha Santa Luz. A Área I foi selecionada com base na existência de certa similaridade de contexto geológico, com aquele da Mina da Fazenda Brasileiro (Faixa Weber). Não há indícios diretos de mineralização na área em descrição, e como indícios indiretos constatou-se apenas a detecção de pirita em uma amostra de concentrado de bateia. A escassez de afloramentos da unidade Metabásica na Área I é um fator inibidor à obtenção de maiores informações, ensejando a necessidade de buscá-las mediante trabalhos dirigidos para este fim.

Área II – Abrange parte da unidade de Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz, sobretudo a porção setentrional dessa unidade, delimitada pela zona de cisalhamento contracional que marca o contato com a unidade Gnaisses Granodioríticos. Além de gnaisses bandados, os demais litótipos reconhecidos na unidade são anfibolitos e rochas calcissilicáticas, todos de idade arqueana, metamorfizados na fácies anfibolito. Não há indícios diretos de mineralizações relacionadas à Área II ou mesmo à unidade Gnaisses Bandados. Os indícios geoquímicos são representados principalmente por zonas anômalas para Cr e Ni, além de estações de concentrado de bateia com cromita.

Afora esses indícios indiretos, que podem indicar a possibilidade da ocorrência de corpos ultramáficos na unidade em questão, foi ainda considerado como um metalotecto possível o *front* de empurrão resultante da deformação (D_4) que afetou a unidade em pauta. Hidrotermalismo e metassomatismo, com eventuais concentrações de minerais de minério, poderiam associar-se a essa zona de cisalhamento, elevando a potencialidade da área, cuja expectativa metalogenética é principalmente para mineralizações de Cr e Ni ± Cu.

Área III – Encerra toda a faixa de ocorrência da unidade Juazeirinho (complexo Ipirá), a qual corresponde a uma seqüência composta por gnaisses bandados, e rochas calcissilicáticas. Essa seqüência supracrustal, desenvolvida no Proterozóico Inferior, foi levada à fácies metamórfica granulítica. O contato com a unidade Conceição do Coité (complexo Caraíba) dá-se através de uma zona de cisalhamento relacionada à fase transcorrente de deformação. Não há registro de mineralizações na área e os indícios geoquímicos sugerem uma associação do tipo Zn-Cu, na porção mais noroeste da unidade e uma maior freqüência de valores da associação Cr, Ni e Cu na metade oriental da faixa. Esses dados tambem sugerem uma possível ocorrência de rochas intermediárias a félsicas na primeira porção referida, em contraposição a uma eventual ocorrência de tipos máficos a ultramáficos na continuidade oriental da seqüência. A raridade de afloramentos é um empecilho à obtenção de outras informações sobre a unidade em relato. A zona de cisalhamento que assinala o contato com a unidade Conceição do Coité pode se constituir num metalotecto para a área, sabendo-se da tendência natural de percolação de fluidos mineralizantes e de ações metassomáticas ao longo dessas estruturas. As mineralizações prognosticadas para a área são de Zn ± Pb ± Cu ± Ni.

Capítulo 7
Geologia Econômica

Por
João Pedreira das Neves

7.1 Panorama mineral

O granito utilizado na construção civil, inclusive como pedra ornamental e para calçamento de ruas, constitui-se no prinicpal bem mineral da folha Serrinha, não só pelo número de pedreiras cadastradas, mas sobretudo pelo enorme potencial que a área apresenta, e pelas razoáveis condições de infra-estrutura da região. Embora designados comercialmente como granitos, as rochas granitóides da folha abrangem uma variedade de tipos petrográficos, incluindo granitos (*stricto sensu*), migmatitos, ortognaisses granulíticos grossos (porfiroclásticos) e finos, de colorações e composições variadas.

Afora o granito, apenas o quartzo é também objeto de aproveitamento econômico no âmbito da área. As demais concentrações minerais registradas são de manganês, grafita e coríndon, as quais não apresentam qualquer interesse econômico, até o momento (tabela II.6.1).

A situação legal das áreas protocoladas no DNPM até 04.04.1989 é mostrada na carta-índice da figura II.7.1. Note-se que apenas uma pedreira de granito está na condição de mina em atividade e uma outra consta como jazida.

7.2 Granito

Doze pedreiras de granito estão cadastradas na folha Serrinha, as quais estavam sem qualquer atividade produtiva quando do cadastramento mineral da área (novembro 1988). Os produtos fornecidos por essas pedreiras são britas, pedras brutas (pedras de alicerce) para construção civil, meios-fios e paralelepípedos para calçamento de ruas e blocos utilizados como piso/revestimento ou na fabricação de móveis (rocha ornamental), destinados não só ao mercado nacional como também para exportação. Para obtenção desses produtos faz-se o aproveitamento de matacões na encosta e/ou sopé dos morros, bem como efetua-se o corte diretamente nos maciços granitóides.

A mais importante pedreira em atividade é a da fazenda Morro do Cavalo (8Gr na tabela II.6.1), cuja concessão de lavra pertence à Mineração Capixaba, que produz apenas blocos de rocha ornamental, a partir de um granito róseo de granulação grossa, designado neste texto explicativo como granitóide Itapororoca-Capixaba (ver: Capítulo 2, Parte II, subitem 2.3.2.3). A produção é desconhecida mas cerca de 60 blocos, que se destinavam à exportação, estavam estocados quando do cadastratamento mineral (foto 2). Os blocos são cortados diretamente no maciço rochoso onde a frente de lavra já alcança mais de 30m de altura.

Localiza-se no povoado de Santa Cruz (3Gr) a outra pedreira que estava em operação, produzindo pedras de alicerce, britas e lajotas de pavimentação para a Prefeitura de Conceição do Coité. Em novembro de 1988, sete pessoas (mulheres) produziam cerca de 2,0m^3/dia de brita enquanto outras quatro pessoas (homens) produziam cerca de 40m^3/dia de pedras de alicerce. A frente de lavra, aberta no maciço granítico, tinha cerca de 150m x 40m x 3m, respectivamente comprimento, largura e altura.

Dentre as pedreiras paralisadas, destaca-se a da fazenda Mocambinho (10Gr), anteriormente lavrada pela Sinebrás para produção de blocos, a partir de um granito róseo grosso similar ao do morro do Cavalo, anteriormente referido. O material produzido era também utilizado como pedra ornamental, e 54 blocos ainda estavam estocados no local. As demais pedreiras produziam apenas britas, pedras de alicerce, paralelepípedos e meios-fios. Dentre essas últimas, a da fazenda Malhada do Lajedo é a que foi mais intensamente lavrada, o que é comprovado pelas três frentes de serviço com dimensões da ordem de 100m x 30m x 10m (comprimento x largura x altura) cada uma. As pedreiras das fazendas Santa Cruz (5Gr), Malhada do Lajedo (6Gr) e Capim-Açu (9Gr) produziram britas exclusivamente para capeamento da BR-324 e, desde então, encontram-se paralisadas. Algumas pedreiras são administradas diretamente pelas prefeituras, a exemplo daquela situada a 1,5km a norte de Tanquinho (11Gr) e que produz paralelepípedos e meios-fios para calçamento de ruas da sede municipal (Tanquinho) e vilas.

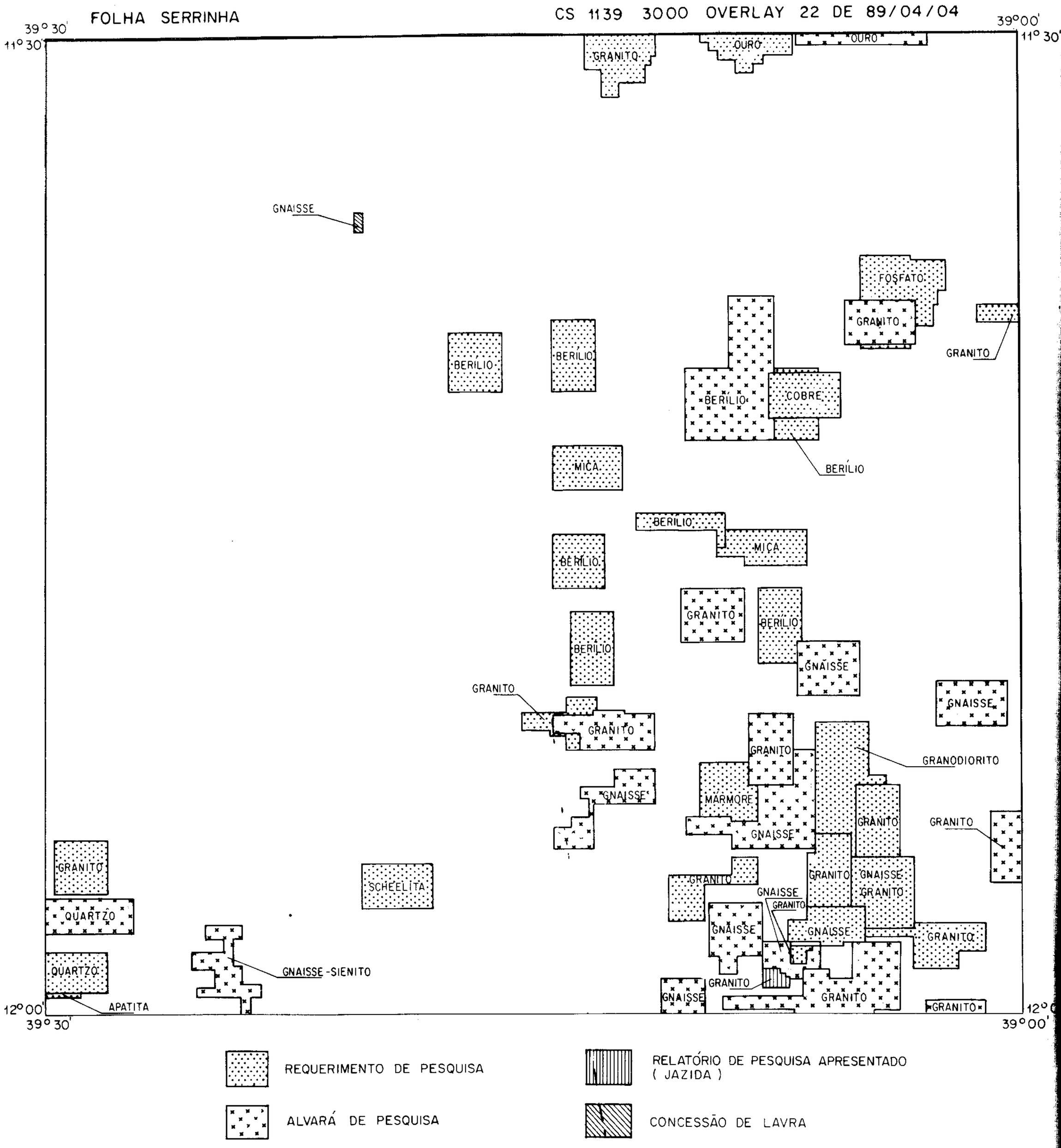


Figura II.7.1 – Carta-índice das áreas protocolizadas no DNPM até 04.04.1989 (atualizada pelo PROSIG até 21.06.1989).

7.3 Quartzo

Dos quatro jazimentos cadastrados, todos relacionados a veios de quartzo, dois deles são garimpos, enquanto os outros dois têm *status* de meras ocorrências. O garimpo da fazenda Alto Alegre (17Qz da tabela II.6.1) está paralisado há aproximadamente quinze anos e do qual estima-se que tenham sido produzidas em torno de 30.000t de quartzo para uso na metalurgia. O filão tem direção N60°E, é subvertival, tem comprimento exposto de 20m, espessura variável entre 2 e 3,5m e relevo de 2,5m. Cerca de 200m adiante, o veio volta a aflorar, o que comprova a possibilidade de ampliar significativamente sua extensão e, por conseguinte, as reservas. Já o garimpo da fazenda Morro Branco (18Qz), único em atividade, produz cerca de 500t/mês (novembro de 1988). Para obtenção dessa produção, trabalhavam aproximadamente vinte pessoas (homens, mulheres e crianças). Aqui, o veio quartzo tem a mesma atitude daquele da fazenda Alto Alegre, extensão aflorante de 150m, largura variável de 15 a 20m e relevo, também variável, de 0 a 1,80m.

Quanto às ocorrências, uma delas situa-se na fazenda Paquetá (19Qz), onde o filão de quartzo tem comprimento exposto de cerca de 100m, largura de 10m e relevo de 1m. A outra ocorrência está localizada na fazenda Cedro (20Qz) e acha-se representada por dois veios paralelos e afastados apenas 30m entre si. As dimensões das porções aflorantes desses veios são de 180m x 8m e 80m x 5m, respectivamente, para os comprimentos e larguras.

7.4 Coríndon

O jazimento primário desse mineral relaciona-se a uma rocha gnáissica aluminosa, enquanto são também freqüentes cristais do mineral nas aluviões derivadas daquela rocha. Os cristais de coríndon variam de grãos diminutos (milimétricos) até barriletes bem-formados com 5cm de comprimento, mas não formam concentração que suscite interesse econômico, quer no contexto primário, onde ocorre sob a forma disseminada, quer na cobertura aluvionar.

7.5 Manganês

Estão cadastradas na área duas pequenas ocorrências de óxidos e/ou hidróxidos de manganês que se mostram na forma de restos de crostas manganesíferas (seixos e matacões). A principal delas é a da fazenda Cruzeiro (15Mn da tabela II.6.1), por aparentar possuir menos impurezas e mostra uma maior concentração desses seixos e matacões numa área de 50m x 20m. Por ocasião do Projeto Bahia II (Convênio DNPM-CPRM), foi efetuada a análise de uma amostra desse mineral fornecendo: MnO = 27,6%; Fe_2O_3 = 7,5% e SiO_2 = 30,4% (Seixas et al., 1975).

A outra ocorrência, situada na fazenda Cacimba (16Mn), apresenta concentrações manganesíferas, em geral com dimensões pequenas (seixos centimétricos), sobretudo numa área de 6m x 3m. Há informações, no entanto, de que essas concentrações são observadas numa extensão de cerca de 500m x 300m.

7.6 Grafita

Apenas um jazimento dessa substância, localizado na fazenda Campo Alegre (14Gf), está registrado na folha Serrinha. A grafita ocorre disseminada em um corpo lenticular de rocha xistosa decomposta, com dimensões estimadas de 200m x 30m. O mineral em questão, que se apresenta como escamas cristalinas, não assume proporção significativa na rocha hospedeira, daí a ocorrência ser destituída de qualquer interesse para a pesquisa mineral.

Capítulo 8
Evolução Geológica

por
Atahualpa Valença Padilha (subitem 8.1),
Atahualpa Valença Padilha e Roberto Campêlo de Melo (subitem 8.2)

8.1 Retrospectiva dos dados geocronológicos

A região abrangida pelas folhas Serrinha, Pintadas, Mundo Novo e Gavião, na escala 1:100.000, é deficiente, em termos da escala, em determinações geocronológicas. De modo que, para se esboçar um quadro consistente do panorama geocronológico, lançou-se mão de determinações em áreas contíguas, cujo contexto tectonostratigráfico mantém relações, mais ou menos evidentes, com aquela das folhas referidas.

A figura II.8.1 apresenta a distribuição dos pontos onde foram efetuadas determinações das razões Sr^{87}/Sr^{86} e Rb^{87}/Sr^{86} e calculadas as idades isotópicas do conjunto lítico. Como se observa, as folhas onde se buscaram, fora do projeto, informações foram Santa Luz, Cipó, Piritiba e Ipirá.

As determinações K/Ar são muito mais restritas, apenas três foram catalogadas na figura II.8.1.

De grande importância para consecução dessa retrospectiva foi a utilização do *Mapa Geocronológico da Bahia* (Mascarenhas & Garcia, 1986). Os dados analíticos utilizados nessa síntese foram coletados em Neves, Cordani & Torquato (1980); Gava et al. (1983); Mascarenhas et al., (1980/1985); Cordani (1978a, b); Jardim de Sá & Kawashita (1986, apud: Mascarenhas & Garcia, 1986), além de cinco isócronas elaboradas pelo CPGeo-USP para este texto explicativo.

Os dados analíticos estão reunidos na tabela II.8.1.

Na apresentação do tema, separaram-se os dados disponíveis em três grupamentos de acordo com a zona em que se localizavam no contexto geotectônico do cinturão de transcorrências sinistral Riachão do Jacuípe, que é a feição final a modelar este trato da crosta terrestre:.bloco Lençóis (Mairi) – zona de cavalgamentos direcionais SW; bloco Serrinha – zona de cavalgamentos direcionais NE; bloco Gavião – zona central de transcorrências.

8.1.1 Bloco Lençóis – zona de cavalgamentos direcionais SW

Nessa unidade geotectônica, foram relacionados cinco pontos onde havia dados geocronológicos; porém, nenhum deles relativos à área das folhas mapeadas (figura II.8.1). As rochas amostradas compõem a infra-estrutura do bloco Lençóis (Mairi), embasamento do cráton do São Francisco.

Na folha Piritiba, na região entre Piritiba e Largo, a uma distância de 5 a 15km do extremo ocidental da folha Mundo Novo, foram relacionados três pontos, aqueles de número de ordem 1, 2 e 3 na tabela II.8.1. Com os dados analíticos aí recuperados, foram elaboradas as isócronas da figura II.8.2.

Na folha Ipirá, próximo à cidade homônima, a uma distância de 15 a 20km do extremo-sul da folha Pintadas, selecionaram-se os pontos de número de ordem 17 e 18 (tabela II.8.1). Com os resultados analíticos das amostras aí coletadas, foram elaboradas as isócronas da figura II.8.3.

Os pontos analíticos da região de Piritiba e Largo, quando lançados no diagrama isocrônico, alinham-se próximo à reta de 2.932m.a., com $R_0 = 0{,}7086$ – isócrona 3 da figura II.8.2. No entanto, ao se construir as isócronas do ponto 1 (isócrona de afloramento) e dos pontos 1 (G-6), 2 (G-9) e 3 (J-24, J-25 e G-12), isoladamente – isócronas 1 e 2, respectivamente, da figura II.8.2, – estes conjuntos alinham-se segundo retas isocrônicas quase-paralelas que dão as idades de 2735m.a. ($R_0 = 0{,}7288$) e 2783m.a. ($R_0 = 0{,}7115$), respectivamente.

A figura II.8.4 mostra o fracionamento isotópico da razão Sr^{87}/Sr^{86} com o estrôncio total para essas amostras, onde ficam claramente individualizados dois conjuntos. O conjunto com razões isotópicas Sr^{87}/Sr^{86} mais elevadas coincide com os pontos da isócrona 1, com excessão do ponto G-9, da figura II.8.2, que parece estar mais relacionado ao outro conjunto e o LARG-2 que não se homogeneizou completamente. Enquanto o outro conjunto coincide com os pontos da isócrona 2 da mesma figura.

A figura II.8.5 apresenta a evolução da relação Sr^{87}/Sr^{86} com o tempo geológico. A reta A representa a evolução média dessa relação na Terra como um todo. Nesse diagrama, lançaram-se as razões médias e inicial Sr^{87}/Sr^{86} das isócronas 1 e 2 da figura II.8.2. O intercepto das retas de crescimento crustal, estabelecidas com base nos valores das razões médias atuais e inicial com a reta A projetado no eixo dos tempos (eixo X), fornece a provável idade

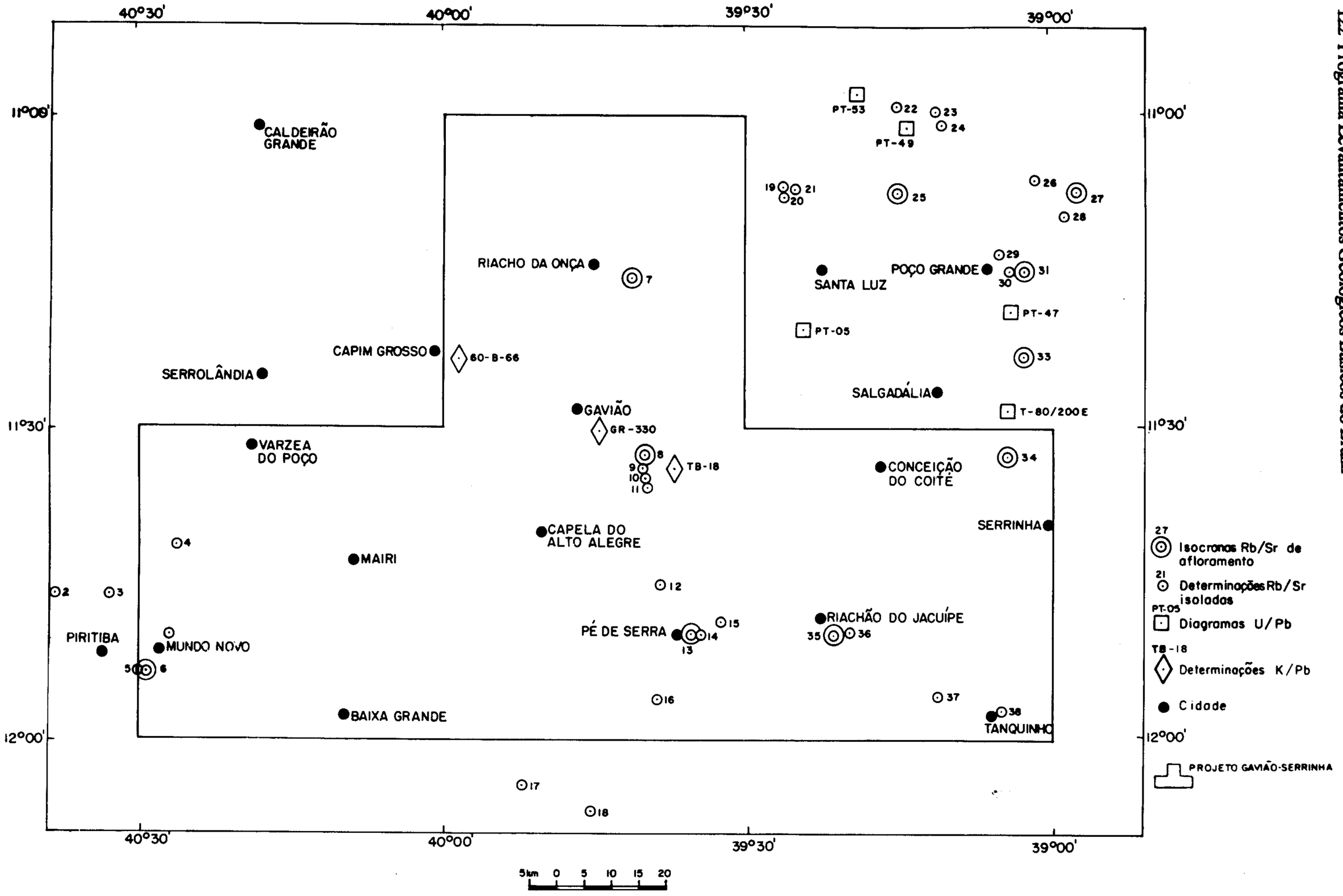


Figura II.8.1 – Localização dos pontos com determinações geocronológicas.

Tabela II.8.1 - Determinações Rb/Sr - Dados Analíticos.

Nº DE ORDEM	Nº DE CAMPO	UNIDADE GEOLÓGICA	R O C H A	Rb Total (ppm)	Sr Total (ppm)	Rb87/ Rb86	ERRO (±)	Sr87/ Sr86	ERRO (±)	IDADE (m.a.)	RAZÃO INICIAL (R0)	COMENTÁRIOS	REF.
1	LARG-1	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	130,9	66,6	5,84	0,11	0,9697	0,0018	2735 (*)	0,7288	Isócrona de afloramentos no granitói- de de Laego, fora da área, mas importante no contexto geotectônico das folhas mapeadas.	1
	LARG-2	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	163,9	61,9	7,89	0,15	1,0359	0,0023	2735	0,7288		1
	LARG-3	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	120,4	55,1	6,51	0,13	0,9996	0,0023	2735	0,7288		1
	LARG-4	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	121,6	49,9	7,26	0,14	1,0053	0,0018	2735	0,7288		1
	LARG-5	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	134,6	64,2	6,23	0,12	0,9799	0,0010	2735	0,7288		1
	G-6	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	121,8	83,2	4,31	0,08	0,8889	0,0040	2735	0,7288		1
2	G-9	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	60,9	427,7	0,41	0,01	0,7212	0,0021	2783 (*)	0,7115	"	1
	J-24	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	118,8	95,1	3,67	0,07	0,8566	0,0012	2783 (*)	0,7115	"	1
3	J-25	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	96,4	97,2	2,90	0,06	0,8210	0,0012	2783 (*)	0,7115	"	1
	G-12	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	89,8	184,4	1,42	0,03	0,7822	0,0012	2783 (*)	0,7115	"	1
4	G-27	Granitos pré-tectônicos	Ortognaisse granítico	199,4	62,0	9,56	0,19	0,9793	0,0020	1992	0,705	Idade convencional	1
5	J-27	Complexo Itapicuru Un. Mundo Novo	Metadacito									Não usada no cálculo da isócrona	2
6	HL-104D	Complexo Itapicuru Un. Mundo Novo	Metadacito	47,2	37,2	3,716	0,021	0,83963	0,00006	1859,1±	0,74630 ±		3
	HL-104G	Complexo Itapicuru Un. Mundo Novo	Metadacito	41,0	48,8	2,459	0,014	0,82077	0,00008	1859,1±	0,74630 ±	Isócrona de afloramento	3
	HL-104Q	Complexo Itapicuru Un. Mundo Novo	Metadacito	31,1	56,5	1,605	0,009	0,79173	0,00006	1859,1±	0,74630 ±		3
	HL-104T	Complexo Itapicuru Un. Mundo Novo	Metadacito	45,7	55,	2,425	0,013	0,80087	0,00008	1859,1±	0,74630 ±		3
	HL-104A	Complexo Itapicuru Un. Mundo Novo	Metadacito	47,2	24,9	5,650	0,030	0,84763	0,00016	--	--	Não usada no cálculo da isócrona	3

(Continuação) Tabela II.8.1 - Determinações Rb/Sr - Dados Analíticos.

