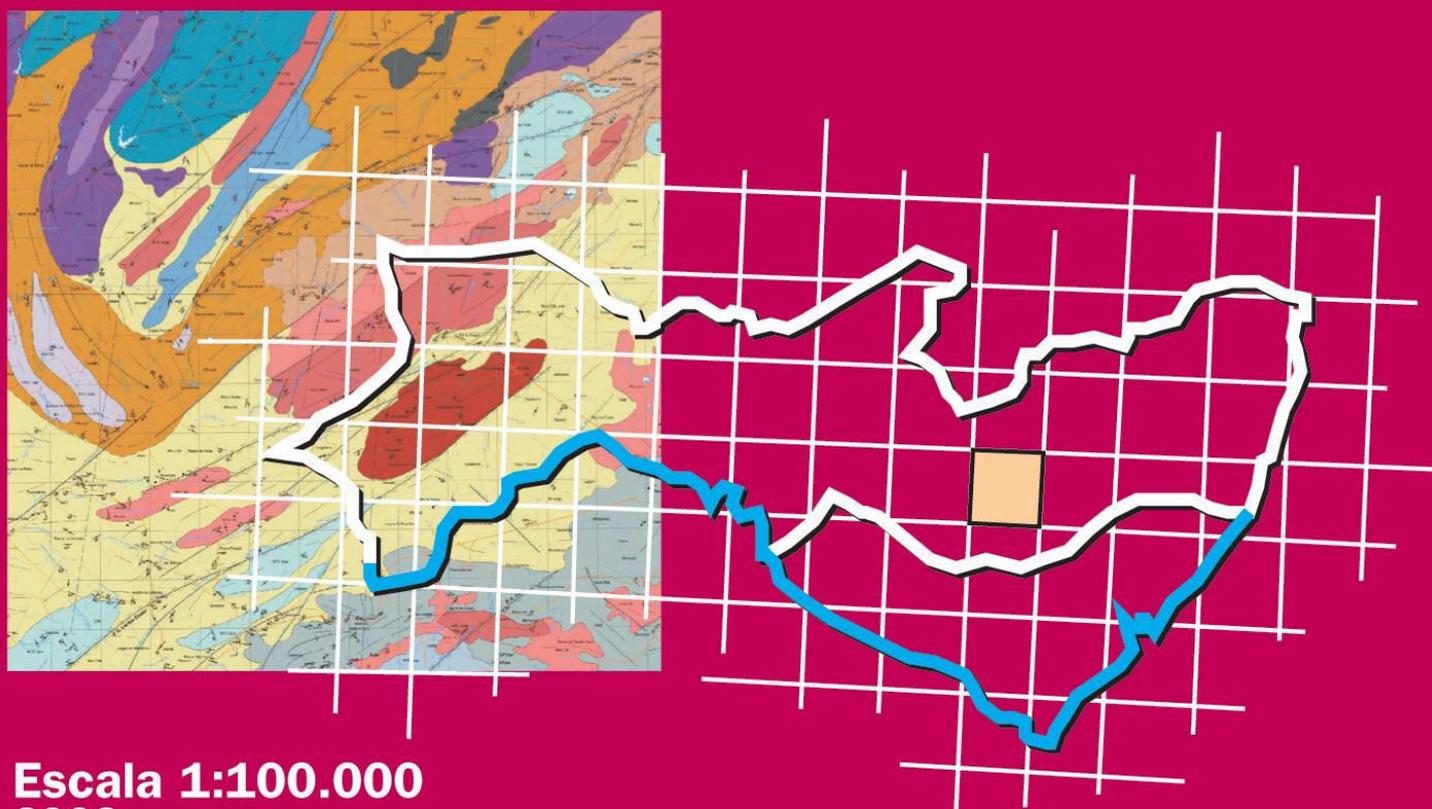


**Programa Geologia do Brasil  
Levantamentos Geológicos Básicos**

# **GEOLOGIA DA FOLHA VENTUROSA\* SC.24-X-B-V**

Sistema de Informações Geográficas – SIG



**Escala 1:100.000  
2008**

\* PARCERIA COM A UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE

 **CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

EDISON LOBÃO  
*Ministro*

**Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

CLÁUDIO SCLIAR  
*Secretário*

**CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

AGAMENON SÉRGIO LUCAS DANTAS

*Diretor-Presidente*

MANOEL BARRETTO DA ROCHA NETO

*Diretor de Geologia e Recursos Minerais*

JOSÉ RIBEIRO MENDES

*Diretor de Hidrogeologia e Gestão Territorial*

FERNANDO PEREIRA DE CARVALHO

*Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento*

EDUARDO SANTA HELENA

*Diretor de Administração e Finanças*

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE**

PROFESSOR AMARO LINS

*Reitor*

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

EDMILSON SANTOS DE LIMA

*Diretor*

***PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL***  
***Contrato CPRM- UFPE N.º. 064/PR/05***

*Brasília, 2008*



Secretaria de Geologia,  
Mineração e Transformação Mineral

Ministério de  
Minas e Energia



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

**PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL**  
Contrato CPRM-UFPE N.º. 064/PR/05

**NOTA EXPLICATIVA DA FOLHA**

**VENTUROSA**

(SC.24-X-B-V)

1:100.000

**AUTORES**

Adejardo Francisco da Silva Filho, Hermanilton de Azevedo Gomes,  
José Maurício Rangel da Silva, Liliana Sayuri Osako,  