Nº DE ORDEM	Nº DE CAMPO	UNIDADE GEOLÓGICA	ROCHA	Rb Total (ppm)	Sr Total (ppm)	Rb87/ Rb86	ERRO (±)	Sr87/ Sr86	ERRO (±)	IDADE (m.a.)	RAZÃO INICIAL (Ro)	COMENTÁRIOS	REF.
	AR-314B	Granitóides sin- a tardi- transcorrentes	Monzogranito morro da Caraconha- 2	148,6	294,6	1,466	0,041	0,74699	0,00005	2012±58,6 (**)	0,70551 ± 0,00075		3
	AR-314D	Granitóides sin- a tardi- transcorrentes	Monzogranito morro da Caraconha- 2	136,4	400,2	0,989	0,028	0,73360	0,00008	2012±58,6 (**)	0,70551 ± 0,00075	Isócrona de afloramento 8km ESE de Riacho da Onça.	3
7	AR-314J	Granitóides sin- a tardi- transcorrentes	Monzogranito morro da Caraconha- 2	190,1	224,1	2,472	0,069	0,77913	0,00005	2012±58,6 (**)	0,70551 ± 0,00075	MSWD=1,20164	3
	AR-314M	Granitóides sin- a tardi- transcorrentes	Monzogranito morro da Caraconha- 2	116,1	628,7	0,544	0,015	0,72148	0,00007	2012±58,6 (**)	0,70551 ± 0,00075		3
	AR-314Q	Granitóides sin- a tardi- transcorrentes	Monzogranito morro da Caraconha- 2	152,4	234,2	1,895	0,053	0,76969	0,00006	--	--	Não usada no cálculo da isócrona.	3
	BA-23A	Granitos tardi- a pós- transcorrentes	Sienogranito morro do Juá- 4b	121,6	819,8	0,43	0,010	0,7165	0,0012	1889±64,3 (**)	0,7050±0,0005		6
	BA-23B	Granitos tardi- a pós- transcorrentes	Sienogranito morro do Juá- 4b	130,0	784,1	0,48	0,010	0,7179	0,0006	1889±64,3 (**)	0,7050±0,0005	Isócrona de afloramento, na BA-120 próximo ao	6
8	BA-23C	Granitos tardi- a pós- transcorrentes	Sienogranito morro do Juá- 4b	117,7	629,3	0,54	0,010	0,7191	0,0015	1889±64,3 (**)	0,7050±0,0005	cruzamento com a BR-324.	6
	BA-23D	Granitos tardi- a pós- transcorrentes	Sienogranito morro do Juá- 4b	46,4	662,8	0,20	0,005	0,7114	0,0017	1889±64,3 (**)	0,7050±0,0005		6
	BA-23G	Granitos tardi- a pós- transcorrentes	Sienogranito morro do Juá- 4b	130,6	380,3	1,00	0,020	0,7324	0,0010	1889±64,3 (**)	0,7050±0,0005		6
9	1163/EO-15	Granitos sin- tangenciais	Ortognaisse granítico	111,1	437,3	0,74	0,020	0,7253	0,0007	2180 (*)	0,70196	Isócrona de referência.	2
10	TB-18	Granitos sin- tangenciais	Ortognaisse granítico	123,0	389,0	0,92	0,020	0,7306	0,0014	2180 (*)	0,70196	Isócrona de referência.	2
11	TB-17	Granitos sin- tangenciais	Ortognaisse granítico	124,0	326,0	1,10	0,020	0,7366	0,0016	2180 (*)	0,70196	Isócrona de referência.	2
12	TB-16	Granitos tardi- a pós- transcorrentes	Sienogranito Pé de Serra- 4a	106,0	202,0	1,53	0,003	0,7528	0,0005	--	--	Corpo isolado a 10km NNE de Pé de Serra.	2

(Continuação) Tabela II.8.1 - Determinações Rb/Sr - Dados Analíticos.

Nº DE ORDEM	Nº DE CAMPO	UNIDADE GEOLÓGICA	R O C H A	Rb Total (ppm)	Sr Total (ppm)	Rb87/ Rb86	ERRO (±)	Sr87/ Sr86	ERRO (±)	IDADE (m.a.)	RAZÃO INICIAL (Ro)	COMENTÁRIOS	REF.
	RC-64C	Granitos tardi- a pós-transcorrentes	Sienogranito Pé de Serra-4a	217,8	460,3	1,374	0,039	0,74131	0,00023	(A) 928,3 ± 145,4(**) (B) 1915 (*)	(A) 0,72375 ± 0,00243 (B) 0,70539	Afloramento a 3km E de Pé de Serra; provavelmente frações tardias ricas em K-feldspato, isótropas.	3
	RC-64H	Granitos tardi- a pós-transcorrentes	Sienogranito Pé de Serra-4a	100,1	480,6	1,088	0,031	0,74256	0,00007	Não utilizada nos cálculos.	não utilizada nos cálculos		3
13	RC-64J	Granitos tardi- a pós-transcorrentes	Sienogranito Pé de Serra-4a	178,5	410,5	1,262	0,036	0,73922	0,00005	Não utilizada nos cálculos.	não utilizada nos cálculos	A) Do mesmo afloramento; B) De referência.	3
	RC-64L	Granitos tardi- a pós-transcorrentes	Sienogranito Pé de Serra-4a	202,5	484,4	1,214	0,034	0,74078	0,00012	Não utilizada nos cálculos.	B) 0,70539		3
	RC-64S	Granitos tardi- a pós-transcorrentes	Sienogranito Pé de Serra-4a	176,0	480,0	1,060	0,060	0,73752	0,00016	Não utilizada nos cálculos.	B) 0,70539		3
	RC-64O	Granitos tardi- a pós-transcorrentes	Sienogranito Pé de Serra-4a	159,5	467,5	0,990	0,020	0,73811	0,00005	Não utilizada nos cálculos.	não utilizada nos cálculos		3
14	1163/ED-33	Granitos tardi- a pós-transcorrentes	Sienogranito Pé de Serra-4a	200,5	100,4	5,87	0,160	0,8673	0,0008	Não utilizada nos cálculos.	não utilizada nos cálculos	Mesmo afloramento anterior.	2
15	1163/ED-29	Granitos tardi- a pós-transcorrentes	Sienogranito Pé de Serra-4a	114,4	599,5	0,55	0,020	0,7198	0,0005	B) 1945 (*)	B) 0,70539	Afloramento a 5km E do anterior.	2
16	1163/ED-59	Granitos tardi- a pós-transcorrentes	Sienogranito Pé de Serra-4a	116,7	359,9	0,94	0,030	0,7302	0,0008	B) 1945 (*)	B) 0,70539	Afloramento a 13km SSW de Pé de Serra.	2
	AV-265 B1	Complexo Mairi (?)	Granulito	230,8	163,4	4,153	0,12	0,8678	0,0006	1) 2674 (*) 2) 2780 (*)	1) 0,70703 2) 0,7010	Isócronas de referência.	4
	AV-265 B3	Complexo Mairi (?)	Granulito	245,1	161,6	4,466	0,12	0,8845	0,0025	1) 2674 (*) 2) 2780 (*)	1) 0,70703 2) 0,7010	1) Todas as amostras.	4
	AV-265 B4	Complexo Mairi (?)	Granulito	220,2	162,1	3,991	0,11	0,8614	0,0004	1) 2674 (*) 2) 2780 (*)	1) 0,70703 2) 0,7010	2) Amostras com alto-K.	4
17	AV-265 E1	Granitos sin-transcorrentes	Granito- 3	191,0	150,0	3,73	0,000	0,8384	0,0000	1957 (*)	0,7324	3) Amostras com baixo-K.	4
	AV-265 E2	Granitos sin-transcorrentes	Granito- 3	186,0	155,0	3,516	0,01	0,8323	0,0006	1957	0,7324		4
	AV-265 E2a	Granitos sin-transcorrentes	Granito- 3	129,3	160,6	2,351	0,07	0,7981	0,0002	1957	0,7324		4
	AV-265 E3	Granitos sin-transcorrentes	Granito- 3	124,2	156,0	2,324	0,07	0,7985	0,0003	1957	0,7324		4
	AV-265 E3a	Granitos sin transcorrentes	Granito 3	213,0	175,3	3,559	0,10	0,8309	0,0002	1957	0,7324		4

(Continuação) Tabela II.8.1 - Determinações Rb/Sr - Dados Analíticos

Nº DE ORDEM	Nº DE CAMPO	UNIDADE GEOLÓGICA	R O C H A	Rb Total (ppm)	Sr Total (ppm)	Rb87/ Rb86	ERRO (±)	Sr87/ Sr86	ERRO (±)	IDADE (m.a.)	RAZÃO INICIAL (Ro)	COMENTÁRIOS	REF.
	AV-2B A1	Complexo Caraíba	Granulito	48,8	184,6	0,77	0,000	0,7408	0,0000	1) 2674 (*) 2) 3383 (*)	1) 0,70703 2) 0,70022		4
	AV-2B A3	Complexo Caraíba	Granulito	13,6	159,7	0,25	0,000	0,7111	0,0000	1) 2674 (*) 2) 3383 (*)	1) 0,70703 2) 0,70022		4
	AV-2B B2	Complexo Caraíba	Granulito	47,4	168,9	0,815	0,02	0,7409	0,0003	1) 2674 (*) 2) 3383 (*)	1) 0,70703 2) 0,70022		4
18	AV-2B B3	Complexo Caraíba	Granulito	71,2	172,5	1,200	0,03	0,7575	0,0002	1) 2674 (*) 2) 3383 (*)	1) 0,70703 2) 0,70022		4
	AV-2B C1	Complexo Caraíba	Granulito	172,0	154,4	3,262	0,09	0,8271	0,0003	1) 2674 (*) 2) 2780 (*)	1) 0,70703 2) 0,7010		4
	AV-2B C2	Complexo Caraíba	Granulito	150,9	160,1	2,756	0,08	0,8107	0,0005	1) 2674 (*) 2) 2780 (*)	1) 0,70703 2) 0,7010		4
19	JM-BA-421	Complexo Caraíba - Unidade Conceição do Coité	Ortognaisses graníticos	218,4	145,3	4,40	0,000	0,8339	0,0000	1958 (*)	0,7111	Isócrona de referência em afloramentos distantes 1 a 3km entre si.	4
20	LAR-B46			149,3	213,7	2,03	0,040	0,7680	0,0011	1958 (*)	0,7111		5
21	LAR-B43			210,0	157,2	3,91	0,080	0,8229	0,0014	1958 (*)	0,7111		5
	BA-12 A	Parte inferior do domo do Ambrósio	Ortognaisses graníticos	267,9	194,5	4,03	0,080	0,8249	0,0008	1900 (*)	0,7153	Isócrona de afloramento com 1 ponto de afloramento a 5km.	6
22	BA-12 B			251,6	218,0	3,37	0,070	0,8071	0,0015	1900 (*)	0,7153		6
	BA-12 E			305,6	188,6	4,75	0,090	0,8452	0,0016	1900 (*)	0,7153		6
23	LAR-B36	?	"	282,4	217,4	3,81	0,080	0,8206	0,0014	1900 (*)	0,7153	" "	5
	EG - 5A	Margem do domo de Pedra Alta	Anfibolito	12,1	108,5	0,325	0,000	0,7121	0,0000	3050 (*)	0,7006	Isócrona de referência, pois a calculada deu idade maior porém com Ro 0,696.	7
	EG - 5C	Margem do domo de Pedra Alta	Ortognaisses graníticos	120,3	461,9	0,754	0,020	0,7333	0,0001	3050 (*)	0,7006		7
24	EG - 5C1	Margem do domo de Pedra Alta	Ortognaisses graníticos	123,6	470,6	0,76	0,020	0,7338	0,0002	3050 (*)	0,7006		7
	EG - 5F	Margem do domo de Pedra Alta	Ortognaisses graníticos	96,5	425,1	0,657	0,020	0,7275	0,0012	3050 (*)	0,7006		7
	EG - 5G	Fase tardia rica em potássio	Neossoma de migmatito	146,1	156,9	2,72	0,080	0,8096	0,0012	Não utilizada nos cálculos isocrônicos.			7

(Continuação) Tabela II.8.1 - Determinações Rb/Sr - Dados Analíticos.

Nº DE ORDEM	Nº DE CAMPO	UNIDADE GEOLÓGICA	R O C H A	Rb Total (ppm)	Sr Total (ppm)	Rb87/ Rb86	ERRO (±)	Sr87/ Sr86	ERRO (±)	IDADE (m.a.)	RAZÃO INICIAL (Ro)	COMENTÁRIOS	REF.
	JK-BA-410B	Fase tardia rica em potássio	Neossoma de migmatito	216,6	265,8	2,38	0,000	0,8000	0,0000	Não utilizada nos cálculos isocrônicos			4
25	JK-BA-410C	Margem do domo do Ambrósio	Ortognaisse granítico	93,0	363,0	0,74	0,000	0,7343	0,0000	Não utilizada nos cálculos isocrônicos			4
	JK-BA-410D	Margem do domo do Ambrósio	Ortognaisse granítico	88,5	293,3	0,88	0,000	0,7410	0,0000	Não utilizada nos cálculos isocrônicos			4
	JK-BA-410E	Margem do domo do Ambrósio	Ortognaisse granítico	24,5	248,6	0,287	0,000	0,7264	0,0024	Não utilizada nos cálculos isocrônicos			4
26	JK-BA-406	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	277,8	102,1	8,051	0,22	0,9351	0,0010	2030 (*)	0,7039		4
	JK-BA-405C	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	40,7	596,2	0,198	0,01	0,7098	0,0006	2030 (*)	0,7039		4
	JK-BA-403D	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	199,9	186,8	3,125	0,09	0,7978	0,0015	2030 (*)	0,7039	Isócrona de referência. Ás fases ácidas, quando tratadas separadamente, fornecem idade de 2.050 m.a. e Ro=0,7000, e as mais básicas 2.100 m.a. e Ro 0,7037.	4
27	JK-BA-405E	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	233,8	121,5	5,650	0,16	0,8543	0,0011	2030 (*)	0,7039		4
	JK-BA-405F	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	98,7	428,7	0,667	0,02	0,7238	0,0013	2030 (*)	0,7039		4
28	JK-BA-403	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	271,0	86,4	9,307	0,26	0,9639	0,0019	2030 (*)	0,7039		4
29	BA-5	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	267,7	64,9	12,37	0,24	1,0712	0,0011	2030 (*)	0,7039		6
30	JK-BA-400A	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	277,1	64,3	12,95	0,00	1,0955	0,0000	2030 (*)	0,7039		4
31	EG-4A	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	143,2	594,9	0,698	0,01	0,7250	0,0001	1) 2030 (*) 2) 2234 ± 84 (**)	1) 0,7039 2) 0,7025 ± 0,0008		7
	EG-4B	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	142,3	609,5	0,677	0,01	0,72346	0,0000	1) 2030 (*) 2) 2234 ± 84 (**)	1) 0,7039 2) 0,7025 ± 0,0008	1) Isócrona de referência.	7
	EG-4E	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	122,2	613,9	0,577	0,01	0,72105	0,0000	1) 2030 (*) 2) 2234 ± 84 (**)	1) 0,7039 2) 0,7025 ± 0,0008	2) Isócrona de afloramento.	7
	EG-4J	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	131,8	626,5	0,610	0,01	0,72233	0,0000	1) 2030 (*) 2) 2234 ± 84 (**)	1) 0,7039 2) 0,7025 ± 0,0008		7

(Continuação) Tabela II.8.1 - Determinações Rb/Sr - Dados Analíticos.

Nº DE ORDEM	Nº DE CAMPO	UNIDADE GEOLÓGICA	R O C H A	Rb Total (ppm)	Sr Total (ppm)	Rb87/ Rb86	ERRO (±)	Sr87/ Sr86	ERRO (±)	IDADE (m.a.)	RAZÃO INICIAL (R0)	COMENTÁRIOS	REF.
	EG-3A	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	144,1	408,8	1,02	0,030	0,7386	0,0011	1) 2030 (*) 2) 2234 ± 84 (**)	1) 0,7039 2) 0,7025 ± 0,0008	1) Isócrona de referência.	7
32	EG-3B	Idem, remobilizado	Ortognaisses migmatíticos	61,2	365,1	0,49	0,010	0,7231	0,0007	1) 2030 (*) 2) 2234 ± 84 (**)	1) 0,7039 2) 0,7025 ± 0,0008	2) Isócrona de afloramento.	7
	BA-3A	Idem, remobilizado	Metavulcânicas	43,9	197,7	0,64	0,010	0,7202	0,0021	2089 ± 85,2 (**)	0,7016 ± 0,0013		6
	BA-3B	Idem, remobilizado	Metavulcânicas	50,3	195,4	0,75	0,010	0,7239	0,0006	2089 ± 85,2 (**)	0,7016 ± 0,0013		6
33	BA-3C	Idem, remobilizado	Metavulcânicas	101,6	191,7	1,54	0,030	0,7486	0,0013	2089 ± 85,2 (**)	0,7016 ± 0,0013	Isócrona de afloramento.	6
	BA-3D	Idem, remobilizado	Metavulcânicas	114,8	286,6	1,16	0,020	0,7385	0,0014	2089 ± 85,2 (**)	0,7016 ± 0,0013		6
	BA-3E	Idem, remobilizado	Metavulcânicas	159,2	199,4	2,32	0,050	0,7695	0,0017	2089 ± 85,2 (**)	0,7016 ± 0,0013		6
	LH-269C	Granito de Santa Rosa- 4	Granito	220,3	91,2	7,157	0,198	0,94898	0,00005	1962 (*)	0,7466		3
	LH-269F	Granito de Santa Rosa- 4	Granito	209,6	98,5	6,290	0,174	0,92346	0,00005	1962 (*)	0,7466	Isócrona de afloramento.	3
34	LH-269G	Granito de Santa Rosa- 4	Granito	204,4	99,5	6,069	0,168	0,91875	0,00006	1962 (*)	0,7466		3
	LH-269O	Granito de Santa Rosa- 4	Granito	223,9	105,6	6,259	0,174	0,90964	0,00017	este ponto não entrou no cálculo da isócrona			3
	LH-32.1	Complexo Caraíba-Un. Riachão do Jacuípe	Enderbito/ Charnoquito	110,3	159,7	2,011	0,057	0,77083	0,00008	1) 2305 * 2) 2350 *	0,70388 0,70260	1) Isócrona de afloramento.	3
	LH-32.6	Complexo Caraíba-Un. Riachão do Jacuípe	Enderbito/ Charnoquito	47,5	147,2	0,937	0,005	0,73464	0,00006	1) 2305 * 2) 2350 *	0,70388 0,70260	2) Isócrona de referência.	3
35	LH-32.11	Complexo Caraíba-Un. Riachão do Jacuípe	Enderbito/ Charnoquito	36,3	422,5	0,249	0,001	0,71238	0,00004	1) 2305 * 2) 2350 *	0,70388 0,70260		3
	LH-32.14	Complexo Caraíba-Un. Riachão do Jacuípe	Enderbito/ Charnoquito	126,5	227,4	1,618	0,046	0,75787	0,00006	1) 2305 * 2) 2350 *	0,70388 0,70260		3
	LH-32.1	Complexo Caraíba-Un. Riachão do Jacuípe	Enderbito/ Charnoquito	114,8	141,0	2,368	0,067	0,75837	0,00006	Não utilizado no cálculo da isócrona			3

(Continuação) Tabela II.8.1 - Determinações Rb/Sr - Dados Analíticos

Nº DE ORDEM	Nº DE CAMPO	UNIDADE GEOLÓGICA	R O C H A	Rb Total (ppm)	Sr Total (ppm)	Rb87/ Rb86	ERRO (±)	Sr87/ Sr86	ERRO (±)	IDADE (m.a.)	RAZÃO INICIAL (R0)	COMENTÁRIOS	REF.
36	TB-15	Complexo Caraíba-Un. Riachão do Jacuípe	Enderbito/ Charnoquito	72,0	253,0	0,83	0,020	0,7300	0,0010	2350 *	0,70260	Isócrona de referência.	1
37	TB-13(1)	Granitóides sin-tangenciais	Hiperstênio-monzogranito	103,0	984,0	0,30	0,010	0,7146	0,0009	2218 2762	0,705 0,7026	Idades convencionais.	1
	TB-13(2)	Granitóides sin-tangenciais	Hiperstênio-monzogranito	103,0	984,0	0,30	0,010	0,7128	0,0021	1807 2354	0,705 0,7026		1
38	TB-12	Complexo Caraíba-Un. Riachão do Jacuípe	Enderbito/ Charnoquito	134,0	629,0	0,62	0,010	0,7222	0,0020	2350 *	0,70260	Isócrona de referência.	1

Referências: 1) Neves, B.B.; Cordani, U.G.; Torquato, J.R.F. (1980); 2) Gava, A. et al. (1983); 3) o presente trabalho;
4) Mascarenhas, J.F. et al. (1980, 1985) 5) Cordani, U.G. - CPGeo-USP/DOCEGEO (1978);
6) Cordani, U.G. (1978); Jardim de Sá, E.F. e Kawashita, K. (1986).

* Calculada com regressão linear simples

** Calculada com regressão linear pelo método de Williamson

mínima de diferenciação do protólito que, como pode ser observado, é coincidente para os dois grupamentos litológicos; sendo as idades isocrônicas consideradas, como idades de cristalização dos fundidos na crosta continental (idade do metamorfismo).

Analisando, em conjunto, os diagramas apresentados (figuras II.8.2, II.8.4 e II.8.5), alguns comentários são necessários:

a) as razões iniciais são muito elevadas para rochas com tais idades;

b) a maior razão inicial refere-se à isócrona mais nova, e vice-versa;

c) a fonte magmática que gerou os dois grupamentos de rochas diferenciou-se do manto superior na mesma época;

d) a isócrona 3, apesar de ser uma falsa isócrona, fornece uma idade muito aproximada daquela da diferenciação do protólito, em condições semelhantes àquelas relatadas por Brooks et al. (1976).

A partir daí, é lícito concluir-se que os dois grupamentos líticos foram diferenciados na mesma época, de um mesmo protólito, porém tiveram uma história de posicionamento na crosta bem diferenciada. Os altos teores de rubídio das rochas, bem como suas razões iniciais muito altas – 0,7288 e 0,7115 – , sugerem que os protólitos dessas rochas formaram-se a partir de crosta cristalizada no Arqueano Médio; enquanto o plúton de Piritiba parece ter-se cristalizado e resfriado precocemente, o de Largo foi mais tardio em relação à fase principal do ciclo tectonotermal Jequié.

Isto posto, os granitos de Largo e Piritiba devem marcar o evento principal de atividade tectonotermal do ciclo tectonotermal Jequié, pois mostram efeito do tectonismo tangencial: gnaissificação, sin-cristalização.

As isócronas de referência elaboradas com os resultados analíticos dos afloramentos 17 e 18 (figura II.8.1 e tabela II.8.1) estão representadas na figura II.8.3. Esses pontos situam-se nas proximidades de Ipirá, e distam 15km um do outro.

A isócrona 1 é aquela que melhor se ajusta à distribuição dos pontos analíticos dos granulitos dos dois afloramentos no diagrama isocrônico da figura II.8.3. A idade calculada é 2674m.a. com $R_0 = 0,70702$.

Na observação dessa figura, verifica-se que os pontos analíticos formavam dois grupamentos distintos. Um com a razão $Rb^{87}/Sr^{86} < 1,2$, e outro onde esta relação é $> 2,75$. Com o objetivo de verificar se havia uma descontinuidade no fracionamento do Sr equivalente, elaborou-se a figura II.8.6, onde se observa claramente que os dois grupamentos formam conjuntos distintos e de correlação negativa internamente a cada conjunto, embora haja uma possibilidade de regressão positiva entre pontos de ambos os conjuntos, para o qual não deduzimos nenhuma explicação plausível.

Desse modo, foram elaboradas as isócronas 2 e 3 da figura II.8.3. A isócrona 2 mostrou uma idade de 3383m.a.,

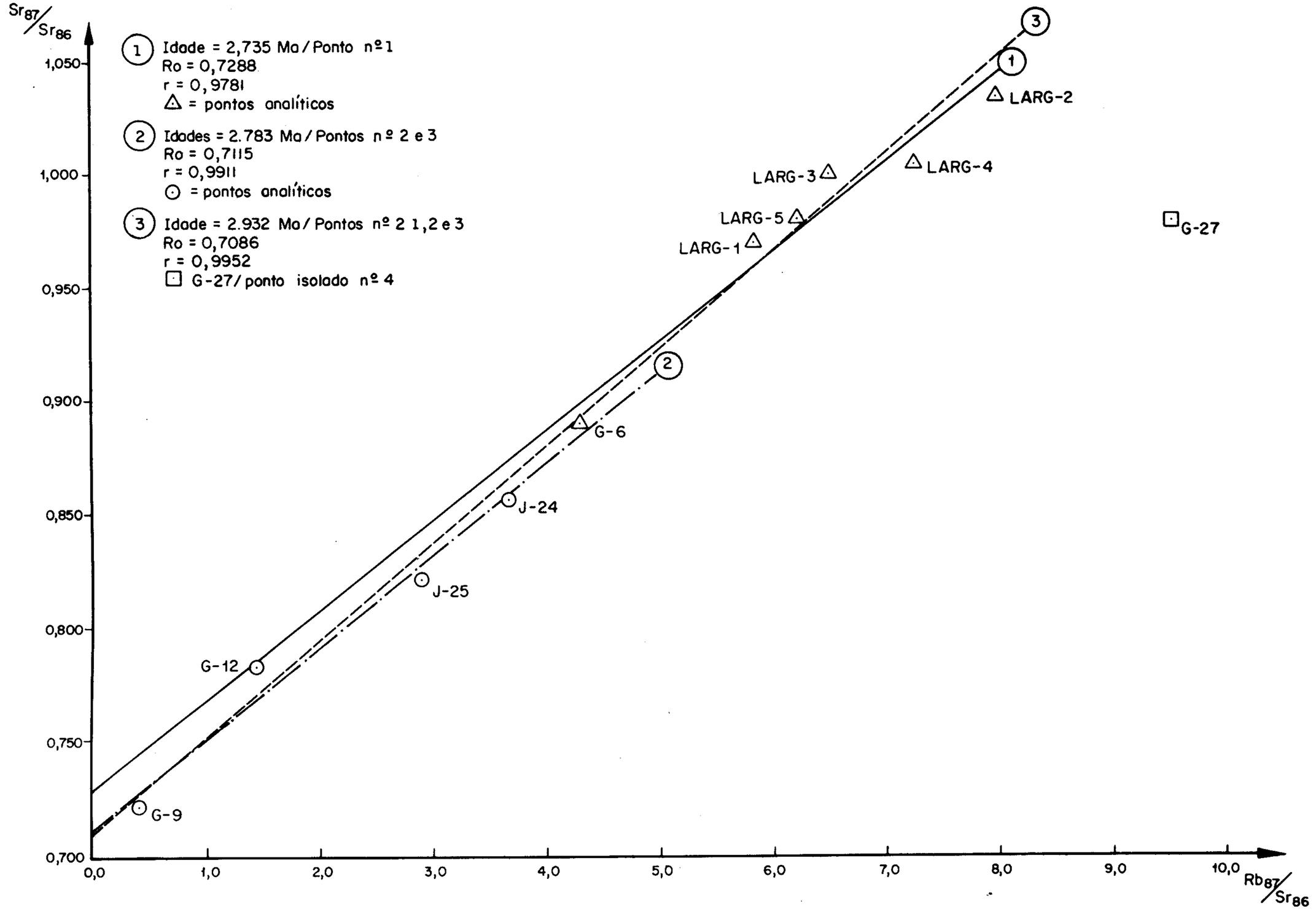


Figura II.8.2 – Isócronas da região de Largo e Piritiba.