Ignez de Pinho Guimarães, Ely de Arruda Brasil,  
Dayse Rosa Lima, Francis Miller Judas Virtuoso da Silva,  
Lorena Cocentino

COORDENAÇÃO GERAL  
Ignez de Pinho Guimarães

**APOIO INSTITUCIONAL DA CPRM**

*Departamento de Geologia-DEGEO*

*Divisão de Geologia Básica-DIGEOB*

Inácio Medeiros Delgado

*Divisão de Geoprocessamento-DIGEOP*

João Henrique Gonçalves

*Edição do Produto*

*Divisão de Marketing-DIMARK*

Ernesto von Sperling

*Gerência de Relações Institucionais e  
Desenvolvimento - GERIDE/ SUREG-BH*

Marcelo de Araújo Vieira

Brysa de Oliveira

Elizabeth de Almeida Cadête Costa

M. Madalena Costa Ferreira

Rosângela Gonçalves Bastos de Souza

Silvana Aparecida Soares

*Representante da CPRM no Contrato*

Adeilson Alves Wanderley

**APOIO TÉCNICO DA CPRM**

*Supervisor Técnico do Contrato*

Luiz Carlos da Silva

*Apoio de Campo*

Carlos Alberto dos Santos

Ana Cláudia A. Accioly

*Revisão do Texto*

Carlos Alberto dos Santos

Ana Cláudia A. Accioly

Luiz Carlos da Silva

*Organização e Editoração*

Luiz Carlos da Silva

Carlos Augusto da Silva Leite

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM/Serviço Geológico do Brasil.

Venturosa- SC.24-X-B-V, escala 1:100.000: nota explicativa./ Adejardo Francisco da Silva Filho, Hermanilton de Azevedo Gomes, José Maurício Rangel da Silva, Liliana Sayuri Osako, Ignez de Pinho Guimarães, Ely de Arruda Brasil, Dayse Rosa Lima, Francis Miller J. Virtuoso da Silva, Lorena Cocentino - Pernambuco: UFPE /CPRM, 2007.

71p; 01 mapa geológico (Série Programa de Geologia do Brasil – PGB) versão em CD-Rom.

Conteúdo: Projeto desenvolvido em SIG – Sistema de Informações Geográficas utilizando o GEOBANK – Banco de dados.