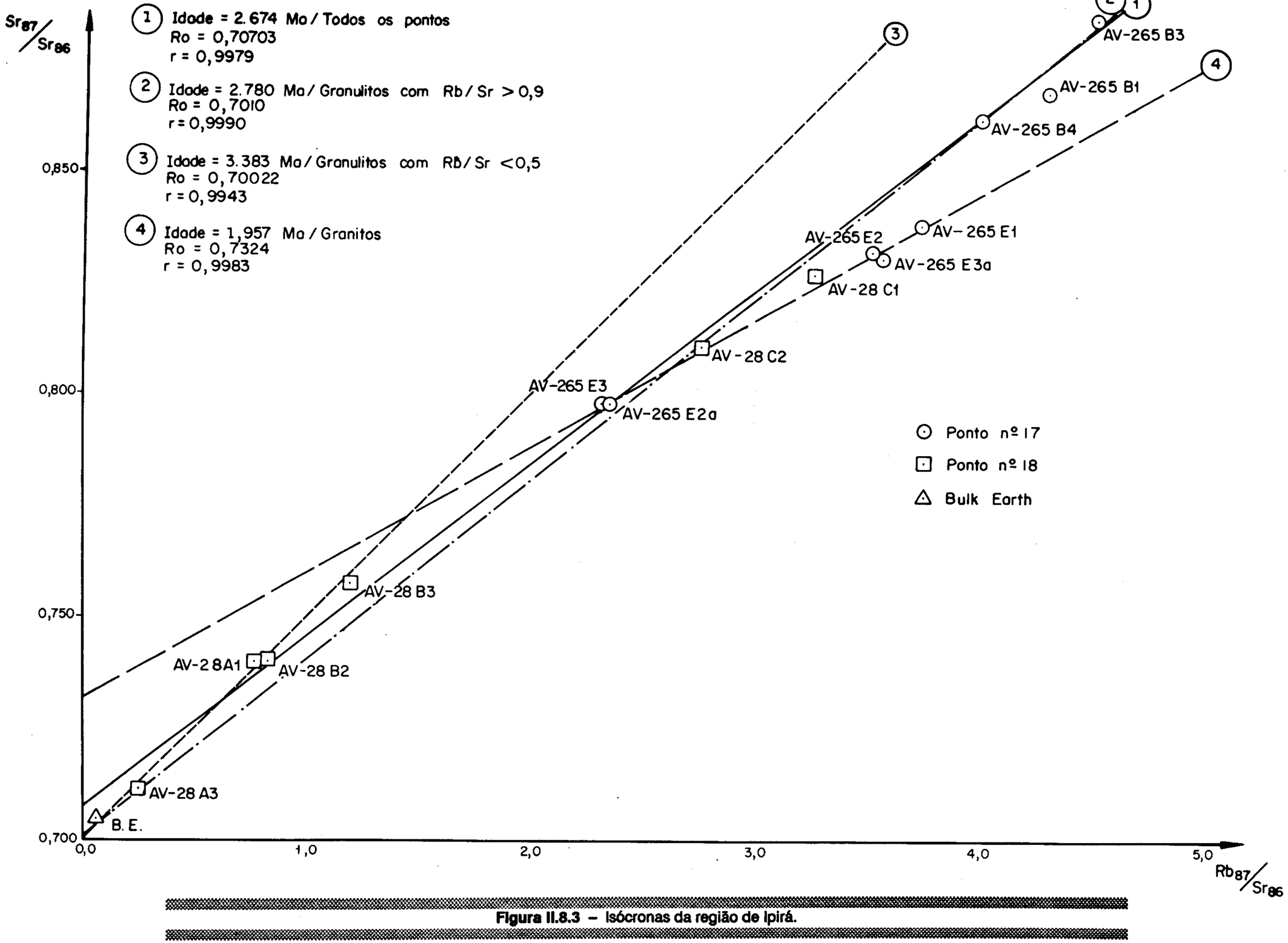


Figura II.8.3 – Isócronas da região de Ipirá.

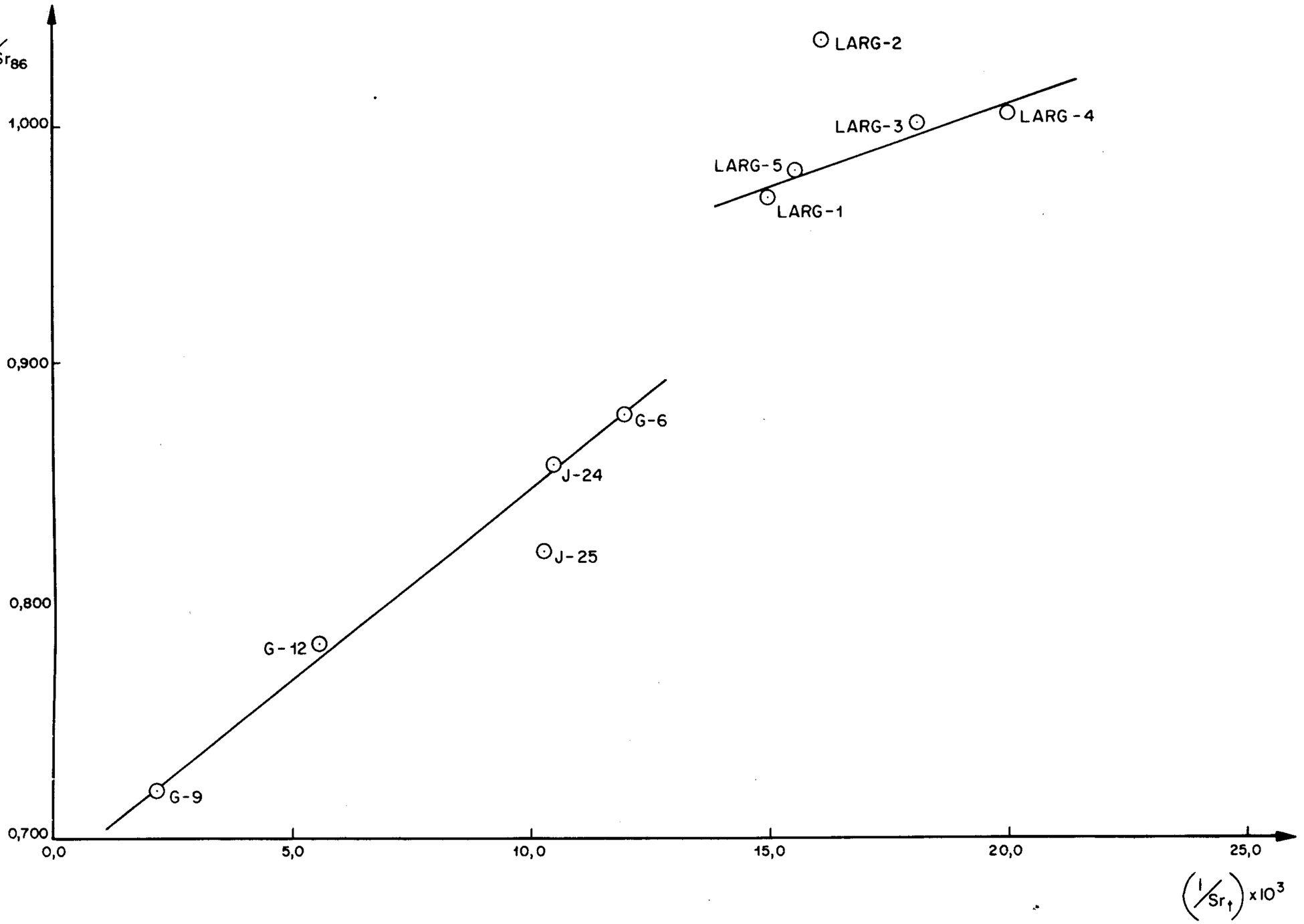


Figura II.8.4 – Diagrama de distribuição do fracionamento isotópico do estrôncio nas amostras da região de Piritiba e Largo.

(1) Isócrona de Largo

(2) Isócrona de Piritiba

(3) Pseudo-isócrona de Ipirá (Isócrona 1, figura II.8.3)

(4) Isócrona dos granulitos ácidos (Isócrona 2, figura II.8.3)

(5) Isócrona dos granulitos intermediários a básicos (Isócrona 3, figura II.8.3)

(A) Reta de evolução média da razão Sr_{87}/Sr_{86} com a idade da crosta terrestre

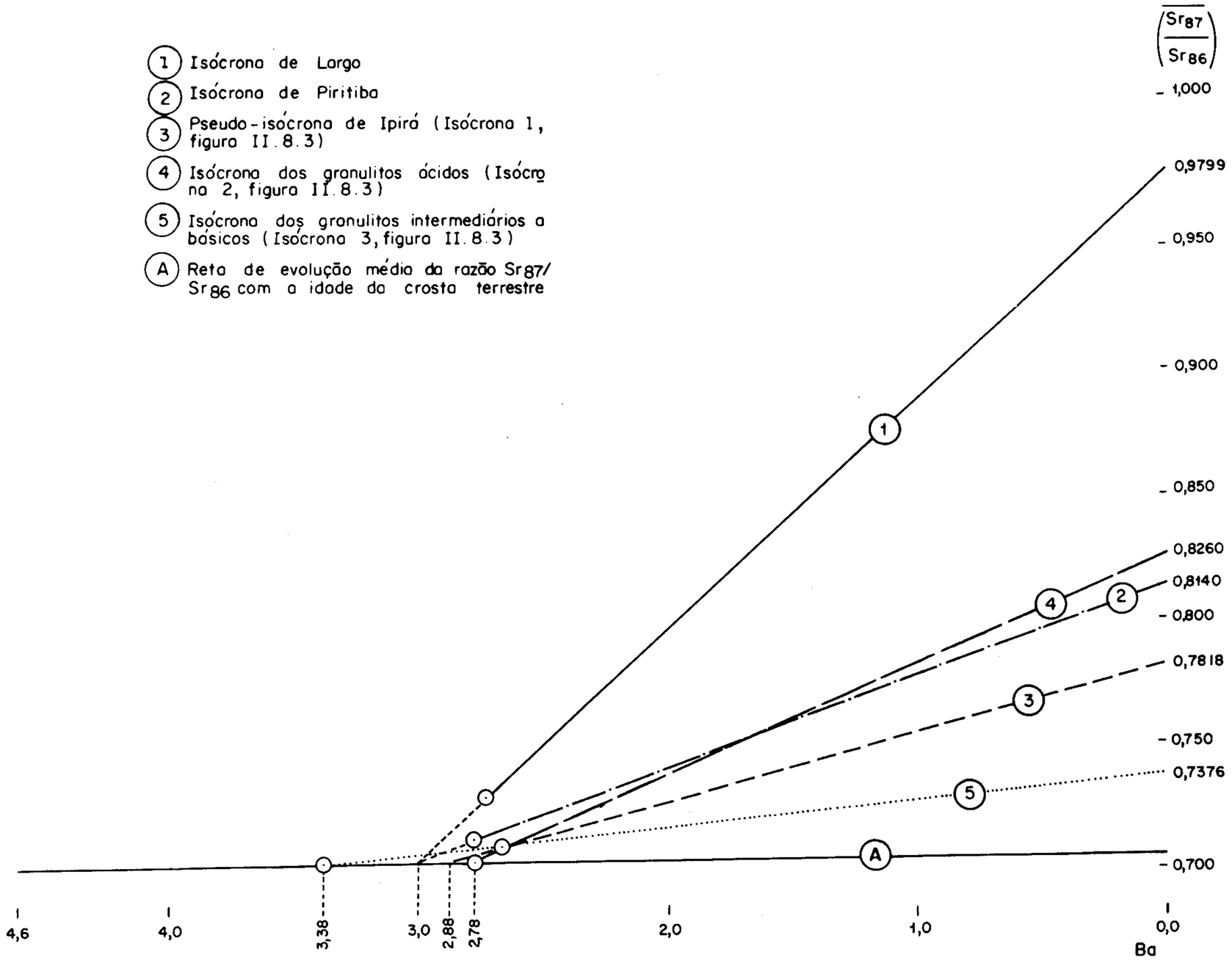


Figura II.8.5 – Diagrama de variação da razão Sr^{87}/Sr^{86} com o tempo, relativamente à curva média da crosta.

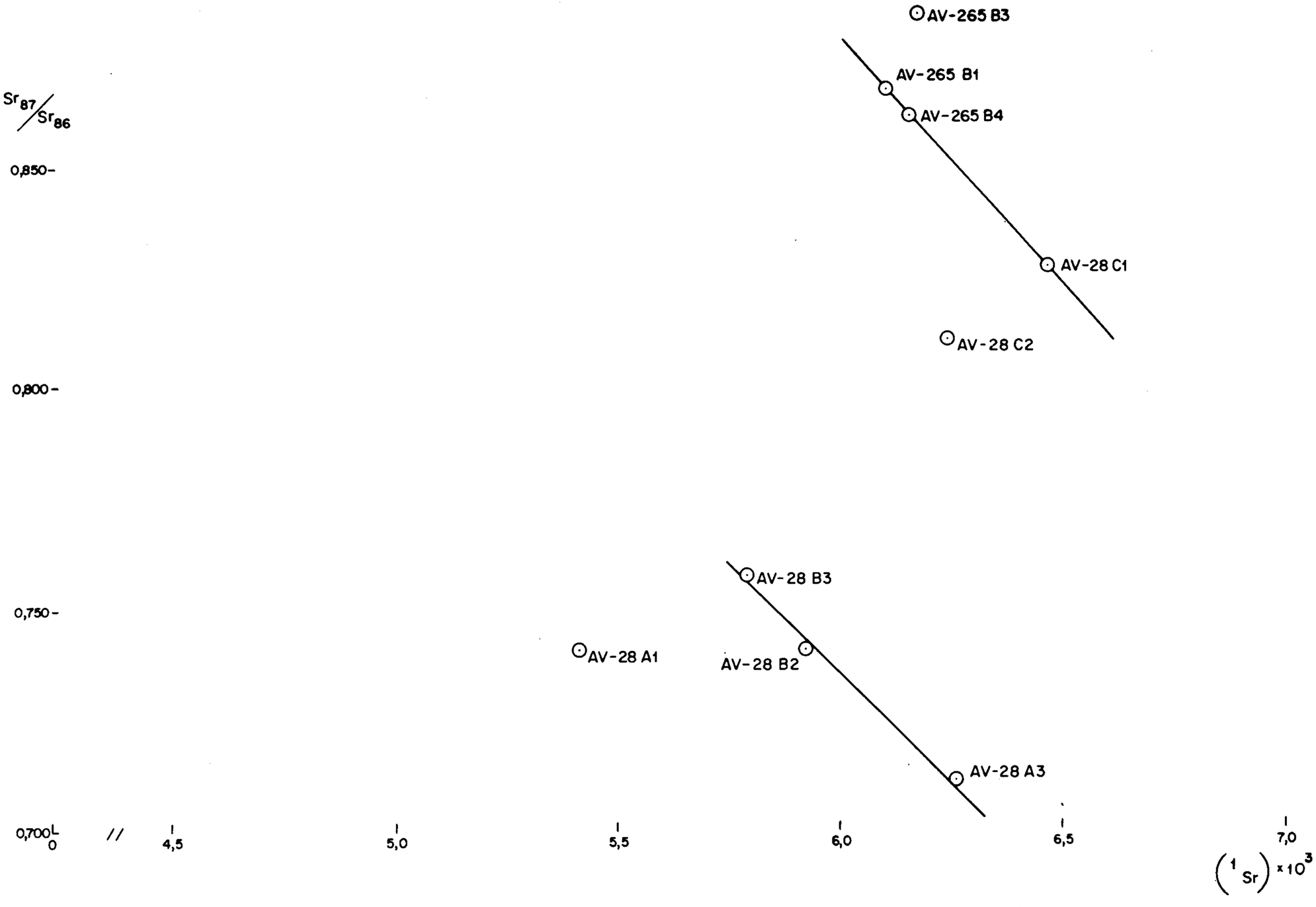


Figura II.8.6 – Diagrama de distribuição do fracionamento isotópico do estrôncio nas amostras da região de Ipirá.

com $R_0 = 0,7002$, possivelmente representando restitos preservados da crosta arqueana inferior, podendo estar relacionados às rochas granulíticas básicas e intermediárias do núcleo antigo de Mutuípe que apresentam idades semelhantes. A isócrona 3, aparentemente de frações mais ácidas, foi construída utilizando-se os valores de *Bulk Earth* (B.E.) pois, sem essa referência, a razão inicial calculada (R_0) fornecia um valor abaixo daquele dos condritos. Assim, a reta isocrônica de referência que melhor se ajusta à distribuição é a de 2780m.a. e $R_0 = 0,7007$.

Essas razões iniciais baixas caem, quando lançadas juntamente com as razões médias no diagrama da figura II.8.5, ao longo da reta de evolução da razão Sr^{87}/Sr^{86} na Terra Global. Assim, a idade da isócrona 2 provavelmente refere-se à idade de diferenciação do protólito, a partir do manto superior, sendo que sua acreção à crosta continental deve ter ocorrido logo em seguida. Por seu lado, a idade conseguida com a isócrona 3, envolvendo na sua construção o valor médio para a Terra das relações Sr^{87}/Sr^{86} e Rb^{87}/Sr^{86} (B.E.), representa uma idade mínima para sua incorporação à crosta.

Diferentemente dos pontos analíticos da região de Piritiba e Largo, onde as razões iniciais Sr^{87}/Sr^{86} são elevadas, as rochas amostradas na região de Ipirá não parecem ter tido influência da crosta continental em sua constituição, isto é, foram diferenciadas diretamente de uma fonte mantélica. Por outro lado, o modo de ocorrência das duas litofácies de Ipirá – intimamente associadas – sugere duas possibilidades:

a) geração de rochas a 3380m.a., que foram englobadas pelos plútons gerados em um segundo evento formador de rochas algo anterior a 2780m.a., e misturadas tectonicamente;

b) geração de rochas a 3380m.a. que foram refundidas parcialmente no evento de 2780m.a., e transpostas e metamorfizadas em seguida. Nesse caso, esperar-se-ia uma razão inicial algo mais elevada, constatação esta prejudicada pela necessidade de utilização dos valores B.E. para construção da isócrona.

De qualquer maneira, a geração de rochas parece ter acontecido em dois eventos formadores a partir da diferenciação de uma fonte magmática. Em se aceitando essa hipótese de trabalho, a isócrona 1 seria também uma pseudo-isócrona, já que tenta alinhar dois grupamentos líticos não-co-genéticos, os quais, diferentemente dos pontos de Piritiba e Largo, ainda dão duas datas diferentes para sua diferenciação, assim não refletindo nenhum evento com significação geológica. A isócrona 4, que será discutida posteriormente, mostra a influência do ciclo Transamazônico sobre essa região.

Sintetizando, é possível sugerir-se a seguinte sucessão de eventos para o bloco Lençóis, na zona de cavalgamentos direcionais SW do cinturão de transcorrências Riachão do Jacuípe:

a) formação de crosta continental por acreção vertical a, pelo menos, 3380m.a. (isócrona 2, figura II.8.3);

b) fusão do manto litosférico e de parte da crosta continental arqueana inferior/média com formação de plútons cálcialcalinos diferenciados em torno de 3000m.a.;

c) intrusão e cristalização desses plutons na base da crosta siálica, com formação de granitos de *sintexis*, com maior ou menor influência de material mantélico; metamorfismo, sincristalização dos plútons em fácies metamórfico de grau alto (granulito e anfibolito alto/anatexia). Esses eventos, provavelmente, aconteceram no intervalo de 2750 ± 50m.a..

d) reativação tectonotermal no evento transzamazônico tardio, com a formação de escamas de cavalgamento para SW, durante a fase sintranscorrente – 1960 ± 10m.a., do orógeno Curaçá – Ipirá.

8.1.2 Bloco Serrinha - zona de cavalgamentos direcionais NE

O ciclo tectono-termal Transamazônico teve grande importância na evolução das associações litológicas do bloco Serrinha. Pois, dos dezesseis pontos com determinações geocronológicas Rb/Sr e cinco com determinações U/Pb aí levantados, apenas três (isócrona 1 da figura II.8.7) apresentam idades isocrônicas arqueanas entre 3050 e 2650m.a. Dentre as demais, dois apresentaram pontos analíticos Rb/Sr alinhados segundo a reta isocrônica de idade transamazônica precoce – 2234 ± 84m.a., $R_0 = 0,7025$ (isócrona 2, da figura II.8.7), bem como uma discórdia U/Pb com 2107 ± 23m.a. (figura II.8.8). Outro afloramento, este de metavulcânicas, tem seus pontos alinhados segundo uma reta isocrônica de 2089 ± 85m.a., $R_0 = 0,7016$ (isócrona 3 da figura II.8.7). Próximo a este há determinação U/Pb usando monazita e zircão com 2079 ± 47m.a. (figura II.8.8). Os dados analíticos de sete outros pontos alinharam-se segundo uma isócrona de referência de 2030m.a. e $R_0 = 0,7039$ (isócrona 1 da figura II.8.10). Essas duas últimas isócronas parecem indicar a idade do magmatismo transamazônico principal no bloco Serrinha, que, tentativamente, deve ter-se situado no intervalo 2060 ± 30m.a.. Três outros pontos confirmaram isócronas com idades transamazônicas tardias 1960 ± 10m.a. (isócronas 2, 3 e 4 da figura II.8.10). Os pontos relativos a ortognaisses do ponto 22 no rio Itapicuru (três amostras), alinharam-se em uma isócrona de referência de 1900m.a. e $R_0 = 0,7153$. Essa idade deve ser considerada com reservas, pois, ao se lançar essa isócrona (isócrona 3) no diagrama da figura II.8.10, verifica-se que, praticamente, se confunde com a isócrona 2 (de Santa Luz). Futuras coletas que privilegiam os termos mais máficos dos afloramentos podem resolver essa dubiedade.

É importante notar que há um zoneamento na distribuição dessas idades da parte sul do bloco Serrinha. Em sua parte central, nas encaixantes alçadas do domo do Ambrósio (Pontos 24, 25 e PT-49), é onde se encontram as idades mais antigas – 3050m.a. e 2930 ± 32m.a.; a norte e oeste dessa área as datações Rb/Sr fornecem idades de

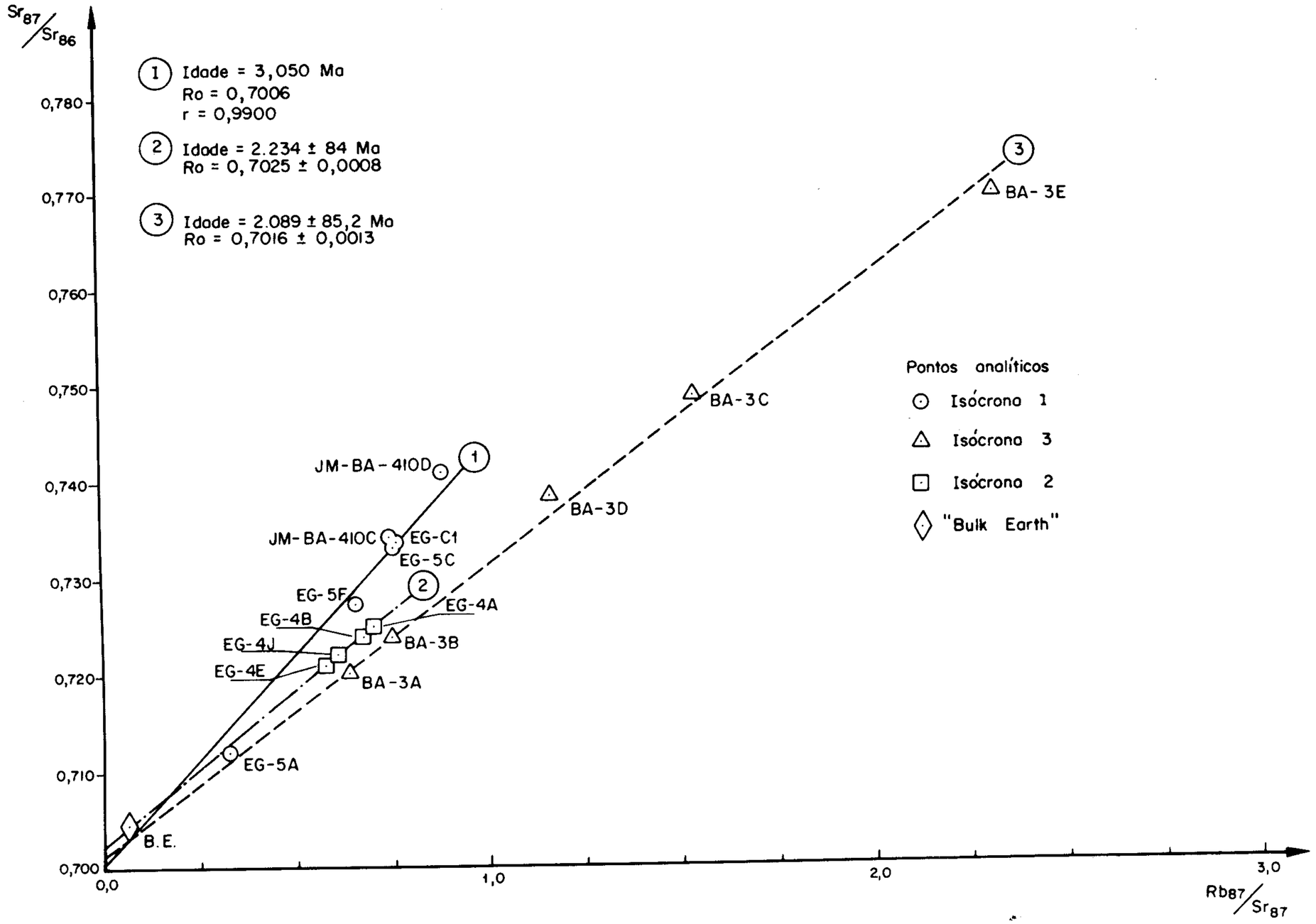


Figura II.8.7 – Isócronas do bloco Serrinha central, leste e sudeste.

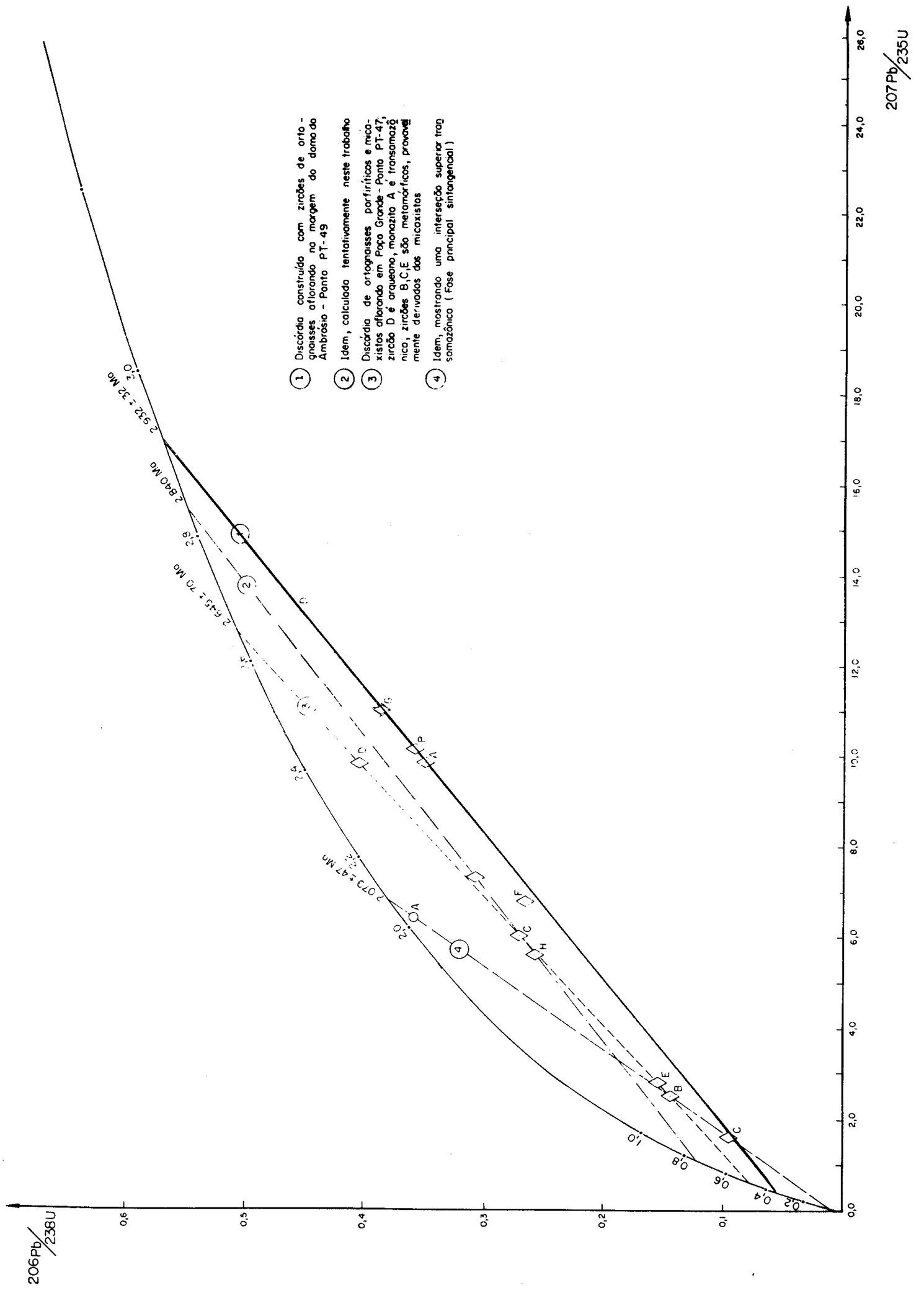


Figura II.8.8 – Diagrama Concórdia-Discórdia para rochas ortognáissicas aflorando marginalmente aos domos do domínio geotectônico Serrinha. Fonte: Gaal et al., 1987, com modificações.

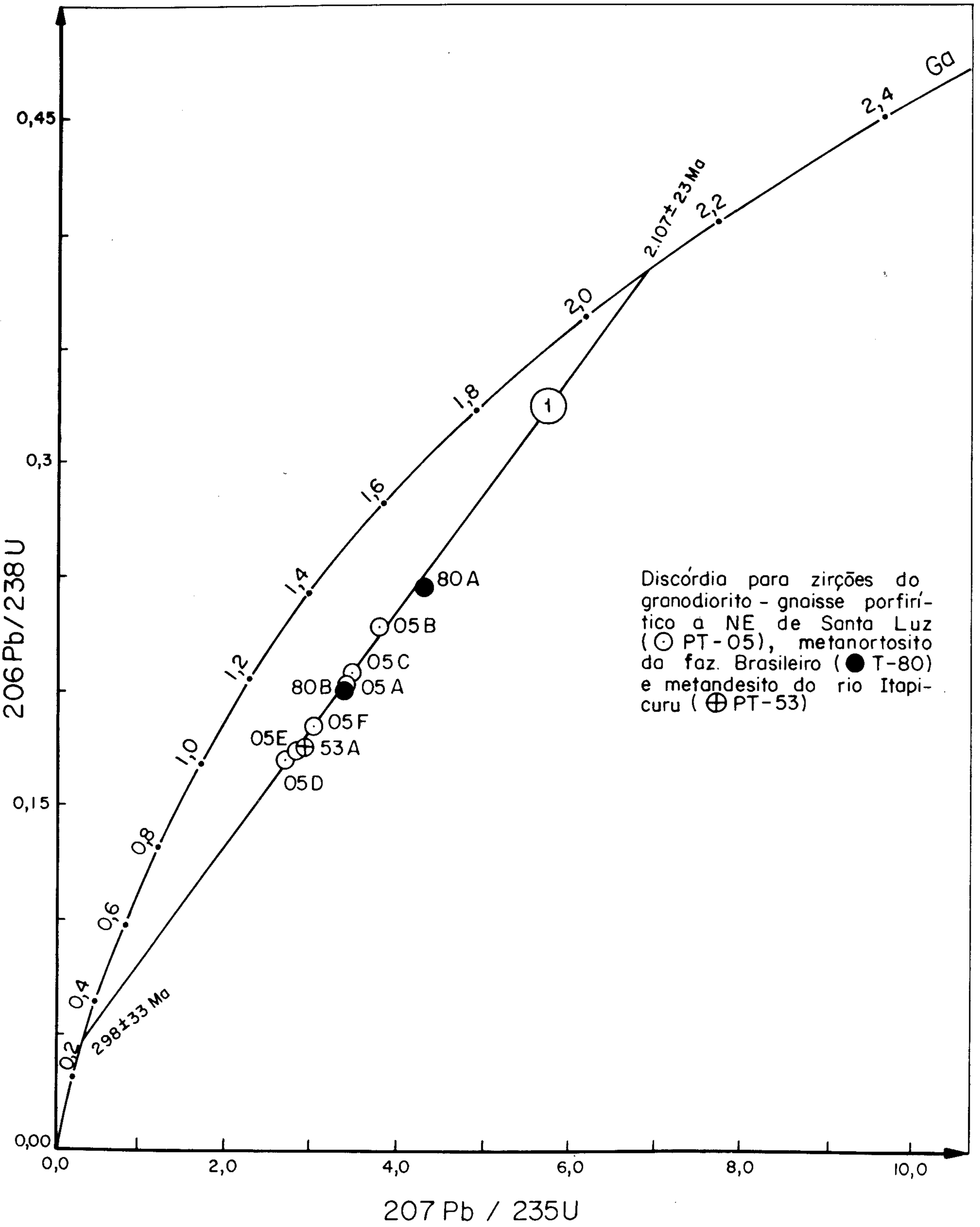


Figura II.8.9 – Diagrama Concórdia–Discórdia para granodiorito gnaisse ao norte de Santa Luz. Fonte: Gaal et al., 1987.

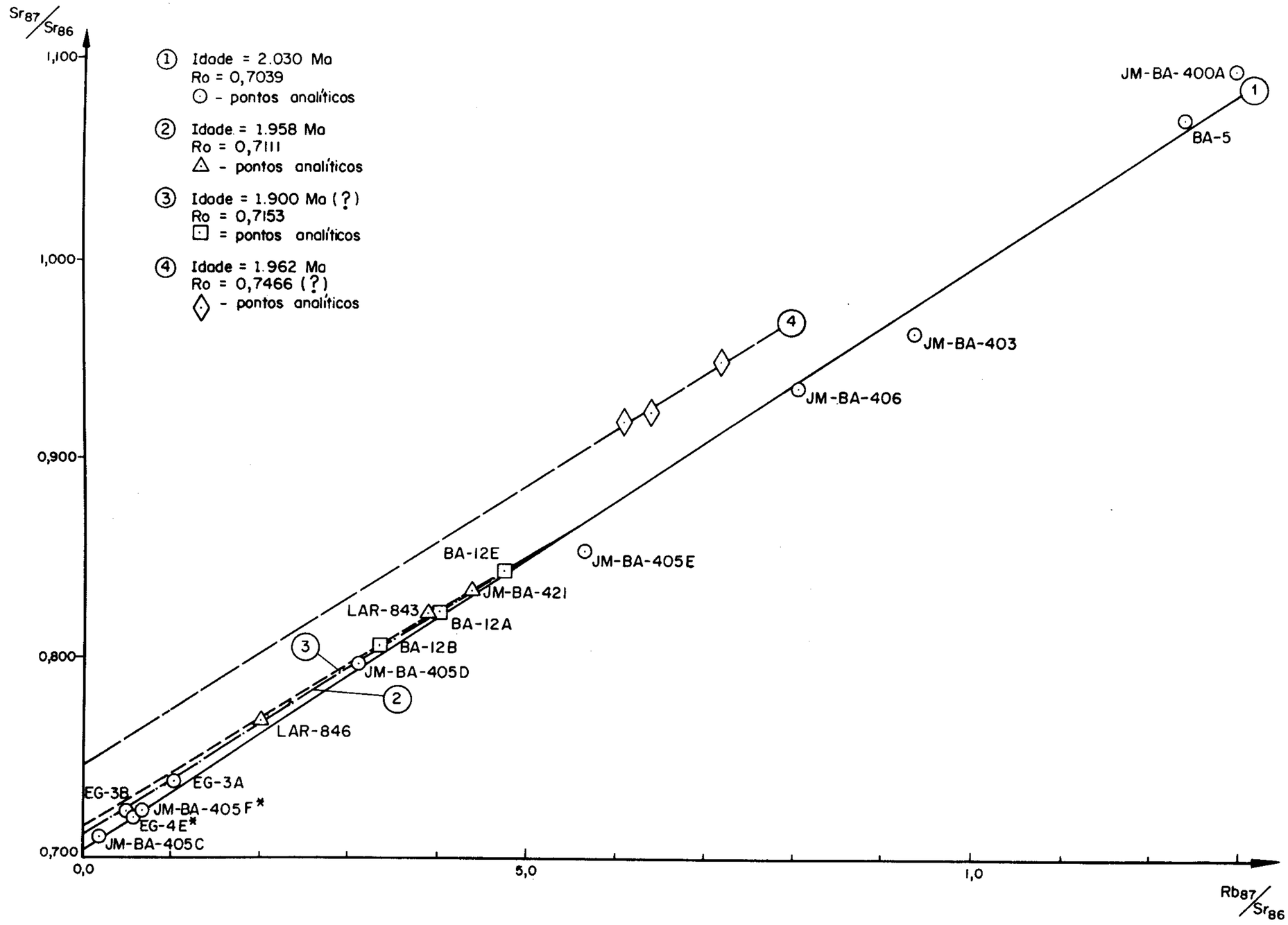


Figura II.8.10 – Isócronas transamazônicas de granitóides do bloco Serrinha.

1.960m.a; a leste e sudeste dos pontos 24, 25 e PT-49, as idades situam-se, em média, no patamar de 2030m.a., com a exceção do ponto 31, que apresenta uma idade transamazônica precoce, e PT-47, que é do Arqueano Superior. Talvez representem núcleos preservados da remobilização anatexítica principal.

No sul do bloco Serrinha, afloram as seqüências do *greenstone belt* do rio Itapicuru. Aí se resgatou uma isócrona de metavulcânicas (isócrona 3 da figura II.8.7), que afloram na estrada entre Araci e Salgadália, que vem reforçar o aparente zoneamento e auxiliar na comprovação do provável período de atividade magmática principal – 2060 ± 30m.a.. Mais para o sul, em uma intrusão tarditranscorrente encaixada nos gnaisses Santa Luz (domo de Barrocas), conseguiu-se uma isócrona do evento de 1960m.a., porém com uma razão inicial muito elevada - 0,7466, que deve ser verificada e pesquisada para seu melhor entendimento.

Sumarizando, na região sul do bloco Serrinha foi possível verificar-se que:

a) existem resistatos de dimensões consideráveis da primitiva crosta arqueana que aqui se diferenciou do manto e se incorporou à crosta continental, na transição Arqueano Médio/Arqueano Superior;

b) o evento transamazônico foi muito importante na construção da porção sul do bloco;

c) os períodos de maior intensidade tectonomagmática, nessa região, centraram-se em 2060m.a. e 1960m.a., evento principal e tardio, respectivamente;

d) as metavulcânicas do *greenstone belt* do rio Itapicuru parecem ter-se formado durante o evento transamazônico principal, o que é confirmado por determinações U-Pb (Gaal & Silva, 1987);

e) a formação dos domos gnáissico-graníticos, internos ao *greenstone belt*, ocorreu no evento transamazônico tardio, sintranscorrentes, bem como a deformação tangencial da seqüência vulcanossedimentar do complexo Serrinha;

f) as amostras analizadas mostram-se agrupadas, em cada afloramento, em um mesmo conjunto, utilizando como parâmetro discriminante a variação da razão isotópica Sr^{87}/Sr^{86} em relação ao estrôncio total (por exemplo: o diagrama da figura II.8.11).

8.1.3 Bloco Gavião – zona central de transcorrências

A zona central de transcorrências do orógeno Curaçá-Ipirá constitui-se na zona principal de deformações e de registros litoambientais preservados do referido orógeno.

A característica de cinturão de transcorrências é a resposta final da Terra aos processos deformacionais compressivos que originaram esse trato da crosta continental quando do fechamento do ciclo tectonotermal Transamazônico.

Apesar de pouco explorado geocronologicamente, foi possível estabelecer-se uma série de isócronas que retratam sua evolução.

A rocha mais antiga detectada nesta faixa corresponde a litótipos da associação TTG do complexo Caraíba – a unidade Riachão do Jacuípe. Os pontos analíticos resultantes das determinações isotópicas em amostras dessa unidade estão alinhados nas retas isocrônicas 1 e 1A da figura II.8.12. A isócrona 1 é uma isócrona de referência e a 1A é de afloramentos e definem as idades de 2350m.a. ($R_0 = 0,7026$) e 2305m.a. ($R_0 = 0,70388$), respectivamente, sendo que na primeira isócrona se incluem os pontos da segunda. Na tentativa de dar um significado geológico a esses dados, lançaram-se as razões iniciais e médias da relação Sr^{87}/Sr^{86} no diagrama da figura II.8.13, bem como se avaliou o acervo petroquímico e petrogenético da região enfocada – o trecho do complexo Caraíba que ocorre entre as cidades de Riachão do Jacuípe e Tanquinho de Feira, numa distância de 35km. No diagrama referido, as duas retas resultantes interpectam a curva de evolução da razão Sr^{87}/Sr^{86} da Terra Global no mesmo ponto, indicando uma idade de 2400m.a. para a diferenciação dos protólitos. Por outro lado, constatou-se que as rochas do complexo Caraíba no ponto LH-32 (torre de microondas de Riachão do Jacuípe) mostram um certo grau de fusão parcial, predominando ainda a fá cies granulito, enquanto na localidade dos pontos 36 e 38 não há nenhuma evidência desse processo. Essas informações talvez indiquem que é possível que a idade mais antiga – 2350m.a., – esteja bem próxima da idade de incorporação do diferenciado à crosta; enquanto a idade mais nova – 2305m.a., – indicaria um desequilíbrio termodinâmico localizado, talvez associado ao processo de incorporação de mais plútons TTG à base da crosta, o que poderia provocar fusões parciais localizadas. Ainda cabe lembrar essa diferença de idades está dentro do erro analítico quando se está estudando as razões isotópicas em rochas tão antigas.

O segundo fato interessante a se analisar refere-se às isócronas 2 das figuras II.8.12 e II.8.14 . À luz do diagrama da evolução do estrôncio com o tempo (figura II.8.13), tanto as rochas do maciço de Vila Fátima, considerado como tarditangencial, quanto as rochas do Morro do Juá, consideradas como tardi a pós-transcorrentes, apresentam a mesma idade de diferenciação de seus protólitos. No entanto, enquanto as rochas de Vila Fátima parecem ter-se incorporado imediatamente à crosta e fechado seus sistemas isotópicos, as rochas do Morro do Juá evoluíram durante um longo período que decorreu entre sua diferenciação e sua incorporação à crosta.

Outro litótipo que teve seu protólito diferenciado a 2180m.a. (reta 3 da figura II.8.13) é o maciço de Caraconha, porém, com vida crustal menor que a do Morro do Juá, tendo-se posicionado durante a fase principal do ciclo Transamazônico – 2060 ± 30m.a. (isócrona 3 da figura II.8.12), em condições da crosta intermediária na placa obductada.

Corroborando as considerações acima, as idades K-Ar em biotitas de gnaisses migmatíticos, ocorrentes entre Vila

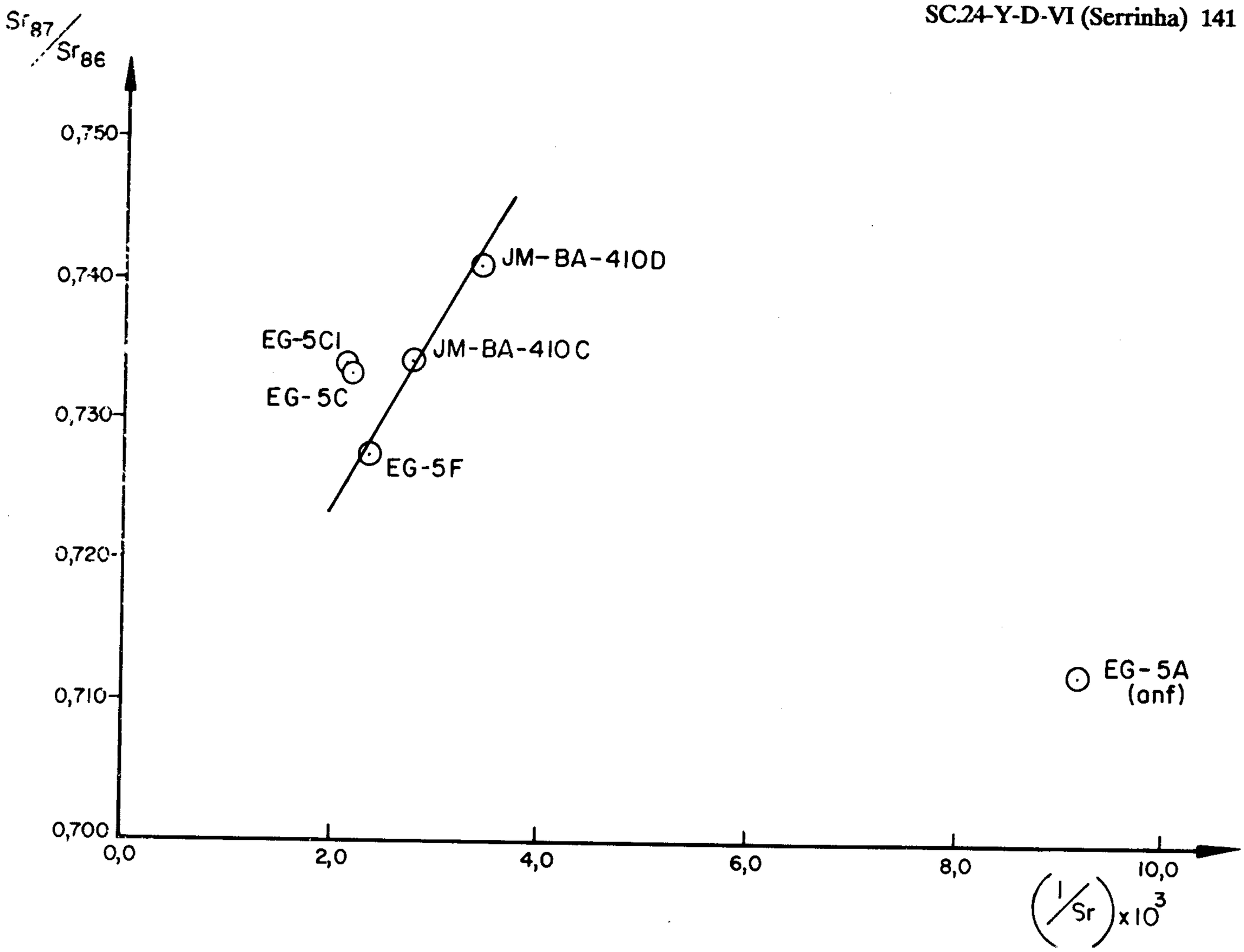


Figura II.8.11 – Diagrama de distribuição da razão isotópica Sr^{87}/Sr^{86} quanto ao teor de estrôncio total das amostras da isócrona 1 (figura II.8.7).

Fátima e Capim Grosso, ao longo da BR-324 (folhas Pintadas e Gavião, figura II.8.1), mostram valores convergentes com aqueles da fase principal do ciclo Transamazônico na região – 2060 ± 30m.a. – , quais sejam: Vila Fátima – 2028 ± 30m.a.; Gavião – 2029 ± 91m.a. e Capim Grosso – 2081 ± 56m.a. A unidade amostrada deve ter sido o complexo Araras.

É de importância ressaltar-se que as determinações isotópicas de Vila Fátima e Gavião mostram idades consideravelmente menores para o fechamento do sistema K-Ar, provavelmente devido à perda parcial de argônio, já que estão próximas às intrusões tardi- a pós-transcorrentes do Morro do Juá e de Gavião. De qualquer maneira, indicam que a idade de resfriamento regional deve ter ocorrido logo após o soerguimento pós-colisional, e que o evento transcorrente processou-se em condições epizonais, com os granitos sin-, tardi- e pós-transcorrentes ascendendo, devido ao intumescimento da zona central, através de zonas de cisalhamento que se aprofundam na infra-estrutura do orógeno. Assim, as escamas geradas (fase D_4) foram epizonais e de cobertura, como sugere o metamorfismo da fácies xisto-verde localizado nas zonas de cisalhamento D_3, bem como, já de caráter regional, nas rochas da pilha vulcanossedimentar do complexo Serrinha.

O sienogranito de Pé de Serra alinha seus pontos analíticos próximo a uma reta isocrônica de referência de 1915m.a. e $R_0 = 0{,}70539$ (isócrona 3 da figura II.8.14). A idade provável da diferenciação de seu protólito é 2060m.a, indicando um lapso de tempo até que se posicionasse definitivamente na crosta intermediária a superior. A isócrona 4 da figura II.8.14 mostra o comportamento isotópico das amostras do afloramento RC-64; há um razoável grau de certeza de que as amostras RC-640 e RC-64S se refiram a fases tardias no processo de cristalização do magma subalcalino. Sendo assim, essa isócrona é falsa.