1- Geologia do Brasil- I- Título II- Guimarães, I.P., Coord. III- Gomes, H.A. IV- Silva, J. M.R  
V- Osako, L.S. VI- Brasil, E.L. VII- Lima, D. R. VIII- Silva, F.M.J.V. IX- Cocentino, L..

## APRESENTAÇÃO

O Programa Geologia do Brasil (PGB), desenvolvido pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, é responsável pela retomada em larga escala dos levantamentos geológicos básicos do país. Este programa tem por objetivo a ampliação acelerada do conhecimento geológico do território brasileiro, fornecendo subsídios para novos investimentos em pesquisa mineral e para a criação de novos empreendimentos mineiros, com a conseqüente geração de novas oportunidades de emprego e renda. Além disso, os dados obtidos no âmbito desse programa podem ser utilizados em programas de gestão territorial e de recursos hídricos, dentre inúmeras outras aplicações de interesse social.

Destaca-se, entre as ações mais importantes e inovadoras desse programa, a estratégia de implementação de parcerias com grupos de pesquisa de universidades públicas brasileiras, em trabalhos de cartografia geológica básica na escala 1:100.000. Trata-se de uma experiência que, embora de rotina em outros países, foi de caráter pioneiro no Brasil, representando uma importante quebra de paradigmas para as instituições envolvidas. Essa parceria representa assim, uma nova modalidade de interação com outros setores de geração de conhecimento geológico, à medida que abre espaço para a atuação de professores, em geral líderes de grupos de pesquisa, os quais respondem diretamente pela qualidade do trabalho e possibilitam a inserção de outros membros do universo acadêmico. Esses grupos incluem também diversos pesquisadores associados, bolsistas de doutorado e mestrado, recém-doutores, bolsistas de graduação, estudantes em programas de iniciação científica, dentre outros. A sinergia resultante da interação entre essa considerável parcela do conhecimento acadêmico nacional com a excelência em cartografia geológica praticada pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB) resulta em um enriquecedor processo de produção de conhecimento geológico que beneficia não apenas a academia e o SGB, mas à toda a comunidade geocientífica e à indústria mineral.

Os resultados obtidos mostram um importante avanço, tanto na cartografia geológica quanto no estudo da potencialidade mineral e do conhecimento territorial em amplas áreas do território nacional. O refinamento da cartografia, na escala adotada, fornece aos potenciais usuários, uma ferramenta básica, indispensável aos futuros trabalhos de exploração mineral ou aqueles relacionados à gestão ambiental e à avaliação de potencialidades hídricas, dentre outros.

Além disso, o projeto foi totalmente desenvolvido em ambiente SIG e vinculado ao Banco de Dados Geológicos do SGB (GEOBANK), incorporando o que existe de atualizado em técnicas de geoprocessamento aplicado à cartografia geológica e encontra-se também disponível no Portal do SGB [www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br).

As metas físicas da primeira etapa dessa parceria e que corresponde ao biênio 2005-2006, foram plenamente atingidas e contabilizam 41 folhas, na escala 1:100.000, ou seja aproximadamente 1,5% do território brasileiro. As equipes executoras correspondem a grupos de pesquisa das seguintes universidades: UFRGS, USP, UNESP, UnB, UERJ, UFRJ, UFMG, UFOP, UFBA, UFRN, UFPE e UFC.

Este CD contém a *Nota Explicativa da Folha Venturosa*, juntamente com o *Mapa Geológico na escala 1:100.000 (SC.24-X-B-V)*, em ambiente SIG, executado pela UFPE, através do Contrato CPRM-UFPE N°064/PR/05.