Concluindo, na região central do orógeno Curaçá-Ipirá, houve três episódios de formação de rochas:

a) a 2400m.a. iniciou-se o processo de fusão parcial do soalho oceânico subductado, de oeste para leste, e diferenciação dos plútons calcialcalinos (suíte tonalito-trondhjemto-granodiorítica-TTG);

b) a 2350m.a. os plútons TTG introduzem-se na placa oceânica obductada, de oeste para leste, e cristalizam suas fases minerais nas condições termodinâmicas da crosta inferior;

c) no processo de encurtamento crustal, começa a haver soerguimento e ultrapassagem de escamas da crosta in-

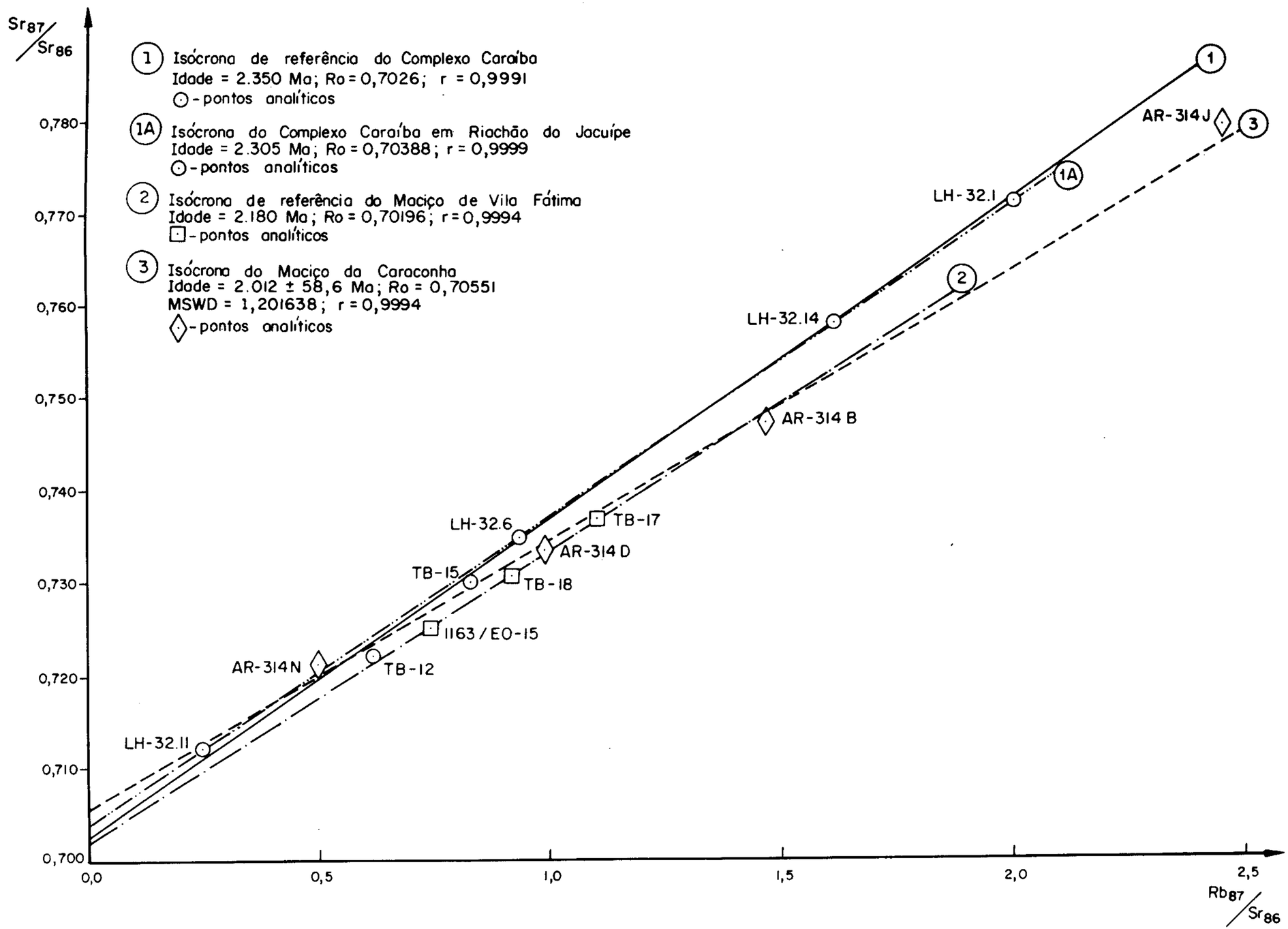


Figura II.8.12 – Isócronas da zona central de transcorrência do orógeno Curaçá-Ipirá.

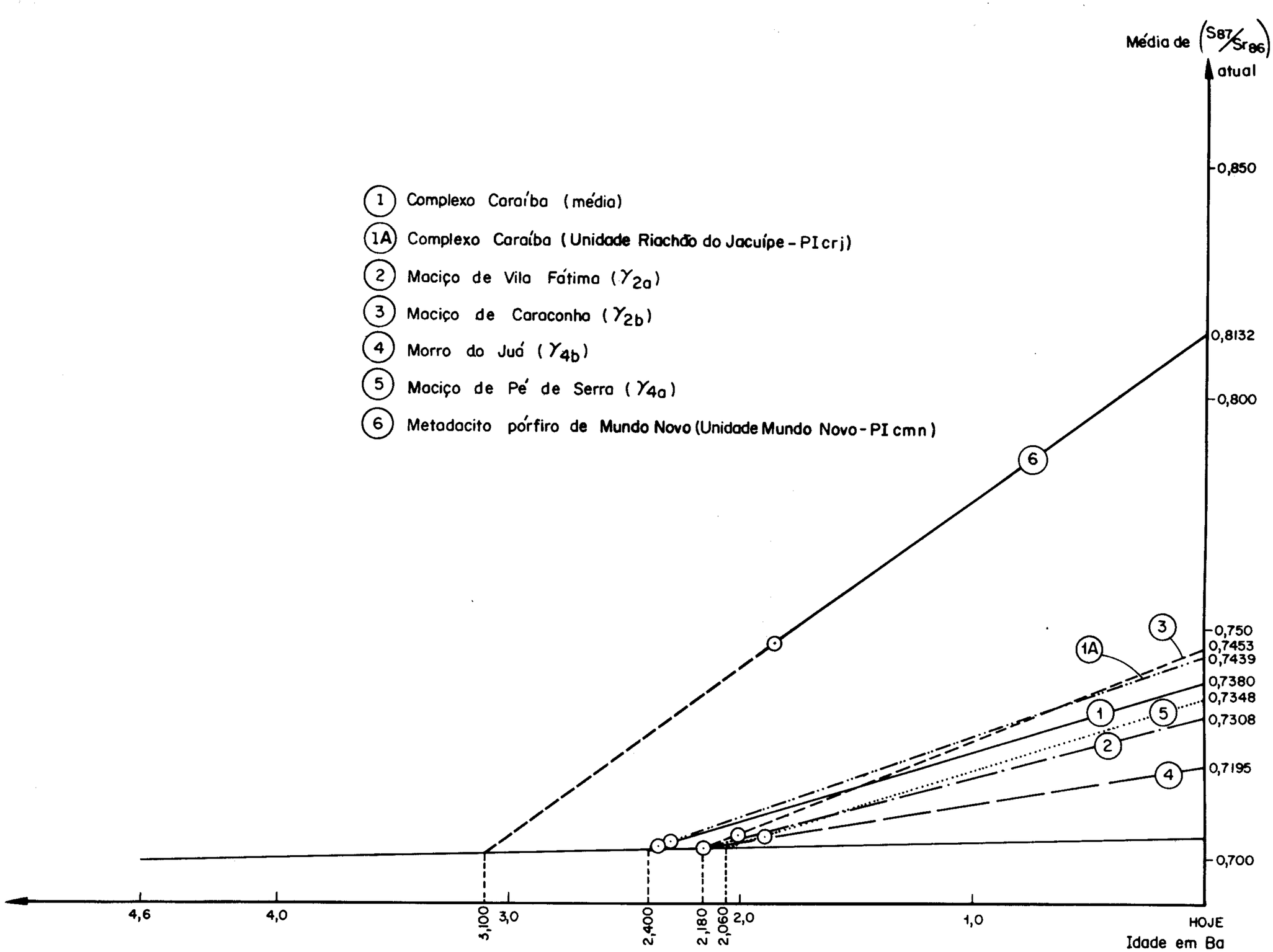


Figura II.8.13 – Diagrama de variação da razão Sr^{87}/Sr^{86} com o tempo, e sua relação com esta variação no manto: zona central do orógeno.

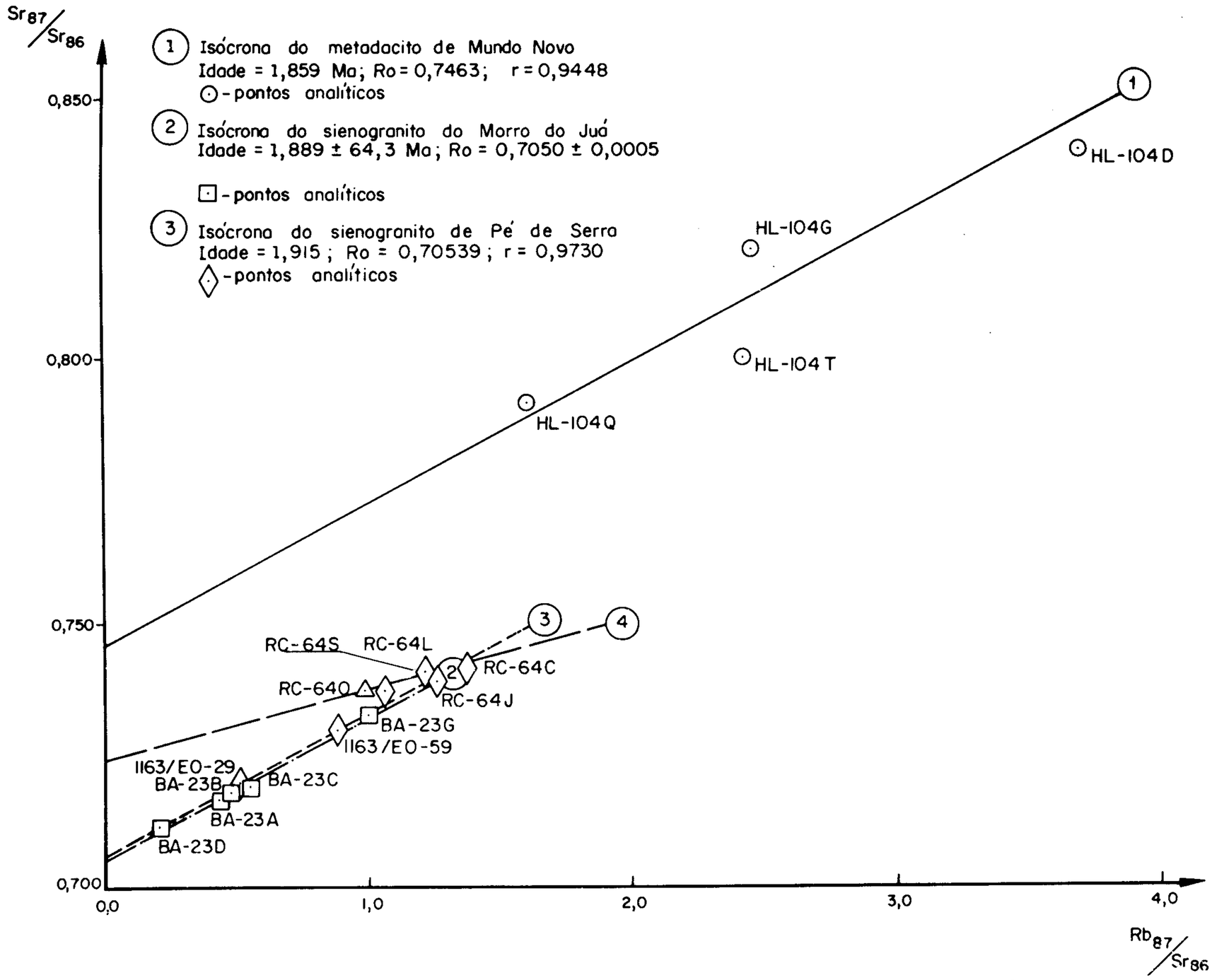


Figura II.8.14 – Isócronas dos sienogranitose metadacitos tardi- a pós-transcorrentes.

ferior com fusões parciais localizadas do batólito TTG – 2305m.a.?;

d) a 2180m.a. há refusão intra e subcrustal, com formação de maciços graníticos em vários níveis crustais, com posicionamento diferenciado na crosta dos plútons graníticos;

e) a 2060m.a. nova acreção de material mantélico que cristalizar-se-á na crosta continental intermediária em condições pós-tectônicas a 1915m.a – Pé de Serra.

8.1.4 Síntese geocronológica

O trato da crosta terrestre formado pela área compreendida na folha Serrinha, na escala 1:250.000, e adjacências teve uma evolução tectonotermal policíclica, e cujo registro geocronológico ora disponível aponta para os seguintes eventos:

a) Arqueozóico Médio: 3380m.a. – constituição da crosta tonalito-trondhjemito-granodiorítica – (TTG) do núcleo antigo de Mutuípe;

b) Arqueozóico Superior: 3000 ± 50m.a. – formação de protólitos ígneos, intracrustais, por fusão da crosta TTG antiga, seguida por cristalização das intrusões (zona marginal do domo do Ambrósio no bloco Serrinha) ou sendo tectonizadas e, metamorfizadas, fundidas parcialmente e reomogeneizadas isotopicamente em época posterior (granitos da região de Piritiba e Largo);

c) Arqueozóico Superior: 2750 ± 50m.a. – metamorfismo de fácies granulito e anfibolito alto, com anatexia e geração de diferenciados graníticos posicionados nas condições termodinâmicas desse fácies (granitos da região de Piritiba e Largo);

d) Arqueozóico Superior/Proterozóico Inferior: 2500 ± 100m.a. – rifteamento do continente (cráton) Lençóis-Serrinha; fase divergente com constituição de soalho oceânico;

e) Proterozóico Inferior: 2400 ± 100m.a. – colapso da crosta oceânica a leste; início da subducção oblíqua diacrônica: fusão parcial da crosta oceânica com formação de corpos calcialcalinos diferenciados da suíte tonalito-trondhjemito-granodiorítica – TTG e sua cristalização em condições termodinâmicas e reológicas da crosta Inferior (registro mantido pelos TTG da unidade Riachão do Jacuípe do complexo Caraíba); formação da pilha vulcano-quimicossedimentar Ipirá.

f) Proterozóico Inferior: 2200 ± 50m.a. – colisão continente- continente; formação dos deslocamentos e *nappes* de cinturão de cavalgamentos sincolisionais (fase D_1); primeira fusão parcial da crosta TTG e cristalização em condições termodinâmicas e reológicas da crosta Inferior de graritos tipo Cais; paroxismo da colisão continental (fase D_2);

g) Proterozóico Inferior: 2060 ± 30m.a. – formação da pilha vulcanossedimentar do complexo Serrinha; geração dos granitos subalcalinos tarditangenciais (tardi- D_2) pela segunda fusão dos TTG (Riacho da Onça, Caraconha, Tanquinho), granitóides e migmatitos do bloco Serrinha;

h) Proterozóico Inferior: 1960 ± 10m.a. – geração de granitos de fusão crustal associados ao cinturão de cisalhamento transpressivo Riachão do Jacuípe constituído nessa época; são os corpos graníticos de Ipirá e os do tipo Conceição e a remobilização do bloco Serrinha, durante o processo de cavalgamentos direcionais do ramo NE da flor positiva que culmina o cinturão de transcorrências que também afeta o complexo Serrinha;

i) Proterozóico Inferior: 1900 ± 20m.a. – geração de granito tardi- a pós-transcorrentes, com forte assinatura mantélica, na zona axial do orógeno (Pé de Serra, Morro do Juá), no bloco Lençóis (metadacitos de Mundo Novo) e no bloco Serrinha (a maior parte dos núcleos dômicos).

8.2 Proposta de modelo evolutivo

Com base nos dados coletados durante os trabalhos de levantamento geológico e com o devido suporte das análises petrográficas, geoquímicas e geocronológicas, além dos estudos geofísicos realizados, foi possível elaborar um quadro evolutivo para a geologia da área abrangida pelo Projeto Gavião-Serrinha.

Na tabela II.8.2 estão descritos, de modo sumário, os diversos episódios geológicos (sedimentação, magmatismo, deformação, metamorfismo) que, de alguma maneira, deixaram impressas, ao longo dos tempos, suas características nos grupamentos de rochas que ocorrem na região, enquanto a figura II.8.15 ilustra esses diferentes eventos.

Essa tabela espelha uma tentativa de generalização dos conhecimentos obtidos na secção transversal representada pelas quatro folhas 1:100.000 mapeadas: Gavião, Mundo Novo, Pintadas e Serrinha.

O acervo de informações multidisciplinares conseguido durante a execução do projeto, justifica a proposta de modelo evolutivo aqui apresentada, sendo que a figura II.8.16 representa o quadro atual do arcabouço geológico-geotectônico da região centro-nordeste do estado da Bahia, segundo a concepção apresentada neste trabalho.

A generalização das informações teve como base o *Mapa Geológico do Brasil, escala 1:2.500.000* (Schobbenhaus et al., 1981), bem como as cartas geológicas na escala 1:250.000 das folhas Uauá, Senhor do Bonfim, Serrinha e Itaberaba, do *Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais* (DNPM/CPRM, 1983 a 1985).

Tabela II.8.2 - Evolução Geológica Proposta Para a Área do Projeto Gavião-Serrinha.

ESTÁGIO EVOLUTIVO	EVENTOS	IDADE Ma	DEFORMAÇÃO			METAMORFISMO/MAGMATISMO
			FASE	ESTRUTURA	COMENTÁRIOS	
1	Implantação, em crosta siálica antiga (complexos Mairi e Santa Luz) do *rift* ensimático Caraíba; formação de protocrosta oceânica; formação de protólitos da suíte São José do Jacuípe; posicionamento do astenólito (figura II.8.15a).	2.750 ± 50			Falhamento lístrico, regime distencional	Toleítos levemente magnesianas (MORB)
2	Subducção oblíqua de oeste para leste, de crosta oceânica sob crosta oceânica; fusão da placa oceânica subduzida e injeção dos plutons calcialcalinos produzidos (TTG), protólitos do complexo Caraíba, na placa oceânica obduzida, protólito da suíte São José do Jacuípe e dos restolitos básicos do complexo Caraíba, com nula a baixa contaminação crustal; formação do prisma acrescional vulcanossedimentar, protólitos das litologias do complexo Ipirá; deslocamento do astenólito para posição frontal a placa subductada (figura II.8.15b).	2.400 ± 100	D0	S0	Início de inversão da bacia, retomada dos falhamentos lístricos como falhas inversas; tectônica inversa sindeposicional.	. Magmatismo calcialcalino de baixo K. Tonalitos/trondhjemitos/granodioritos (TTG) formados a partir de fusão parcial de protólito anfibolítico. Metamorfismo diferenciado relativamente ao nível crustal e posição relativa da zona de subducção e do astenólito; formação de uma pseudo-estratigrafia metamórfica.
3	Colisão oblíqua diacrônica; transposição das estruturas sedimentares e ígneas preexistentes, em regime de baixo ângulo; formação do Cinturão de empurrões Caraíba-Ipirá; formação da foliação sin-milonítica em facies granulito; formação de dobras-*nappes*.	2.300 ± 50	D1	S1 1x1 1b1	Cisalhamento simples de baixo ângulo; falhas dúcteis contracionais de baixo ângulo; dobras intrafoliares e em bainha; as lineações minerais e de estiramento (1x1) são pouco perceptíveis, pois afloram hoje as porções racinais do cinturão de empurrões sincolisional; os 1b1 são rotacionados.	Metamorfismo cata- a mesozonal; anatexia parcial; fusão subcrustal; reequilíbrio dos níveis crustais; constituição de nova pseudo-estratigrafia metamórfico-estrutural.
		2.200 ± 50				. Magmatismo calcialcalino potássico. Granitóides (sindeformação tangenciais) gerados por fusão de protólitos crustais ígneos, com possível contribuição sedimentar.
			D2	S2 (1x2) 1b2	Em situações de rampas (frontal, oblíqua ou lateral) há a formação de estruturas dobradas, planares e lineares próprias. As estruturas dobradas podem dar origem a estruturas de interferência tipo laço (rampa frontal), cogumelo ou "bumerange" (rampa oblíqua) e domo e bacia (rampa lateral). Só há evidenciamento da formação de foliação de plano axial S2 nas zonas de charneira quando se cruzam com Si; normalmente S2//S1.	Continuam, no geral, as condições de metamorfismo catazonal, porém, pode haver retrometamorfismo localizado, pelo posicionamento de unidades tectonostratigráficas da crosta inferior em condições termodinâmicas da crosta intermediária.
	Sobre o protocontinente Serrinha há formação de um *rift* ensimático como resposta reológica à contração, e consequente encurtamente crustal na zona de colisão e migração relativa das células de convecção térmica para leste. Deposição da pilha vulcanossedimentar, com magmatismo toleítico a calcialcalino, em direção ao topo do *greenstone belt* do Rio Itapicuru (Complexo Serrinha).	2.060 ± 50				. Magmatismo subalcalino. Monzonitos/quartzomonzonitos (granitóides tarditangenciais) resultantes de provável contaminação/mistura de material mantélico alcalino com material crustal ígneo.

(Continuação) Tabela II.8.2 - Evolução Geológica Proposta Para a Área do Projeto Gavião-Serrinha.

ESTÁGIO EVOLUTIVO	EVENTOS	IDADE Ma	DEFORMAÇÃO			METAMORFISMO/MAGMATISMO
			FASE	ESTRUTURA	COMENTÁRIOS	
4	. Prosseguimento da colisão oblíqua, com a formação de uma zona (cinturão) de cisalhamento transcorrente (transferente) sinistral como evento terminal da soldagem entre os protocontinentes Serrinha e Mairi-Mutuípe (Lençóis?). Transposição localizada das feições litológicas e tectônicas anteriores, em regime de alto ângulo; formação de foliação localizada com mineralogia compatível com o nível crustal intermediário - S3 (figura II.8.15c). . No protocontinente Mairi-Mutuípe constituiu-se o *rift* ensiálico onde se conformou a bacia Itapicuru-Jacobina, sintranscorrente, talvez em regime *pull-apart*, onde se sedimentaram o complexo Itapicuru e o grupo Jacobina (figura II.8.15d).		D3	S3 lx3	Cisalhamento dúctil de alto ângulo em zonas discretas, quase que regularmente distribuídas	**Metamorfismo de fácies** anfibolito, anatexia localizada.
	. No eixo da zona de cisalhamento transcorrente há a formação de dobras sintranscorrentes com planos axiais empinados (fazendo 5 a 25 com a direção principal de cisalhamento com eixos de dobras (lb3) paralelas aos eixos de transporte do cisalhamento (lx3) que tendem a verticalizar-se nas zonas de maior taxa de deformação. . Provavelmente ocorre a sedimentação terrígena final do *greenstone belt* do rio Itapicuru, no bloco Serrinha.	1.960 ± 10		lb3	Dobras *en echellon*, com eixos divergentes em relação ao cisalhamento principal. Os eixos encontram-se suborizontais, com direção geral meridiana.	Magmatismo dominantemente calcialcalino. Rochas granitóides (sintranscorrentes) originadas da fusão de material crustal ígneo com provável influência de material mantélico. Colocação ao longo do eixo do cisalhamento, provocando migmatização dos complexos Caraíba e Ipirá, dando origem ao complexo Araras.
5	. Prosseguimento do desenvolvimento do cinturão de cisalhamento transcorrente sinistral com formação de escamas de empurrão (*nappes*), transposição de baixo ângulo com movimento divergente do eixo deste cinturão de cisalhamentos e inversão das bacias *rift* de Serrinha e Jacobina. É a culminância da estrutura em flor positiva, com ramos cavalgantes no sentido NE sobre o bloco Serrinha e SW sobre o bloco Mairi. Formação localizada de clivagem S4 (figura II.8.15e). Formação, a oeste do *rift* Itapicuru-Jacobina, de uma *fore-land basin*, pelo rebaixamento isostático do bloco Lençóis frontalmente ao cinturão de cavalgamento SW da flor positiva. Sedimentação do grupo Paraguaçú (?).		D4	S4 lb4 lx4(?)	As *nappes* formadas transportam blocos crutais cujos interiores não incorporam essa deformação, a qual se concentra nos limites das escamas, isto é, em cada escama percebe-se a rotação das estruturas geradas sem necessariamente uma nova transposição de baixo ângulo. Os perfis gravimétricos comparados aos dados de campo comprovam essa assertiva. Os eixos lb4 são NS, e as lineações lx4 indicam direções de transporte para NE, contra o bloco Serrinha, e para SW, contra o bloco Mairi.	Metamorfismo de fácies anfibolito baixo a xisto-verde.
6	Como fechamento do orógeno ocorrem deformações tardias relacionadas ao relaxamento do estado de tensões responsável pela transcorrência segundo a direção secundária distensiva (x) simétrica à direção das falhas antitéticas de Riedel (R'). É o evento tarditectônico. A superfície S5 são planos axiais de dobras abertas.	1.900 ± 20	D5	S5 lb5	Formam-se dobras abertas com planos axiais empinados, cilíndricas, às vezes apenas como ondulações nos flancos das dobras sintranscorrentes D3. Os eixos dessas dobras têm inclinações desde horizontais até verticais. Dessa fase também são as falhas rúpteis com rejeito oblíquos que formam pseudotaquilitos.	Magmatismo predominantemente subalcalino, com tendência a calcialcalino. Granitóides (tardi a pós-transcorrentes) gerados a partir da reação de líquido mantélico alcalino, com líquido calcialcalino produzido por anatexia crustal, em zona de fraturamento profundo. Metamorfismo de grau baixo a muito baixo nas zonas cataclásticas.

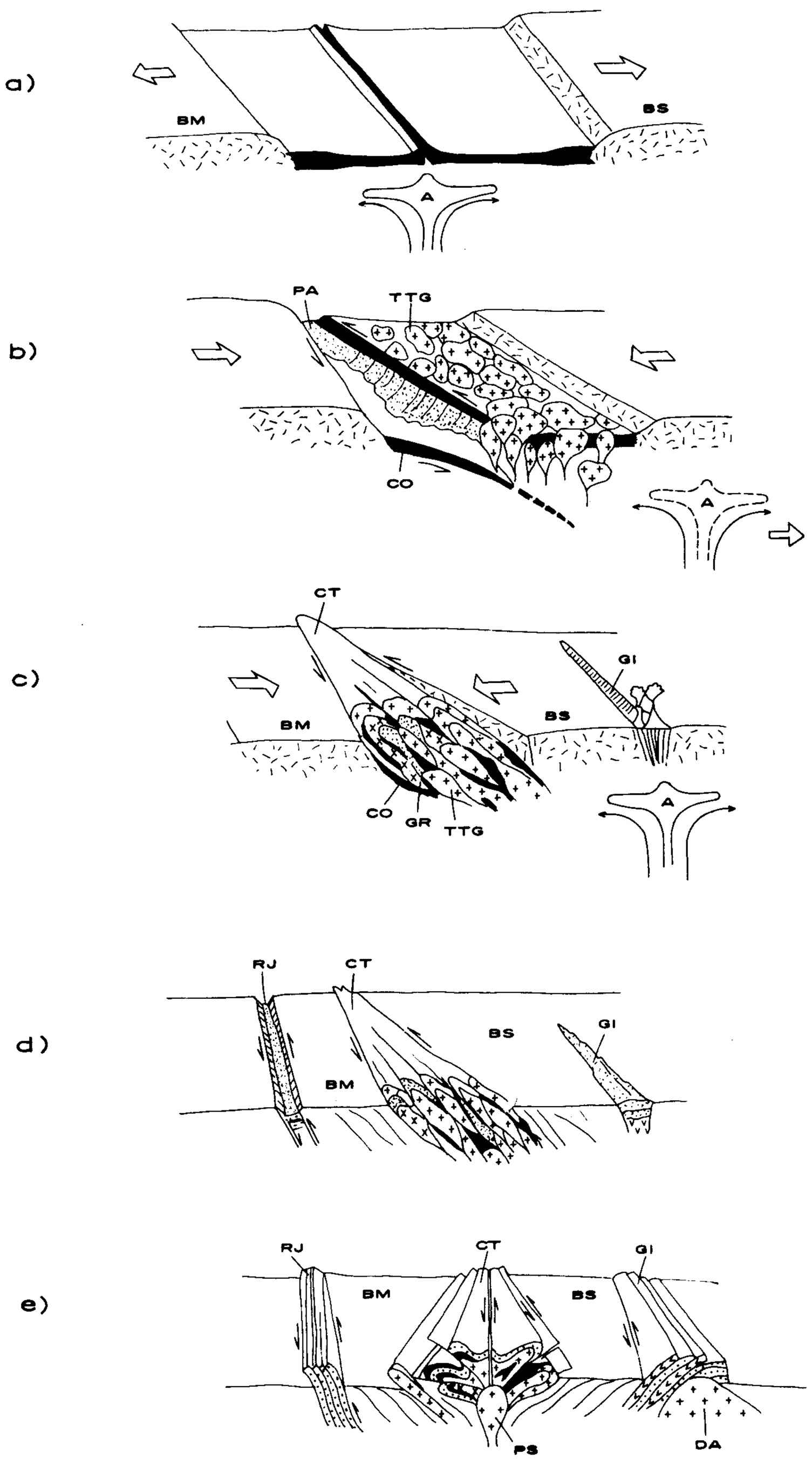
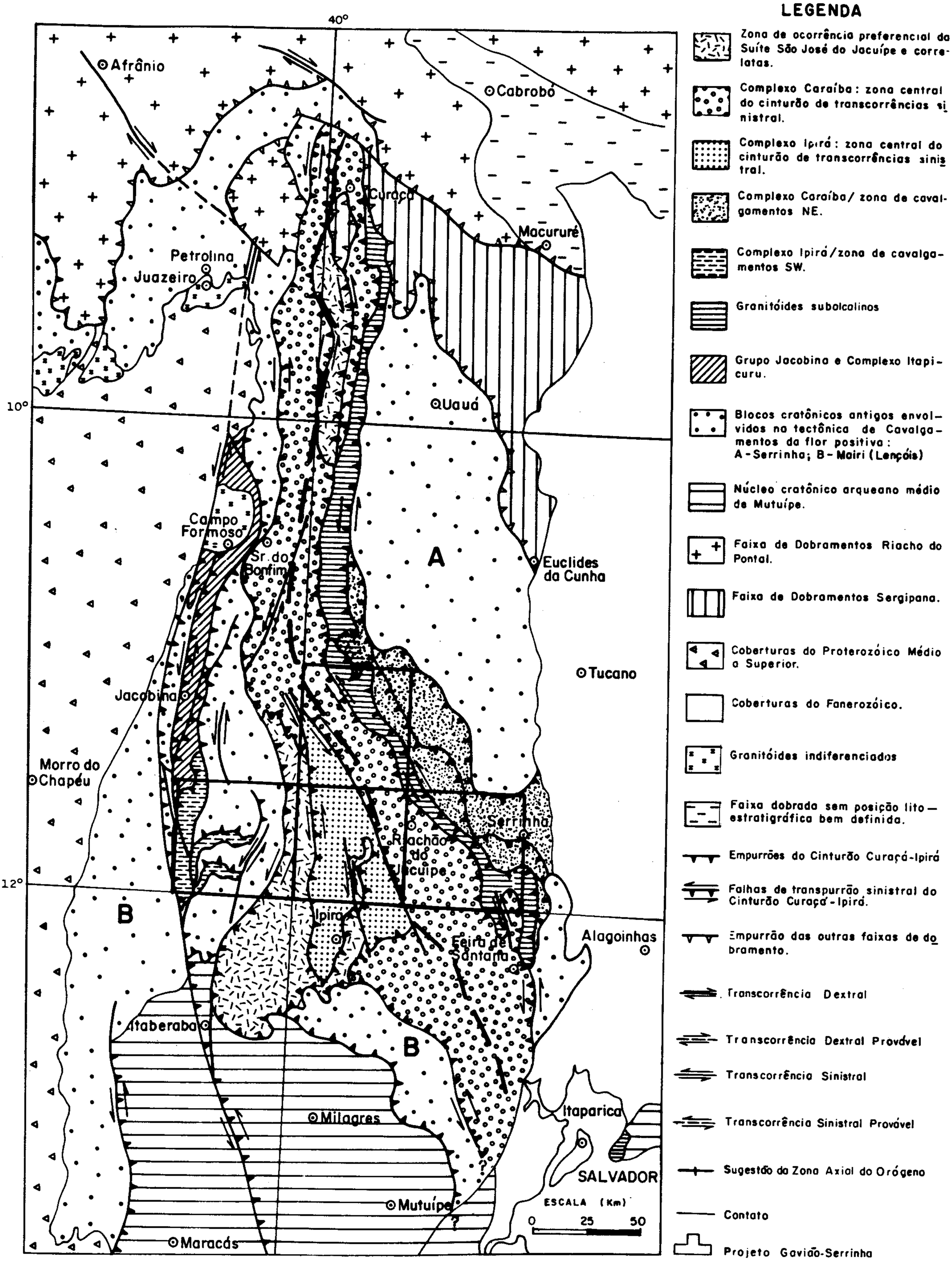


Figura II.8.15 – Modelo evolutivo provável para a área do Projeto Gavião-Serrinha.
BM – bloco Mairi; BS – bloco Serrinha; CO – crosta oceânica (suíte São José do Jacuípe); TTG – plútões tonalito-trondhjemito-granodioríticos (complexo Caraíba); PA – prisma acrescional (complexo Ipirá); CT – cinturão de cisalhamento transcorrente sinistral; GR – granitóides sintangencial; GI – **greenstone belt** do rio Itapicuru; RJ – **rift** de Jacobina; PS – maciço de Pé de Serra; DA – domo de Ambrósio; A – astenólito.



LEGENDA

- Zona de ocorrência preferencial da Suíte São José do Jacuípe e correlatas.
- Complexo Caraíba: zona central do cinturão de transcorrências sinistral.
- Complexo Ipirá: zona central do cinturão de transcorrências sinistral.
- Complexo Caraíba/ zona de cavalgamentos NE.
- Complexo Ipirá/zona de cavalgamentos SW.
- Granitóides subalcalinos
- Grupo Jacobina e Complexo Itapicuru.
- Blocos cratônicos antigos envolvidos na tectônica de Cavalgamentos da flor positiva: A - Serrinha; B - Mairi (Lençóis)
- Núcleo cratônico arqueano médio de Mutuípe.
- Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal.
- Faixa de Dobramentos Sergipana.
- Coberturas do Proterozóico Médio a Superior.
- Coberturas do Fanerozóico.
- Granitóides indiferenciados
- Faixa dobrada sem posição litoestratigráfica bem definida.
- Empurrões do Cinturão Curaçá-Ipirá
- Falhas de transpurrão sinistral do Cinturão Curaçá-Ipirá.
- Empurrão das outras faixas de dobramento.
- Transcorrência Dextral
- Transcorrência Dextral Provável
- Transcorrência Sinistral
- Transcorrência Sinistral Provável
- Sugestão da Zona Axial do Orógeno
- Contato
- Projeto Gavião-Serrinha

Figura II.8.16 – Esboço geotectônico do orógeno Curaçá-Ipirá refletindo o zoneamento estrutural da "flor" positiva em que culminou [Padilha, 1990; modificado de Schobbenhaus et al. (Orgs.); 1981].

PARTE III

CONCLUSÕES

Capítulo 1
Conclusões

Por
Luiz Henrique Monteiro Pereira, Antônio Carlos Mota,
Léo Rodrigues Teixeira e João Pedreira das Neves

Este trabalho, executado pelo Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, compreendeu levantamento geológico sistemático, integrado com estudos geoquímicos, geofísicos e metalogenético-previsionais, tendo sido utilizadas as técnicas e metodologias mais atualizadas para a produção de cartas desses temas, com densidade de observações e resolução compatíveis com a escala 1:100.000.

A folha Serrinha, objeto deste texto explicativo, foi investigada em conjunto com as folhas Gavião, Mundo Novo e Pintadas, de forma que as interpretações e conclusões formuladas neste trabalho estão também embasadas nos dados multidisciplinares obtidos nessas folhas.

Pela diversidade dos temas abordados, foi elaborado este capítulo de conclusões, técnico-científicas e metodológicas, que permitirá ao leitor tomar conhecimento da totalidade dos avanços obtidos, sem a obrigatória leitura integral do texto.

1.1 Conclusões técnico-científicas

Os grupamentos litológicos de idades arqueano-eoproterozóicas identificados na área do Projeto Gavião-Serrinha foram organizados em diversas unidades litostratigráficas, sendo então reconhecidos os complexos Caraíba, Ipirá, Itapicuru e Serrinha, e designados os complexos Mairi, Santa Luz e Araras e a suíte São José do Jacuípe, além dos inúmeros maciços granitóides intrusivos.

Essas unidades foram ordenadas em quatro compartimentos, chamados domínios Mundo Novo, Mairi, Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe e Serrinha, caracterizados por apresentar patrimônio litológico, deformação, metamorfismo e, provavelmente, história geológica próprios.

Na folha Serrinha, ocorrem os domínios Serrinha, localizado no extremo-nordeste da área, e Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, que ocupa o restante da folha.

O domínio Serrinha é constituído por: a) infra-estrutura tipo crosta intermediária, formada dominantemente por gnaisses a biotita e ortognaisses granodioríticos da fácies anfibolito e de idade arqueana (complexo Santa Luz); b) supra-estrutura metavulcanossedimentar também da fácies anfibolito e provavelmente do Proterozóico Inferior (complexo Serrinha); e, c) discreto plutonismo granitóide tardi- a pós-transcorrente do Proterozóico Inferior.

O domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe é formado de rochas metamórficas de alto grau, plutônicas e supracrustais, que constituem as seguintes unidades: a) complexo Caraíba com as unidades Riachão do Jacuípe formada por ortognaisses granulíticos de composição tonalito-trondhjemito-granodiorítica (TTG) e Conceição do Coité, representada por migmatitos, cujos paleossomas geralmente são constituídos por gnaisses a biotita e/ou hornblenda, enquanto os neossomas têm composição granítica; b) complexo Ipirá, seqüência de rochas supracrustais, compreendendo gnaisses granatíferos e rochas calcissilicáticas da unidade Pintadas, e gnaisses bandados, com metabasitos das rochas calcissilicáticas subordinadas da unidade Juazeirinho.

Os corpos granitóides intrusivos que ocorrem na folha Serrinha foram classificados, de acordo com seu período de colocação em relação às fases de deformação identificadas e com base nas características estruturais e geoquímicas apresentadas por cada um dos grupamentos, em: granitóides sintangenciais (tipo Serrinha), tarditangenciais (tipos Riacho da Onça-São João, Tanquinho e Itapororoca/Capixaba), todos esses no domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, e os granitóides tardi- a pós-transcorrentes do tipo Santa Rosa, no domínio Serrinha.

Foram detectados cinco eventos deformacionais, progressivos, sendo que os dois primeiros (D_1/D_2) atuaram em regime tangencial, com metamorfismo na fácies granulito a anfibolito alto, e os três restantes ($D_3/D_4/D_5$) em regime transcorrente e metamorfismo variando de fácies anfibolito médio a xisto-verde alto. Em ambos os casos, a cinemática do movimento foi sinistral.

No domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, no setor oeste da folha, os planos de foliação S_1/S_2 têm direção geral NW-SE com mergulhos fortes para oeste; na parte centro/centro sul, essas foliações estão rotacionadas

para uma direção geral, aproximada, E-W com mergulhos para sul, enquanto na porção sul/sudeste é aproximadamente NNW-SSE.

No domínio Serrinha, a tectônica das fases tangenciais é diversa daquela do domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, pois acredita-se que o bloco crustal que o constitui foi consolidado em evento anterior, e não se conseguiu um grupo de dados coerentes o suficiente para estabelecer sua história prévia. Acredita-se que todo o bloco Serrinha comportou-se como um *footwall* paras as *nappes* da flor positiva do cinturão de colisão.

O reprocessamento de cartas aerogeofísicas (magnetometria e gamaespectrometria), aliado à geofísica terrestre (gravimetria, magnetometria e cintilometria), propiciou, sobretudo, a interpretação das variações de espessura da crosta e das descontinuidades estruturais profundas, corroborando a compartimentação nos domínios Mundo Novo, Mairi, Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe e Serrinha. No domínio Capela do Alto Alegre-Riachão do Jacuípe, essa espessura aumenta de leste para oeste, alcançando seu valor máximo, 30km, a cerca de 20km a leste da cidade de Mairi, folha Mundo Novo.

Os estudos gravimétricos permitiram interpretar blocos de rochas com densidades da ordem de 2,74g/cm^3 a 2,90g/cm^3, intercalados entre si, refletindo a estruturação em "leques" imbricados, típicos dos cinturões de cisalhamento dúctil. Essa evidências, com base nos dados gravimétricos e confirmadas pela interpretação magnetométrica, indicam que rochas de alto grau metamórfico foram alçadas até próximo à superfície por movimentos tangenciais na crosta, relacionados à convergência de blocos crustais.

A prospecão geoquímica regional, que constou de amostragem e análise de sedimentos de corrente e concentrado de bateia, permitiu concluir que:

a) as variações de teores dos elementos analisados refletiram as variações litológicas, não ocorrendo qualquer anomalia fortemente significativa em termos de mineralizações possíveis;

b) o *backgound* das áreas dominadas por litologias na fácies anfibolito é claramente mais elevado que o daquelas na fácies ganulito para Cu, Ni, Cr e Zn, sobretudo em áreas de ocorrência das unidades Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz e Juazeirinho do complexo Ipirá;

c) o F, em sedimentos de corrente, reflete de maneira clara a presença de granitóides tarditangenciais, mostrando teores realçados.

Através dos estudos litogeoquímicos de elementos maiores, elementos-traço e terras-raras realizados, foi possível concluir que:

a) as características dos gnaisses granodioríticos do complexo Santa Luz são compatíveis com aquelas das suítes de composição tonalito-trondhjemito-granodioritíca TTG na fácies anfibolito;

b) a unidade Metabásica do complexo Serrinha amostrada na folha, são toleítos de soalho oceânico, correlacionáveis aos basaltos superiores de Kishida & Riccio (1981);

c) a unidade Riachão do Jacuípe do complexo Caraíba é constituída por granitóides calcialcalinos de baixo-K semelhantes aos TTG arqueanos. Ocorrem granitóides tanto empobrecidos em LILEs, como normais;

d) os granitóides sintangenciais tipo Serrinha foram caracterizados como uma intrusão de dois magmas imiscíveis cuja origem, sugerida pelos dados químicos, foi através de contaminação e assimilação de material crustal profundo (tonalítico) por um magma básico alcalino inicial;

e) os granitóides tipo Tanquinho são monzograníticos, metaluminosos e representam o final da diferenciação dos granitóides tarditangenciais;

f) os granitóides tipo Itapororoca-Capixaba têm tendência calcialcalina e mostram importante contaminação de material supracrustal, que deve ter fundido durante a colocação dos granitóides tipo Tanquinho;

g) Os granitóides tardi- a pós-transcorrentes tipo Santa Rosa são monzoníticos, de origem semelhante aos tarditangenciais, porém com contaminação por material crustal mais granodiorítico.

A interpretação metalogenético-previsional apresenta três áreas passíveis de interesse para a prospecção mineral, selecionadas da integração multidisciplinar mas baseadas, sobretudo, nas discretas anomalias geoquímicas detectadas.

As unidades litostratigráficas destacadas com áreas previsionais são a unidade metabásica do complexo Serrinha, a unidade Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz e a unidade Juazeirinho do complexo Ipirá. As expectativas metalogenéticas para cada uma dessas áreas são os seguintes:

Área I – Indicada como possível de conter mineralizações auríferas relacionadas à unidade metabásica do complexo Serrinha.

Área II – Definida como viável para concentrações de cromo, níquel e cobre associadas à unidade Gnaisses Bandados do complexo Santa Luz.

Área III – Sugerida como potencial para mineralizações de zinco, chumbo, cobre e níquel contidas na unidade Juazeirinho.

No aspecto econômico, granito e quartzo constituem-se nos principais bens minerais da folha Serrinha, não só pela maior freqüência de jazimentos, mas, também, por serem praticamente os únicos responsáveis pela produção mineral, que é pouco significativa, intermitente e intensificada apenas nos períodos de estiagem.

A cartografia geológica aliada às informações advindas das análises petrográficas, geoquímicas e geocronológicas, além dos estudos geofísicos, ensejaram aos autores deste trabalho a formulação de um modelo geológico evolutivo para a área abrangida pelo Projeto Gavião-Serrinha, e cujos eventos principais seriam: 1) implantação, em crosta siálica antiga (complexos Mairi e Santa Luz), de *rift*

ensimático (suíte São José do Jacuípe) – 2750 ± 50m.a.; 2) subducção oblíqua de oeste para leste, de crosta oceânica sob crosta oceânica; fusão da placa oceânica subduzida e injeção dos plútons calcialcalinos produzidos (TTG – unidade Riachão do Jacuípe); formação de prisma acrescional vulcanossedimentar (complexo Ipirá) – 2450 ± 100m.a.; 3) colisão oblíqua diacrônica; fases de deformação D_1/D_2; granitóides sin- e tarditangenciais – 2300 ± 100m.a.; 4) sobre o bloco Serrinha (complexo Santa Luz), formação de *rift* ensimático, com deposição da pilha vulcanossedimentar do *greenstone belt* do rio Itapicuru (complexo Serrinha) – 2060 ± 50m.a.; 5) prosseguimento da colisão oblíqua, com a estruturação de cinturão de cisalhamento transcorrente sinistral; evento deformacional D_3; colocação dos granitóides sintranscorrentes na zona axial do cinturão de cisalhamento; no bloco Mairi (complexo Mairi), constitui-se *rift* ensiálico, talvez em regime *pull-apart*, onde depositaram-se o complexo Itapicuru e o grupo Jacobina – 1960 ± 10m.a.; 6) segue o desenvolvimento do cinturão de cisalhamento transcorrente sinistral, culminando com estrutura em flor positiva assimétrica; ramos cavalgantes no sentido NE, sobre o bloco Serrinha, e SW, sobre o bloco Mairi; fase de deformação D_4; 7) deformações tardias relacionadas ao evento tectônico D_5; intrusão dos granitóides tardi- a pós-transcorrentes – 1900 ± 20m.a.

1.2 Conclusões metodológicas

No que se refere à metodologia adotada na execução deste trabalho, deve-se, em primeiro lugar, destacar a importância da utilização simultânea e integrada de métodos multidisciplinares de pesquisa geológica (levantamento geológico, geoquímica, geofísica e metalogenia), com apoio de análises laboratoriais (petrográficas, geoquímicas, químicas e geocronológicas) e de modernas técnicas de processamento de dados, para obtenção de produtos de elevada qualificação técnico-científica, compatíveis com os recursos financeiros aplicados. Em segundo lugar, saliente-se o mérito da política de treinamento do pessoal técnico, sem a qual, seguramente, não seriam alcançados os objetivos acima referidos.

Em alguns pontos programáticos, no entanto, foram anotados uns poucos itens que merecem ser repensados: 1) intervalos maiores entre as etapas de campo, de modo a possibilitar a permanente avaliação e utilização dos dados recém-adquiridos; 2) maior rapidez na obtenção dos resultados analíticos (petrográficos, geoquímicos, geocronológicos), seja através do aumento da capacitação técnica/operacional dos laboratórios já utilizados, ou pela ampliação das alternativas existentes; 3) confecção de apenas um texto explicativo por grupamento de folhas mapeadas, evitando-se, dessa maneira, desperdício de tempo e recursos financeiros; 4) a análise espectrográfica para 30 elementos-padrão, utilizada nas amostras de sedimento de corrente, mostrou-se pouco eficiente na forma como os teores são apresentados, não permitindo a discriminação clara do que é anomalia, e do que é *background*; 5) deixam a desejar, igualmente, os intervalos de leitura adotados para as análises mineralométricas qualitativas em concentrados de bateia, já que os resultados apresentados não permitem a caracterização geoquímica dos ambientes secundários; 6) execução de *checks* de confirmação através de reamostragens ou reanálises de amostras duplicatas, nas anomalias geoquímicas definidas nos levantamentos regionais.

Capítulo 2
Recomendações

Por
Luiz Henrique Monteiro Pereira, Léo Rodrigues Teixeira e João Pedreira das Neves

Com o término das atividades do levantamento geológico básico na folha Serrinha, neste capítulo são lançadas algumas sugestões de trabalhos que poderão ser efetuados, visando não só a solucionar algumas questões geológicas pendentes bem como a direcionar trabalhos de pesquisas científicas e prospecção mineral:

1 – Para melhor substanciar e aperfeiçoar a proposta de modelo evolutivo apresentada pelo Projeto Gavião-Serrinha, sugere-se a continuação do levantamento geológico básico na escala 1:100.000 nos terrenos de alto grau metamórfico nas folhas 30' x 30' (Ipirá, Santo Estevão, Feira de Santa, Sátiro Dias e Cipó) adjacentes à área do projeto, e integração concomitante dos dados geológicos já existentes na folha Santa Luz, localizada a norte da folha Serrinha;

2 – Levantamento básico em escala 1:25.000 no quadrante NE da folha Serrinha onde ocorrem rochas do *greenstone belt* do rio Itapicuru, com potencialidade para ouro, uma vez que em um contexto geológico semelhante encontra-se a mina da fazenda Brasileiro na folha Santa Luz localizada a norte da folha Serrinha;

3 – Estudos petrogenéticos de detalhes dos diversos maciços granitóides intrusivos, por meio de análises de elementos maiores, elementos-traço e terras-raras;

4 – Programa de determinações geocronológicas pelos métodos Rb/Sr e U/Pb em zircões, para granitóides, TTGs do complexo Caraíba incluídos; Sm/Nd para as máficas e ultramáficas das unidades Metabásica (complexo Serrinha), Juazeirinho (complexo Ipirá), Gnaisses Bandados (complexo Santa Luz) e Riachão do Jacuípe (complexo Caraíba);

5 – Caracterização geoquímica das inclusões básicas do complexo Caraíba, através de análises de elementos maiores, elementos-traço e terras-raras;

6 – O granito é a vocação mineral mais importante da área retratada, a qual possui condições de infra-estrutura de razoáveis a boas e amplas exposições de maciços granitóides com relevo favorável às operações de lavra. Nesse contexto, e considerando-se o *rush* atual por granito como rocha ornamental, a folha Serrinha, e, em particular, a região de Tanquinho, afigura-se como privilegiada para investimentos na exploração de granito, os quais envolvem baixos riscos e pequenas inversões de capital.

Capítulo 3
Informações Geradas

Os documentos listados a seguir encontram-se disponíveis neste trabalho, no DNPM e na CPRM.

3.1 Texto explicativo

3.2 Documentos anexos ao texto explicativo

Carta Geológica – Escala 1:100.000;

3.3 Documentos disponíveis em arquivo eletrônico

Cadastro Geoquímico, com Dados de Campo e Analíticos de Todas as Amostras com Análises Químicas;
Fichas de Afloramento;
Fichas de Análises Petrográficas;
Tabelas com Dados Analíticos de Microssonda Eletrônica;
Tabelas com Dados de Análise Geocronológica;
Fichas de Reconhecimento Mienralógico;
Fichas de Cadastramento de Recursos Minerais;
Cadastro Geofísico com Dados Gravimétricos, Magnetométricos e Cintilométricos de Campo, com as Distâncias das Estações de Medidas.