Brasília, abril de 2008

AGAMENON DANTAS  
Diretor Presidente

MANOEL BARRETTO  
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

## **RESUMO**

---

A Folha Venturosa se localiza na parte norte do Terreno Pernambuco-Alagoas. Toda a folha Venturosa se insere no Domínio Crustal Garanhuns, que se caracteriza por rochas com idade modelo TDM entre 1,9 Ga e 2,6 Ga.. O arcabouço tectônico da folha Venturosa é marcado pela ocorrência de um feixe de zonas de cisalhamento com direção NE-SW, que vergem a norte com a zona de cisalhamento Pernambuco, e a sul com a zona de cisalhamento Garanhuns. Parte da folha Venturosa é ocupada por uma seqüência de supracrustais, de caráter proximal, de provável idade paleoproterozóica, que foram depositadas em substrato de idade semelhante, provável bacia de foreland. Esta seqüência se constitui por três unidades de metassedimentos pelíticos, ou arcoseanos, com lentes de quartzitos, em geral migmatizados, e inclui metamáficas, cálcissilicáticas, ortognaisses tonalíticos, sienograníticos e tonalíticos migmatizados. Os ortognaisses apresentam composição cálcio-alcalina e sugerem que foram gerados em margem continental ativa, durante o Paleoproterozóico. Estes complexos foram retrabalhados durante o Neoproterozóico, como parte da amalgamação do supercontinente Gondwana. O retrabalhamento crustal e mantélico relacionado a essa amalgamação gerou um grande cortejo de granitos neoproterozóicos. Eles podem ser divididos em cedo- a sin-, e tardi- a pós-colisionais. Evidências de campo e de geofísica sugerem que o magmatismo granítico neoproterozóico está relacionado à atividade das zonas de cisalhamento, em suas duas fases evolutivas, quais sejam, fase tangencial e posteriormente na fase de alto ângulo.

O principal Recurso mineral da folha Venturosa são rochas ornamentais.

## SUMÁRIO

---

RESUMO .....	i
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Descrição .....	1
1.2 Localização .....	1
1.3 Clima .....	2
1.4 Fisiografia.....	2
1.5 Geomorfologia.....	3
1.6 Hidrologia.....	3
1.7 Aspectos Sócio-Econômicos.....	3
2. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL.....	5
2.1 Introdução.....	5
2.2 A Província Borborema .....	6
2.3 Compartimentação Geotectônica da Província Borborema .....	6
2.3.1 Terreno Pernambuco-Alagoas.....	8
3. ESTRATIGRAFIA.....	12
3.1 Paleoproterozóico .....	12
3.1.1 Complexo Rio Una (PPru) .....	12
3.1.2 Magmatismo Cedo a Sincolisional .....	13
3.2 Mesoproterozóico.....	14
3.2.1 Complexo Cabrobó (MP3ca) .....	14
3.3 Neoproterozóico .....	15
3.3.1 Magmatismo Cedo a Sincolisional .....	15
3.3.2 Magmatismo Tardi a Pós-Colisional .....	17
4. PETROGRAFIA.....	18
4.1 Paleoproterozóico .....	18
4.1.1 Complexo Rio Una (PPru) .....	18
4.1.2 Magmatismo Cedo a Sincolisional .....	20
4.2 Mesoproterozóico.....	24
4.2.1 Complexo Cabrobó (MP3ca) .....	24
4.3 Neoproterozóico .....	24
4.3.1 Magmatismo Cedo a Sincolisional .....	24
4.3.2 Magmatismo Tardi a Pós-Colisional .....	26
5. LITOGEOQUÍMICA .....	27
5.1 Paleoproterozóico .....	27
5.1.1 Magmatismo Cedo a Sincolisional .....	27
5.2 Neoproterozóico .....	37
6. GEOLOGIA ESTRUTURAL .....	43
6.1 Deformação Principal: Foliação de Baixo Ângulo Sp.....	43
6.2 Dobras Mesoscópicas Geradas nas Deformações mais Jovens .....	44
6.3 Zonas de Cisalhamento de Alto Ângulo .....	44
6.4 Síntese Estrutural .....	46