3.4 Documentos disponíveis no DNPM – escala 1:100.000

Carta Metalogenético-Previsional;
Carta de Afloramentos;
Carta Geoquímica;
Carta de Pontos de Amostragem de Sedimento de Corrente e Concentrado de Bateia;
Carta Radiométrica de Contorno do Canal de Contagem Total;
Carta Radiométrica de Contorno do Canal de Urânio;
Carta Radiométrica de Contorno do Canal de Tório;
Carta Radiométrica de Contorno do Canal de Potássio;
Carta Radiométrica de Contorno das Razões U/Th;
Carta Radiométrica de Contorno das Razões U/K;
Carta Radiométrica de Contorno das Razões Th/K;
Carta de Interpretação Radiométrica (Contagem Total);
Carta de Interpretação Radiométrica (Urânio);
Carta de Interpretação Radiométrica (Tório);
Carta de Interpretação Radiométrica (Potássio);
Carta de Interpretação Radiométrica (Razões U/Th);
Carta Residual do Campo Magnético Total;
Carta Magnético de Continuação para Cima;
Carta de Primeira Derivada Reduzida ao Pólo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M. de. O craton de Paramirim e suas relações com o do São Francisco. In: SIMPÓSIO SOBRE A GEOLOGIA DO CRATON DO SÃO FRANCISCO E SUAS ZONAS MARGINAIS, 1979. Salvador. *Anais...* Salvador: SBG-Núcleo Bahia/SME, 1981.

ALMEIDA, F.F.M. de. O craton do São Francisco. *R. Brasil. Geoc.*, v.7, n.4, p.349-367, 1977.

ANJOS, I.L.S. dos, MOURÃO, L.M.F., AZEVEDO, M.L.V. de et al. *Projeto Serra de Itiúba*; processamento de dados. Relatório Final. Rio de Janeiro: CPRM/SUREMI, 1980. v.2. Convênio DNPM/CPRM.

BARBOSA, O. et al. *Geologia de parte da região do médio São Francisco, Nordeste do Brasil.* Petrópolis: PROSPEC, 1964. 69 p.il.

BARBOSA, O. *Geologia das folhas Remanso-Sento Sé, Bahia*. Rio de Janeiro; DNPM, 1965.

BARBOSA, O. et al. *Geologia de parte da região do médio São Francis co, Nordeste do Brasil.* Rio de Janeiro: DNPM, 1970. 97 p.il. (DNPM/DFPM, boletim, 140).

BARKER, F., ARTH, J.G. Generation of trondhjemitic-tonalitic liquids and Archean bimodal trondhjemite basalt suites. *Geology*, v.4, p.596-600, 1976.

BATCHELOR, R.A, BOWDEN, P. Petrogenetic interpretation of granitoid rocks series using multicationic parameters. *Chemical Geology*, Amsterdam, v.48, v.43-55, 1985.

BELLIENI, G., PICCIRILLO, E.M., ZANETTIN, E. *Classification and nomenclature of basalts*. S.l.: IUGS – Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks, 1981. (IUGS – Circular, 34 – Contribution, 87).

BOWMAN, H.N. *Mine data sheets and metallogenic study*; Forbes 1:250.000 metallogenic map. s.l.: Geological Survey of New South Wales, 1977.

BOWMAN, H.N. STEVENS, B.P.O. The philosophy design and applications of the New South Wales Geological Survey's Metallogenic Mapping Program. *Journal of the Geological Survey of Australia*, v.25, n.3, p.121-140, jun. 1978. il.

BRANCO, P.C. de A. Principais depósitos minerais: conceitos, metodologia e listagens. In: SCHOBBENHAUS, C. et al. (Orgs.) *Geologia do Brasil*; texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais. Escala 1:2.500.000. Brasília: DNPM. 1984. cap. 9. p.259-419.

BRUNI, M.A.L *Carta geológica do Brasil ao milionésimo*; folha Aracaju (SC.24). Texto explicativo. Brasília: DNPM, 1976. 226 P. il.

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERE-BRGM, ORGANIZATION DES NATIONS UNIES POUR L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE-UNESCO. *Carte metallogenique de l'Europe, 1968-1970*. Escala 1:2.500.000.

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.

COBBOLD, P.R. Description and origin of banded deformation structures. I. Regional strain, local perturbations, and deformations bands. *Can. J. Earth Sci.*, v.14, p.1721-1731, 1977.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL – CBPM. *Projeto Cadastramento de Ocorrências Minerais do Estado da Bahia*; área de Juazeiro. Salvador, 1974. v.2. Convênio SME/CBPM.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL – CBPM. *Projeto Cadastramento de Ocorrências Minerais do Estado da Bahia*; área de Itaberaba. Salvador, 1975. v.4. Convênio SME/CBPM.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL – CBPM. *Projeto Cadastramento de Ocorrências Minerais do Estado da Bahia*; área de Salvador. Salvador, 1975. v.6. Convênio SME/CBPM.

CONDIE, K.C, ALLEN, P. Origin of Archean charnokites from southern India. In: KRONER, A., HANSEN, G.N., GOODWIN, A.M. (Ed.). *Archean Geochemistry*. Berlim: Springer-Verlag, 1984. p.182-203.

CORDANI, U.G. *Evolução geocronológica pré-Cambriana da faixa costeira do Brasil entre Salvador e Vitória*. Tese (livre docência). Instituto de Geociências-USP. São Paulo, 1973. 38p. il.

COUTO, P.A., SAMPAIO, A.R., GIL, C.A.A. et al. *Projeto Serra de Jacobina*; geologia e prospecção geoquímica. Relatório final. Salvador: CPRM, 1978. 12v. Convênio DNPM-CPRM.

DAVISON, I., TEIXEIRA, J.B.G., SILVA, M.G., et al. The Itapicuru greenstone belt, Bahia, Brazil: structure, and stratigraphical out line. *Precambrian Research*, v.42, n.1-2, p.1-17, 1988.

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 dos Brasil-PLGB). Convênio DNPM-CPRM.

DELGADO, I. de M., DALTON DE SOUZA, J. *Projeto Cobre Curaçá*; geologia do distrito cuprífero do rio Curaçá, Bahia, Brasil. Relatório final.Salvador, CPRM, 1975. 9v. Convênio DNPM-CPRM.

ESPANHA. Ministério da Indústria. Plan Nacional de la Mineria. Programa Nacional de Investigacíon Minera. *Mapa Metalogenético*. s.l., 1972. 157p.il.

FIGUEIREDO, M.C.H. de. *Geochemistry of high-grade metamorphic rocks, northeastern Bahia*. Tese (Phd) Universidade Western Ontario, 1980.

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.

GAÁL, G., SILVA, M.G. *New U-Pb data from granitoids, refleting early Proterozoic crustal evolution in northeast Bahia, Brazil*. s.l.: s.n., 1987. Trabalho inédito.

GAVA, A., NASCIMENTO, D.A. do, VIDAL, J.L.B., GHIGNONE, J.L., et. al. Geologia. In: PROJETO RADAMBRASIL. *Folha SC.24/25, Aracaju/Recife*; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso da terra. Rio de Janeiro, 1983. 825 p. il. (Levantamento de Recursos Naturais, 30). p.27-379.

GILLIGAN, L.B. *Part 1: Mine data sheets to accompany metallogenic map Camberra, 1:250.000 sheet*. s.l.: Geological of New South Wales, 1975. 297p.

GOMES, R.A.A.D., MOTTA, A.C. *Projeto Levantamento Gravimétrico no Estado da Bahia*. Relatório final. Salvador: CPRM, 1980. 5v. Convênio DNPM/CPRM.

GUILD, P.W. *Preliminary metallogenic map of North America: a numerical listing of deposits*. s.l.: Geological Survey, 1981. 12p. (Geological Survey Circular, 858-A).

HAMMER, S. *Terrain conections for gravimeter siations geophysics*. Oklahoma: Society of Exploration Geophysicists, 1939. v.4 p.184-194.

HANSON, G.N. The application of trace elements to the petrogenesis of igneous rocks of granitic composition. *Earth and Planetary Science Letters*, v.38, p.26-43, 1978.

HARALYI, N.L.E., HASUI, Y. Compartimentação geotectônica do Brasil oriental com base na informação geofísica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982. Salvador. *Anais...* Salvador: SBG, 1982. v.1. p.374-385.

HARALYI, N.L.E, HASUI, Y, MIOTO, J.A. et al. Ensaio sobre a estruturação crustal do estado de Minas Gerais com base na informação geofísica e geológica. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA – Núcleo de Minas Gerais. *Contribuições à Geologia e à Petrologia*. Belo Horizonte, 1985. p.71-93.

HUNTER, D.R., BARKER, F., MILLARD JR., H.T. Geochemical investigation of Archaean Bimodal and Dwalile metamorphic suites, Ancient Gneiss complex, Swaziland. *Precambrian Research*, v.24, n.2, p.131-155, 1984.

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.

INDA, H.A.V, PIRES, A.B., PORTELA, A.C.P. et al. *Projeto Rochas Básicas e Ultrabásicas de Euclides da Cunha*; relatório final. Rio de Janeiro: PROSPEC, 1976. 12v.

JAHN, B.M., ZHANG, Q. Radiometric ages (Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb) and REE geochemistry of Archean granulitrs gneisses from eastern Hebei Province, China. In: KRONER, A., MANSON, G.N., GOODWIN, A.M. (Eds.). *Archaean Geochemistry the Origin and Evolution of the Archaean Continental Crust*. Berlim: Springer-Verlag, 1984. p.204-234.

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.

JARDIM DE SÁ, E.F. Nota sobre o estilo estrutural e relações gnaisses vs. supracrustais no greenstone belt de Serrinha (BA). *Ciências da Terra*, n.2, p.8-13, jan./fev. 1982.

JARDIM DE SÁ, E.F., McREATH, I., NEVES, B.B. de B., BARTELS, R.L. Novos dados geocronológicos sobre o craton do São Francisco no estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, 1976.Ouro Preto. *Resumos dos trabalhos*. Ouro Preto: SBG, 1976. p.203.

JENSEN, L.S. *A new cation plot for classifying subalkalic volcanic rocks*. Toronto: Ontario Division of Mine, 1976. 22p. (Miscellaneous Paper, 66).

JONES, D.L., HOWELL, D.G., LOWEY, P.J. et al. Recognition character and analysis of tectonostratigrafic terranes in western North America. In: HASHIMOTO, M., UYEDA, S. (Eds.). *Accrecionary tectonics in the circun-Pacific regions*. Tokyo, Terra Science Pub., 1983. (Advence in Earth and Planetary Science). p.21-35.

KING, L.C. A geomorfologia do Brasil oriental. *R. Brasil. Geografia*, v.18, n.2, p.3-118, 1956.

KISHIDA, A. *Caracterização geológica e geoquímica das seqüências vulcanossedimentares no médio rio Itapicuru, Bahia*. Tese (Mestrado – Geologia). Instituto de Geociências, UFBA, 1979.

KISHIDA, A., RICCIO, L. "Greenstone Belt" do rio Itapicuru (BA); estratigrafia química e algumas idéias sobre sua evolução geotectônica. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO E SUAS FAIXAS MARGINAIS, 1, 1979. Salvador. *Anais...* Salvador: SBG-BA/SME-CPM, 1981. p.63-72.

KRONER, A. Archaean to early Proterozoic and crustal evolution: a review. *R. Brasil. Geoci.*, Anais do ISAP, v.12, n.1-3, p.15-31, 1982.

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.: Geologia e Sondagem, 1969, 2v.

LAMAYRE, J.G., BOWDEN, P. Plutonic rock types series: discrimination of various granitoid series and related rocks. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, Amsterdam, 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_{R2} diagram major-elements analyses its relationships with current nomenclature. *Chemical Geology*, Amsterdam, v.29, p.183-210, 1980.

LA ROCHE, STOUSSI, J.M., CHAURIS, L. Les granites à deux micas hercymiens Français; Essais de cartographic e de corrélations géochimiques appuyés sur une banque de données. Duplications petrologiques et metallogéniques. *Sciences de la Terre*, n. 24, p.5-121, 1980b.

LINDERG, B., EKLUND, O. Interactions between basaltic and granitic magmas in a Svecojennian posterogenic

granitoid intrusion, Aland, Southwest Finland. *Lithos*, v. 22, n.1, p. 12-33, 1988.

LINDENMAYER, Z.G. *Evolução geológica do vale do rio Curaçá e dos corpos máficos-ultramáficos mineralizados a cobre*. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências UFBA., 1980, 140p.il.

LIMA, M.I.C., FONSÊCA, E.G. da, OLIVEIRA, E.P. et al. *Geologia*. In: PROJETO RADAMBRASIL. *Folha SD.24 Salvador*. Rio de Janeiro, 1981. (Levantamento de Recursos Naturais, 24). p.25-192.

MARTIN, H. Petrogenesis of Archaean trondhjemites, tonalites and granodiorites from eastern Finland: major and trace elements geochemistry. *Journal of Petrology*, v.28, n.5, p.921-953, 1987.

MARTIN, H. Archean and modern granitoids as indicators of changes in geodynamic process. *R. Brasil. Geoc.*; Proceedings of ISGAM, v.17, n.4, p.350-365, 1987b.

MARTIN, H. *Methodes geochimiques d'etude des Socles Archeens*; applications aux mecanismes de differenciation croute-manteau. Curso ministrado no Inst. Geociências-UFBA., set. 1988.

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.

MASCARENHAS, J. de F. et al. *Projeto Bahia*; Geologia da quadrícula de Euclides da Cunha. Relatório da 2ª fase. Salvador: CPRM, 1971. 2v.

MASCARENHAS, J. de F. et al. *Estruturas do tipo "greenstone belt" no leste da Bahia*. Salvador: CPRM, 1976. 31p.il.

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., SÁ, J.A. da S. Geological and metallogenic patterns in the Archean and early Proterozoic of Bahia state, Eastern Brazil. *R. Brasil. Geoc.*; Anais do ISAP, v.12, n.1, 2, 3, p.193-214, 1982.

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., GARCIA, T.W., BARBOSA, J.F. et al. *Mapa geocronológico do Estado da Bahia*. Escala 1:1.000.000. Salvador: SME/SGM, 1986.

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.

MATOS, F.M.V., DAVISON, I. Basement or intrusion? the Ambrosio dome, rio Itapicuru greenstone belt, Bahia, Brazil. *R. Brasil. Geoci.*, Proceedings of ISGAM, v.17, n.4, p.442-449, dez. 1987.

MATSON, C.R. *Part 1: Mine data sheets to accompany metallogenic map Dubbo 1:250.000 sheet*. Part 2: A metallogenic study of Dubbo 1:250.000. s.l.: Geologic Survey of New South Wales, 1975.

MIYASHIRO, A. *Metamorphism and Metamorphic Belts*. London: George Allen & Unwin, 1975. 492 p.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. et al. *Projeto Leste do Tocantins/Oeste de Rio São Francisco*. Relatório final. Rio: PROSPEC, 1976. 12v. Convênio DNPM/CPRM.

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.

NESBITT, H.W. Genesis of the New Quebec and Adirondack granulites: evidence for their production by partial melting. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, v.72, p.303-310, 1980.

NEVES, B.B. de B. *Inventário Hidrogeológico do Nordeste*; folha nº 24, Aracaju – SE. Recife: SUDENE, 1972. 289 p.il. 1 mapa anexo. (SUDENE,Hidrogeologia, 26).

NEVES, B.B. de B, CORDANI, U.G., TORQUATO, J.R.F. Evolução geocronológica do Pré-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.

NOU, E.A.V., BEZERRA, L.M. de M., DANTAS, M. Geomorfologia. In: PROJETO RADAMBRASIL. *Folhas SC.24/25, Aracaju/Recife*. Rio de Janeiro, 1983. 852 p.il. 6 mapas. (Levantamentos de Recursos Naturais, 30). p.379-441.

NUNES, A. de B., BARROS Fº, C.N., LIMA, R.F. da F. Geologia. In: BRASIL. PROJETO RADAM. *Geologia de partes das Folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju*. Rio de Janeiro, 1973. (Série Levantamentos de Recursos Naturais, 1).

ORLOVA, A.V., SHATALOV, C.T. *Principes methodiques de l'etablissement des cartes metallogeniques et des cartes de previsions de regions miniéres*. Trad. por M. Markovic. Paris: BRGM, 1960, 24p.

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).

PECCERILLO, A., TAYLOR, S.R. Geochemistry of Eocene calcalkaline volcanic rock from the Kastamonu area, northearn Turkey. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, v.58, n.1, p.63-81, 1976.

PETRI, S, COIMBRA, A.M., AMARAL, G., OJEDA, H.O.Y. et al. Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica. *R. Brasil. Geoci.*, v.16, n.4, p.372-415, 1986.

PETRO, W.L., VOGEL, T.A., WILBRAND, J.T. Major element chemistry of plutonic rock suites from compressional and extensional plate boundaries. *Chemical Geology*, Amsterdam, v.26, p.217-235, 1979.

PRIDE, C., MUECKE, G.K. Rare earth element geochemistry of the Scourian Complex N.W. Scotland –

Evidence for the granite-granulitelink. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, v.73, p.403-412, 1980.

RAMSAY, J.G. Shear zones geometry: a review. *Journal of Structural Geology*, v.2, n.1/2, p.83-99, 1980.

ROLLINSON, H.R., WINDLEY, B.F. An Archaean granulite-grade tonalite-trondhjemite granite suite from Scourie, NW Scotland: geochemistry and origin. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, v.72, n.3, p.265-281, 1980.

ROCHA, E.F. Terrenos auríferos do rio Itapicuru, município de Santa Luzia, estado da Bahia. *Mineração e Metalurgia*, v.3, n. 16, p. 210-212, 1938.

ROUTHIER, P. *Les Gisements Metalliferes*. Paris: Masson, 1963. T. 1 e 2.

SÁ. J.H. da S. *Mapa metalogenético do estado da Bahia*. Salvador: SME/CPM, 1982. Escala 1:1.000.000.

SÁ. J.H. da S. *Texto explicativo para o mapa metalogenético do estado da Bahia, escala 1:1.000.000*. Salvador: SME/CPM, 1983. 62p.il.

SANTOS, R.F.A. dos. *Chuvas na Bahia*; máximas e mínimas. Salvador: DNOCS, 1962.

SANTOS, R.A. dos, DALTON DE SOUZA, J. *Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais*; folha SC.24-Y-D, Serrinha. Escala 1:250.000. Salvador: CPRM, 1983. 2v. Convênio DNPM/CPRM.

SANTOS, R.A. dos, DALTON DE SOUZA, J. *Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais*; Serrinha, folha SC.24-Y-D; Região Nordeste. Texto e mapas. Escala 1:250.000. Brasília: DNPM, 1985. Trabalho executado pela CPRM.

SCHOBBENHAUS, C. et al. (Orgs.). *Mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais*. Escala 1:250.000. Brasília: DNPM, 1981.

SCHUSSLER, U., RICHTER, P., OKRUSCH, M. Metabasites from the KTB Oberpflaz Target area, Bavaria – geochemical characteristics andexemples of mobile behaviour of "immobile" elements. *Tectonophysics*, v.159, p.135-148, 1989.

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.

SEIXAS, S.R.M., LOUREIRO, H.S.C., AZEVEDO, R.R. de. *Projeto Mundo Novo*; relatório do progresso. Salvador: CPRM, 1980. 3v. Convênio DNPM/CPRM.

SIAL, A., McREATH, I. *Petrologia Ignea*; Os fundamentos e as ferramentas de estudo. Salvador: SBG/CNPq/BUREAU, 1984.

SILVA, M.G. A sequência vulcanossedimentar do médio Itapicuru, Bahia. In: INDA, H.A.V., DUARTE, F.B. (Eds.). *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia*; textos básicos. Salvador: SME/CPM, 1984. v.5. p.8-42.

SIQUEIRA, L.P. de. A legenda das cartas metalogenéticas regionais do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, 1984. Rio de Janeiro. *Anais*... Rio de Janeiro: SBG, 1984. v.7. p.3458-3470.

SIQUEIRA, L.P. DALTON DE SOUZA, J. *Legenda parcial para uso nas cartas metalogenéticas 1:250.000*. Dados e metalogênese. Salvador: CPRM, 1982. 13p. Rel. interno.

SOFNER, B. Observações sobre a estratigrafia do Pré-Cambriano da Chapada Diamantina sudeste e área contígua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, 1973. Aracaju. *Anais*. Aracaju: SBG, 1973. v.2. p.23-33.

STANTON, R.L. *Ore Petrology*. New York: McGraw-Hill, 1972. 713p.il.

STRECKEISEN, A. To each plutonic rock its proper name. *Earth Science Reviews*, v,12, n.1, p.1-33, mar. 1976.

SUSZCZYNSKI, E.F. *Mapa metalogenético do Brasil*; notícia explicativa da legenda. Brasília: DNPM, 1973. 17p.

TARNEY, J., WINDLEY, B.F. Chemistry, thermal gradients and evolution of the lower continental crust. *J. Geol. Soc. London*, v.134, p.153-172, 1977.

TARNEY, J., WEAVER, B.L., WINDLEY, B.F. Geological and geochemical evolution of the Archaean continental crust. *R. Brasil. Geoc.*; Anais do ISAP, v.12, n.1/3, p.53-59, 1982.

TEIXEIRA, L.R. Geoquímica. In: SANTOS, R.A. dos, MENEZES Fº, N.R., DALTON DE SOUZA, J. (Orgs.). *Carira: folha SC.24-Z-A-II*; Estado da Bahia e Sergipe. Texto explicativo. Brasília: DNPM, 1988. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB). Parte II, cap. 5. p.85-100. Trabalho executado pela CPRM/SUREG/SA.

TESCH, N.A. *Projeto Ipirá*; região de Ipirá, estado da Bahia. Relatório final de pesquisa. Salvador: CPRM, 1978. 2v.

TURNER, F.J. *Metamorphic Petrology*; mineralogical, field and tectonic aspects. 2. ed. New York, McGraw-Hill, 1981. 524p.il.

VEIGA, P., COUTO, P.A. *Projeto Apatita*; relatório final. Salvador: CPRM, 1971. Convênio DNPM/CPRM.

WACRENIER, P.R., ROUVEIROL, P.T. Themes de recherche lies a la prospection des gisements: 1er partie. *Chronique de la Recherches Miniere*, n. 473, p.3-10, maio-jun., 1977.

WEAVER, B.L. Rare-earth element geochemistry of Madras granulites. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, v.73, n.3, p.271-279, 1980.

WELLS, P.R.A. Pyroxene thermometry in simple and complex systems. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, v.62, p.129-139, 1977.

WINKLER, H.G.F. *Petrogenêse das Rochas Metamórficas*. Trad. 4. ed. por Carlos Burger Junior e Rui Ozório de Freitas. São Paulo: Edgard Blucher, 1977. Título original: *Die Genese der Metamorphem Gesteine*.

WOOD, B.J., BANNO, S. Garnet-orthopyroxene and orthopyroxene-clinopyroxene relationship in simple and complex systems. Contributions to Mineralogy and Petrology, v.42, p.109-124, 1973.

WRIGHT, J.B. A simple alkalinity ratio and its application to question of non-orogenic granite genesis. *Geol. Map.*, Cambridge, v.106, n.4, p.370-374, 1969.

APÊNDICES

SÚMULA DE DADOS DE PRODUÇÃO

1. Mapeamento Geológico

Caminhamento geológico (km)	1.400
Afloramentos estudados	426
Amostras coletadas	405
Cadastramento mineral	17

2. Análise Petrográfica

Seção delgada	306

3. Análise Geocronológica (isócronas)

4. Geoquímica

4.1 Amostragem

Sedimento de corrente	609
Concentrado de bateia	227
Rocha	79

4.2 Análises de sedimento de corrente

Espectrografia de emissão (30 elementos-padrão)	547
Espectrografia de absorção atômica	537
Eletrodo de íon específico	451

4.3 Análises de concentrado de bateia

Mineralometria	161
Espectrografia de emissão (30 elementos-padrão)	201

4.4 Análises de rocha

Espectrografia de emissão (30 elementos-padrão)	79
Espectrografia de absorção atômica	79
Eletrodo de íon específico	50
Fluorescência de raios x	79
Quantitativa de óxidos	76
Terras raras por I.C.P.	23

5. Geofísica Terrestre (km)

Gravimetria	50
Magnetometria	50
Cintilometria	50

Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil
(período 1985 – 1991)

Folhas em Execução

NA.19-X-C	-[1]
NA.19-X-D	-[1]
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-X-C-III	Paredão [1]
NA.20-X-C-VI	Serra do Ajarani [1]
SA.19-V-B	-[1]
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.23-X-C/	Cururupu/ [4]
SA.23-Z-A	São Luís [4]
SA.23-Z-C	Itapecuru-Mirim [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.22-Z-D	Araguaína [4]
SC.22-X-B	Conceição do Araguaia [4]
SB.23-V-A	Rio Cajuapará [4]
SB.24-V-D-V	Mombaça [1]
SB.24-Y-B-II	Catarina [1]
SC.22-X-A	Redenção [4]
SC.22-Z-C	Xinguara [4]
SC.24-X-D-V	Arapiraca [1]
SD.21-Y-C-II	Pontes e Lacerda [1]
SD.22-Z-C-VI	Itaguaru [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-III	Itaberaí [1]
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 Itapemirim [1]
SF.24-V-A-VI	Piuma [1]
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]
SG.22-Z-D-I.2/	Botuverá/ [1]
SG.22-Z-D-II.1	Brusque [1]
SG.22-Z-D-V	Florianópolis [1]
SH.22-V-C-IV	Santa Maria [3]
SH.22-Y-A-I.4	Passo do Salsinho [1]
SH.22-Y-C-II	Piratini [1]

Folhas Concluídas

Impressas

NB.20-Z-B-V	- [1]
NB.20-Z-B-VI	- [1]
NB.20-Z-D-II	Rio Quino [1]
NB.20-Z-D-III	- [1]
NB.20-Z-D-V	Vila Pereira [1]
NB-20-Z-D-VI	Rio Viruquim [1]
NB.21-Y-A-IV	- [1]
NB.21-Y-C-I	- [1]
NB.21-Y-C-IV	- [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-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-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-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]
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
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

SB.24-Z-D-I	Patos [1]
SB.24-Z-D-II	Juazeirinho [1]
SC.24-Y-D-II	Gavião [1]
SC.24-Y-D-IV	Mundo Novo [1]
SC.24-Y-D-V	Pintadas [1]
SC.24-Y-D-VI	Serrinha [1]
SD.24-Y-B-V	Ibicaraí [1]
SD.24-Y-B-VI	Itabuna [1]

[1] Levantamento Geológico/Geoquímico/Metalogenético na escala 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/	Monte 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 computador com análises químicas, petrográficas, mineralógicas etc (*)
- Sistema de Informações Geológicas do Brasil – SIGA (**)
- Bases de Dados:

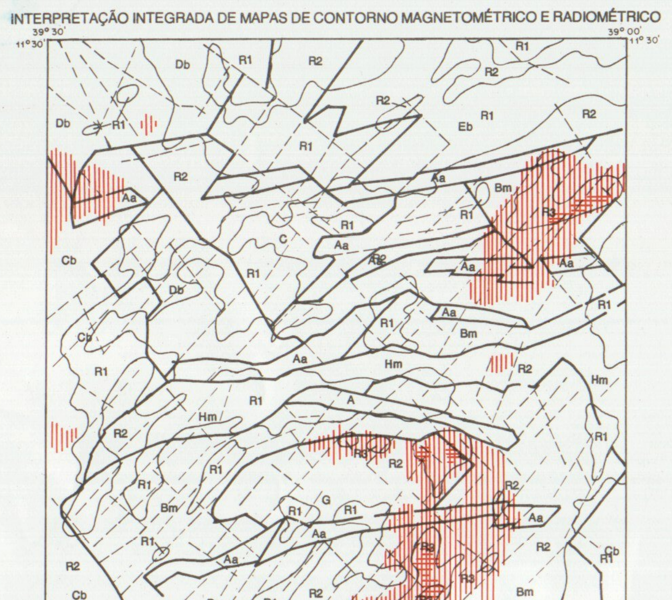
GEOB e GTM	– Bibliografia	SIGEO	– Projetos de Geologia, Geoquímica, Geofísica
META	– Ocorrências Minerais	SISON	– Dados de Sondagem
AFLO	– Descrição de Afloramento	DOTE	– Acervo Bibliográfico da CPRM
PETR	– Análises Petrográficas	PROJ	– Carteira de Projetos da CPRM

Locais de Acesso: (*) DNPM: Brasília e Distrito Regional; (**)Brasília e Distritos Regionais e CPRM: Rio de Janeiro

CARTA GEOLÓGICA
SERRINHA, SC.24-Y-D-VI
ESCALA 1:100.000 – DNPM, 1991

MINISTÉRIO DA INFRA-ESTRUTURA
SECRETARIA NACIONAL DE MINAS E METALURGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

INTERPRETAÇÃO INTEGRADA DE MAPAS DE CONTORNO MAGNETOMÉTRICO E RADIOMÉTRICO



INTERPRETAÇÃO MAGNETOMÉTRICA

Unidade magnética (A a H) com indicação do relevo (a, m, b)

Relevo (amplitude) das unidades magnéticas: a - alta (300 - 550nT); m - média (300 - 450nT); b - baixa (200 - 350nT)

Feições magnéticas lineares

INTERPRETAÇÃO RADIOMÉTRICA

UNIDADES DO CANAL DE CONTAGEM TOTAL

Limite das unidades do canal de contagem total

R4(>3.000 cps) R3(2.000 a 3.000 cps)
R2(1.000 a 2.000 cps) R1(<1.000 cps)

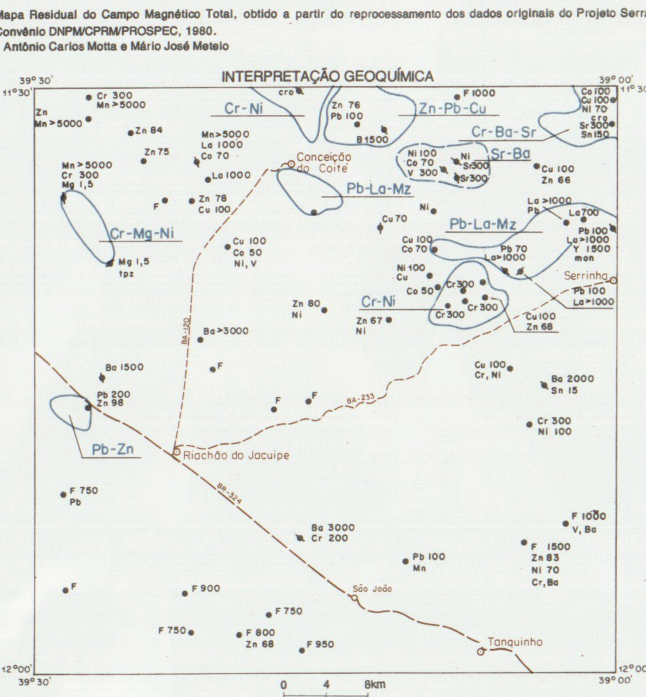
UNIDADES DOS CANAIS GAMAESPECTROMÉTRICOS

Canal de Tório (45 cps a 85 cps)

Canal de Tório(85 cps)

Fundo: Mapa Residual do Campo Magnético Total, obtido a partir do reprocessamento dos dados originais do Projeto Serra de Itiúba, Convênio DNPM/CPRM/PROSPEC, 1980.
Autores: Antônio Carlos Motta e Mário José Metelo

INTERPRETAÇÃO GEOQUÍMICA



- PRINCIPAIS ESTAÇÕES ANÔMALAS
  - Sedimento de corrente
  - Concentrado de bateia
- ELEMENTOS ANÔMALOS
  Ba, Co, Cr, Cu, F, La, Mg, Mn, Ni, Pb, Sn, Sr, V, Y, Zn
  Teores significativos indicados em ppm, exceto Mg em %
- MINERALOMETRIA
  cro: cromita, mz: monazita, tpz: topázio
- ZONA ANÔMALA COM ELEMENTOS INDICADOS: Pb-Zn

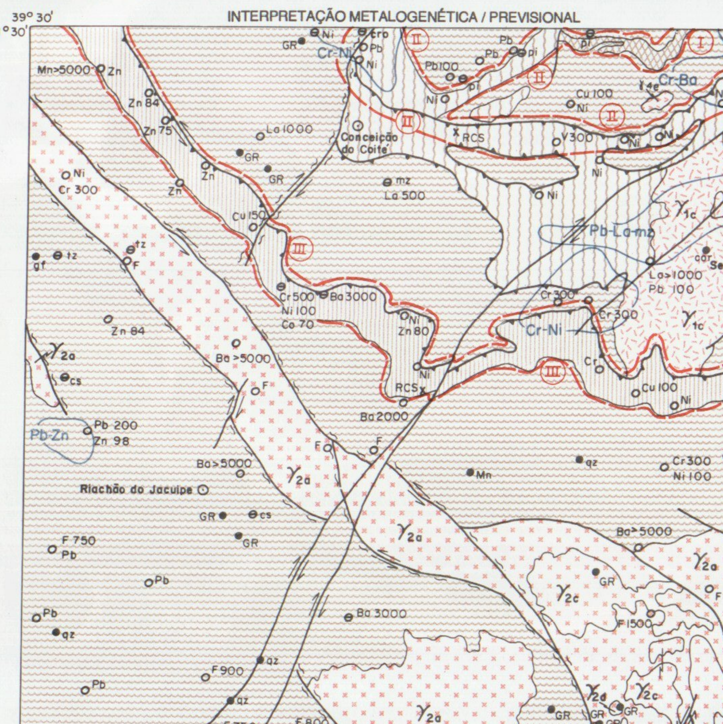
SEDIMENTO DE CORRENTE
Limiares de anômalia para alguns elementos:

Mn	5.000 ppm
Ba	3.700 ppm
Cr	160 ppm
Ni	45 ppm
Pb	65 ppm
V	130 ppm

Obs: Mapa Geoquímico completo, em escala 1:100.000 disponível no DNPM

AUTOR: Léo Rodrigues Teixeira

INTERPRETAÇÃO METALOGENÉTICA / PREVISIONAL



GRANITÓIDES
- Tardi a pós-transcorrência-Série subalcalina - γ4e
- Tardi-tangenciais: Série monzonítica - γ2a; Série cálcialcalina - γ2c e γ2d
- Sin-tangenciais - Série calcialcalina - γ1c

UNIDADES GNÁISSICAS BANDADAS / METABÁSICAS
- Complexo Serrinha – De nível crustal intermediário (fácies anfibolito)
- Complexo Santa Luz – De nível crustal intermediário (fácies anfibolito).
- Complexo Ipirá – De nível crustal inferior (fácies granulito)

COMPLEXOS ORTOGNÁISSICOS - MIGMÁTICOS
- Complexos Santa Luz e Caraíba

Contato

Falha transcorrente sinistral e dextral

Zona de cisalhamento ou falha (fotointerpretada)

Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (transpurrão)

Zona de cisalhamento indiscriminada, transcorrente sinistral e dextral

Janela estrutural ("fenster")

SUBSTÂNCIAS MINERAIS
- Mn-manganês; cor-corindon; gf-grafita; GR-granito e qz-quartzo

INDÍCIOS INDIRETOS DE MINERALIZAÇÕES
INDÍCIOS GEOQUÍMICOS
Zonas Anômalas
- Cr-Ni: em sedimento de corrente e concentrado de bateia para cromo níquel (Cr - Ni), chumbo e zinco (Pb - Zn), cromo e bário (Cr – Ba), chumbo, lantânio e monazita (Pb, La, mz).

Estações Anômalas (valores em ppm quando indicado)
- Pb o: em sedimento de corrente, para chumbo (Pb) cobre (Cu), zinco (Zn), níquel (Ni), cromo (Cr), lantânio (La), bário (Ba), vanádio (V), fluor(F), e manganês (Mn)
- Ba: em concentrado de bateia para bário (Ba), lantânio (La), cromo (Cr), níquel (Ni), cobalto (Co), cassiterita (cs), cromita (cro), topazio (tz), monaziata (mz) e pirita (pi)

INDÍCIOS RADIOMÉTRICOS
- Th 150: de tório (valor de Th = 175 cps)

OUTROS INDÍCIOS
- X RCS rocha calcissilicática

ÁREAS POTENCIAIS DE INTERESSE PARA PROSPECÇÃO MINERAL
- I: Para ouro com indícios de pirita
- II: Com indícios geoquímicos de Cr, Ni ± Cu
- III: Com indícios geoquímicos de Zn, Pb, Cu e Ni

AUTORES: Inácio de Medeiros Delgado e João Pedreira das Neves

Nº DE REFERÊNCIA	SUBSTÂNCIA MINERAL	LOCAL	ROCHAS ENCAIXANTES / HOSPEDEIRAS	DADOS ECONÔMICOS
01	Granito	Fazenda Caldeirão	Migmatito	
02	Granito	Fazenda Peixe	Migmatito	
03	Granito	Povoado Santa Cruz	Migmatito	
04	Granito	Sítio Morro do Fundo	Granito a granodiorito	
05	Granito	Faz. São Luiz	Monzonito a granodiorito	
06	Granito	Fazenda Malhada do Lajeado	Monzonito e granodiorito	
07	Granito	Fazenda Covão / Serra da Rocinha	Granito e quartzomonzodiorito	
08	Granito	Fazenda Morro do Cavalo	Granito porfiroclástico	
09	Granito	Fazenda Capim-Açu	Ortognaisse granulítico	
10	Granito	Fazenda Mocambinho	Granito	
11	Granito	Tanquinho	Granito e quartzomonzodiorito	
12	Granito	Fazenda Clareza / Sa do Tanquinho	Granito a quartzomonzodiorito	
13	Corindon	Fazenda Candial	Granito	
14	Grafita	Fazenda Campo Alegre	Xisto grafitoso	
15	Manganês	Fazenda Cruzeiro	Blocos e seixos de manganês no solo	
16	Manganês	Fazenda Cacimba	Bolcos e seixos de manganês no solo	
17	Quartzo	Fazenda Alto Alegre	Veio de Quartzo	Produção acumulada:30.000 Produção de 500t/mês
18	Quartzo	Fazenda Morro Branco	Veio de quartzo	
19	Quartzo	Fazenda Paquetá	Veio de quartzo	
20	Quartzo	Fazenda Cedro	Veio de quartzo	

Cadastramento Mineral: Edgard Lázaro de Andrade Filho

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

CARTA GEOLÓGICA
FOLHA SERRINHA

ESCALA 1: 100.000

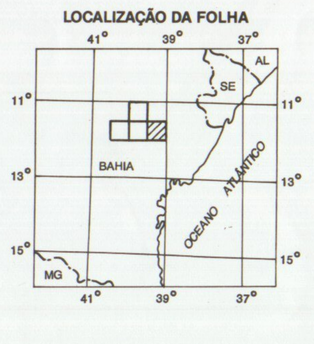
2 km 0 2 4 6 km

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 SC.24–Y–D–VI, Serrinha, 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: 22°34'W. Cresce 6', 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



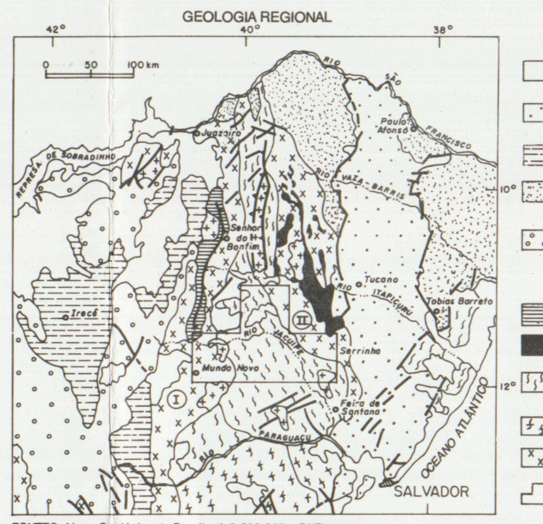
ARTICULAÇÃO DA FOLHA

	40°00'	39°30'	39°00'	38°30'
11°00'	GAVIÃO SC.24-Y-D-II	SANTALUZ SC.24-Y-D-III	CIPÓ SC.24-Z-C-I	
11°30'	PINTADAS SC.24-Y-D-V	SERRINHA SC.24-Y-D-VI	SÁTIRO DIAS SC.24-Z-C-IV	
12°00'	IPIRÁ SD.24-V-B-II	SANTO ESTEVÃO SD.24-V-B-III	FEIRA DE SANTANA SD.24-X-A-I	
12°30'				

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 março de 1990.
Responsável técnico: Luiz Henrique Monteiro Pereira.
Supervisor: Atahualpa Valença Padilha.
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.

GEOLOGIA REGIONAL



- TERCIÁRIO / QUATERNÁRIO: Coberturas detríticas
- JURÁSSICO / CRETÁCEO: Bacia do Recôncavo / Tucano
- PROTEROZÓICO SUPERIOR: Bacia Epicontinental Marinha Una / Bambuí; Faixas Marginais do Cráton São Francisco
- PROTEROZÓICO MÉDIO: Sinéclise Chapada Diamantina
- PROTEROZÓICO INFERIOR: Granitóides; Bacia Intracratônica de Jacobina; Estruturas e Prováveis Estruturas tipo "Greenstone Belt"; Faixa Móvel Salvador / Curaçá
- ARQUEANO: Núcleo antigo de Jequié; I Cráton Lençóis; II Cráton Serrinha
- Área do Projeto Gavião - Serrinha

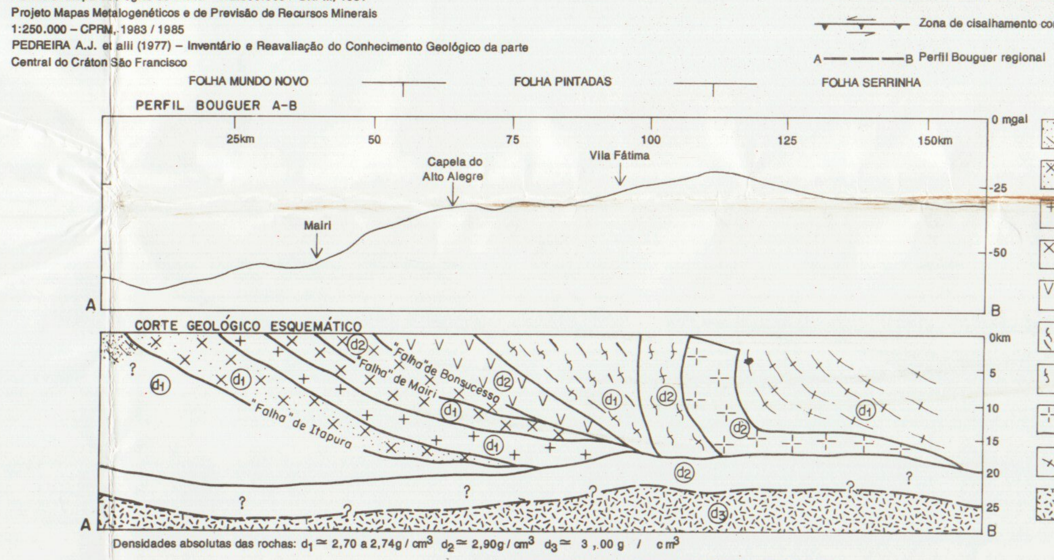
FONTES: Mapa Geológico do Brasil – 1:2.500.000 – DNPM, 1981
Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais 1:250.000 – CPRM, 1983 / 1985
PEDREIRA A.J. et alii (1977) – Inventário e Reavaliação do Conhecimento Geológico da parte Central do Cráton São Francisco

DIVISÃO EM DOMÍNIOS REGIONAIS

FOLHAS: 1 – Gavião; 2 – Mundo Novo; 3 – Pintadas; 4 – Serrinha

DOMÍNIOS: Mundo Novo; Mairi; Capela do Alto Alegre / Riachão do Jacuípe; Serrinha

- Contato
- Zona de cisalhamento indiscriminada
- Zona de cisalhamento contracional
- Zona de cisalhamento transcorrente dextral e sinistral
- Zona de cisalhamento contracional oblíqua, sinistral
- A——B Perfil Bouguer regional



Densidades absolutas das rochas: $d_1 \simeq 2{,}70$ a $2{,}74 g/cm^3$ $d_2 \simeq 2{,}90 g/cm^3$ $d_3 \simeq 3{,}00 g/cm^3$

- Complexo Ipirá
- Complexos Mairi e Ipirá
- Granitóides pré-deformação tangencial
- Complexo Mairi
- Suíte São José do Jacuípe, Complexo Ipirá e Granitóides sindeformação tangencial
- Complexos Caraíba, Ipirá e Araras e Granitóides Sin e tardi a pós-deformação transcorrente
- Complexo Caraíba
- Granitóides tardideformação tangencial
- Complexo Caraíba, Ipirá e Santa Luz
- Crosta sismática

COBERTURAS SEDIMENTARES RECENTES

				ROCHAS
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	DEPÓSITOS ALUVIONARES	Qal	Sedimentos inconsolidados areno-argilosos, com bolsões de cascalhos localizados

		DOMÍNIO CAPELA DO ALTO ALEGRE – RIACHÃO DO JACUÍPE: CROSTA INFERIOR	CROSTA INTERMEDIÁRIA	PLUTONISMO	DOMÍNIO SERRINHA: CROSTA INTERMEDIÁRIA	PLUTONISMO
PROTEROZÓICO INFERIOR	SUPRA-ESTRUTURA	COMPLEXO IPIRÁ: UNID. PINTADAS (Plip); UNID. JUAZEIRINHO (Plij)			COMPLEXO SERRINHA (Plsmb)	γ4e
	INFRA-ESTRUTURA		COMPLEXO CARAÍBA: UNID. RIACHÃO DO JACUÍPE (Plcrj); UNID. CONCEIÇÃO DO COITÉ (Plcc)	γ1c; γ2a γ2c γ2d		
ARQUEANO	SUPRA-ESTRUTURA				COMPLEXO SANTA LUZ: UNIDADE GNAISSES BANDADOS (Aslgn)	
	INFRA-ESTRUTURA				COMPLEXO SANTA LUZ: UNIDADE GNAISSES GRANODIORÍTICOS (Aslgd)	

				ROCHAS	METAMORFISMO / DEFORMAÇÃO	LITOAMBIÊNCIA / ASSINATURA GEOQUÍMICA	POTENCIAL MINERAL
PROTEROZÓICO INFERIOR	COMPLEXO IPIRÁ	UNIDADE JUAZEIRINHO	Plij	Gnaisses bandados, meta-basitos e rochas calcissilicáticas subordinadas.	Fácies anfibolito a granulito D1 a D5	—	Manganês
		UNIDADE PINTADAS	Plip	Gnaisses granatíferos, rochas calcissilicáticas.	Fácies anfibolito alto a granulito D1 a D5	Seqüência vulcano-química-sedimentar com características deposicionais de fundo oceânico e talude continental.	Grafito
	COMPLEXO CARAÍBA	UNIDADE CONCEIÇÃO DO COITÉ	Plcc	Rochas migmatíticas cujo paleossoma é formado por gnaisses a biotita e/ou hornblenda e o neossoma tipicamente granítico e granodiorítico.	Fácies anfibolito D1 a D5	Termos félsicos (TTG) originadas a partir de fusão parcial de crosta toleítica em zona de subducção; Razões (La / Yb)N entre 7,5 e 103; (Yb)N 7.	Granito
		UNIDADE RIACHÃO DO JACUÍPE	Plcrj	Suíte bimodal constituída por uma parte félsica de composição tonalítica-trondhjemítica-granodiorítica e outra máfica de composição diorítica gabronorítica.	Fácies granulítica D1 a D5		Quartzo
	COMPLEXO SERRINHA		Plsmb	Anfibolitos de granulação fina a média, foliados.	Fácies anfibolito	Basaltos - assoalho oceânico	Ouro
ARQUEANO	COMPLEXO SANTA LUZ	UNID. GNAISSES BANDADOS	Aslgn	Gnaisses a biotita e/ou hornblenda, com níveis de anfibolito, metachert e calcissilicáticas subordinados.	Fácies anfibolito	—	Granito
		UNID. GNAISSES / GRANODIORÍTICOS	Aslgd	Ortognaisses predominantemente granodioríticos, com termos tonalíticos e graníticos subordinados.	Fácies anfibolito	TTG – originados da fusão parcial de uma crosta oceânica-anfibolítica subduzida em zona de gradiente geotérmico elevado	Granito

		ESPECTRO COMPOSICIONAL + (Minerais Acessórios Importantes)	TEXTURAS	ENCLAVES	QUIMISMO	ORIGEM PROVÁVEL	POTENCIAL MINERAL
TARDI A PÓS-DEFORMAÇÃO TRANSCORRENTE	γ4e	Monzogranitos	Ineqüigranular	—	Subalcalino monzonítico; metaluminoso	Interação manto / crosta ígnea	Granito
TARDIDEFORMAÇÃO TANGECIAL	γ2d	Granitos (hornblenda, biotita)	Ineqüigranular; porfiroclástica	—	Calcialcalino; metaluminoso, levemente peraluminoso	Fusão crustal sedimentar	Granito
	γ2c	Granitos a granodioritos (hornblenda, ortopiroxênio)	Ineqüigranular	Dioritos γ2a	Subalcalino, metaluminoso	Fusão crustal ígnea	Granito
	γ2a	Monzonitos a quartzomonzonitos	Ineqüigranular "augen"	Unidade Riachão do Jacuípe (Complexo Caraíba)	Subalcalino monzonítico; metaluminoso	Interação manto / crosta ígnea	—
SINDEFORMAÇÃO TANGENCIAL	γ1c	Granitos a granodioritos (hornblenda, biotita)	Ineqüigranular "flaser"	Migmatitos da Unidade Conceição do Coité (Complexo Caraíba). Anfibolitos	Calcialcalino; metaluminoso	Fusão parcial de anfibolito / crosta ígnea	Granito

- Contato
- Contato aproximado
- Zona de cisalhamento ou falha (fotointerpretada)
- Zona de cisalhamento ou falha ou fratura (fotointerpretada)
- Falha transcorrente sinistral
- Falha transcorrente dextral
- Zona de cisalhamento contracional
- Zona de cisalhamento contracional oblíqua sinistral
- Zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Janela estrutural ("fenster")
- Veio de quartzo
- Lineamento estrutural :traços de planos "S"
- Acamamento com mergulho de valor medido
- Foliação S1 / S2 com mergulho indicado
- Foliação S1 / S2 com mergulho de valor medido
- Foliação S1 / S2 vertical
- Foliação milonítica com mergulho de valor medido
- Foliação milonítica vertical
- Lineação B de 1ª geração com caimento de valor medido
- Lineação B de 2ª geração com mergulho de valor medido
- Lineação B indiscriminada com caimento de valor medido
- Lineação de estiramento com caimento de valor medido
- Lineação de estiramento horizontal
- Afloramento descrito
- Rb / Sr (determinações isoladas)
- Rb / Sr (isócronas)

CARACTERES DOS JAZIMENTOS
- Mn – Manganês;
- cor – Corindon;
- gf – Grafita,
- qz – Quartzo;
- GR – Granito

MORFOLOGIA
- Filoniana
- Irregular "amas"
- Lenticular

TEXTURA
- Bandada, xistosa
- Maciça, granular, brechoide
- Disseminada, rede

CLASSE DOS JAZIMENTOS
- De alteração superficial
- Filonianos-hidrotermais
- Associados a rochas granitóides
- Metamórfico metassomático
- Sedimentares e/ou associados a seqüências. sedimentares

TAMANHO
- Pequeno

SITUAÇÃO ATUAL
- Mina
- Garimpo (Lavra rudimentar)
- Ativo
- Inativo
- Intermitente

- CIDADE
- Povoado e outras localidades
- Fazenda
- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação, tráfego permanente
- Estrada sem pavimentação, tráfego periódico
- Estrada de ferro
- Caminho
- Curso de água permanente
- Curso de água periódico
- Lagoa permanente
- Lagoa periódica
- Barragem, açude