7. GEOCRONOLOGIA .....	49
7.1 Supracrustais .....	49
7.2 Metabásicas .....	49
7.3 Granitóides Neoproterozóicos .....	51
7.3.1 Plúton Alagoinha .....	51
7.3.2 Plúton Serrote dos Macacos .....	51
8. RECURSOS MINERAIS .....	53
8.1 Calcário .....	53
8.2 Ferro .....	53
8.3 Urânio .....	53
8.4 Rochas Ornamentais .....	53
8.4.1 Granito Rosa Imperial .....	53
8.4.2 Granito Vermelho Ventura .....	56
8.4.3 Granito Rosa Ventura .....	57
8.4.4 Granito Tipo Vermelho Ipanema .....	58
8.4.5 Granitos Tipo Champagne, Ouro e Cinza-Prata .....	59
8.4.6 Granito Tipo Verde Cana .....	62
9. CONSIDERAÇÕES SOBRE O POTENCIAL ECONOMICO .....	63
9.1 Rochas Ornamentais .....	63
9.1.1 Rosa Imperial .....	63
9.1.2 Rosa Tropical .....	63
9.1.3 Vermelho Ventura e Rosa Ventura .....	63
9.1.4 Vermelho Ipanema .....	64
9.1.5 Cinza-Prata, Champagne e Ouro .....	64
9.1.6 Verde Cana .....	64
10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66

# 1. INTRODUÇÃO

---

## 1.1 Descrição

Este relatório se refere ao contrato celebrado entre a UFPE e a CPRM para a cartografia geológica na escala 1:100.000 da Folha Venturosa. Contém texto e ilustrações pertinentes à área abordada.

Trata-se de projeto resultante do Convênio MME/CPRM/UFPE, contrato 65/PR/05 executado por equipe da UFPE sob a supervisão da CPRM/RE.

## 1.2 Localização

A folha Venturosa está localizada entre as coordenadas geográficas 36°00' e 37°00' de longitude oeste e 08°30' e 09°00' de latitude sul (Figura 1.1), abrangendo uma área de aproximadamente 6.000km<sup>2</sup>. A partir de Recife, a principal via de acesso à folha é através da BR-232 até o município de São Caetano, e a partir daí pela BR-423, ou pela BR-104 a partir de Caruaru e em seguida, pela PE-177. A folha é cortada por várias rodovias estaduais no sentido leste oeste, ou no sentido norte sul, tais como PE-177, PE-170, PE-180. Cortando a malha de estradas estaduais existem as vicinais, geralmente em bom estado de conservação, principalmente durante o período de estiagem (meses de maio a novembro).

A folha Venturosa se articula a norte com a folha Pesqueira e a sul, com a folha Bom Conselho, a oeste com a Folha Buíque e a leste com a Folha Garanhuns (Figura 1.2).

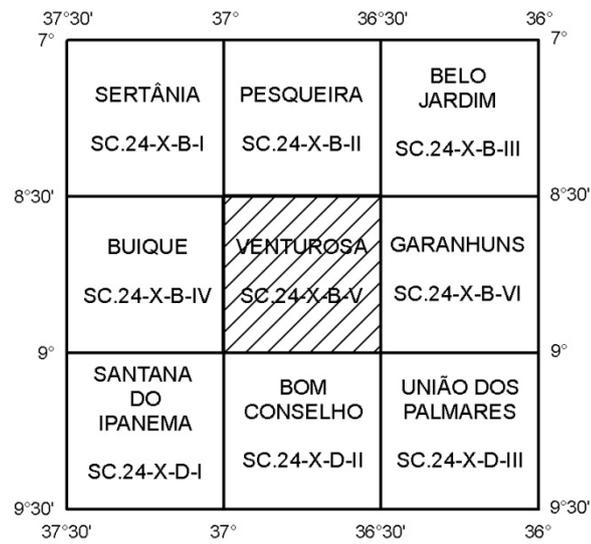
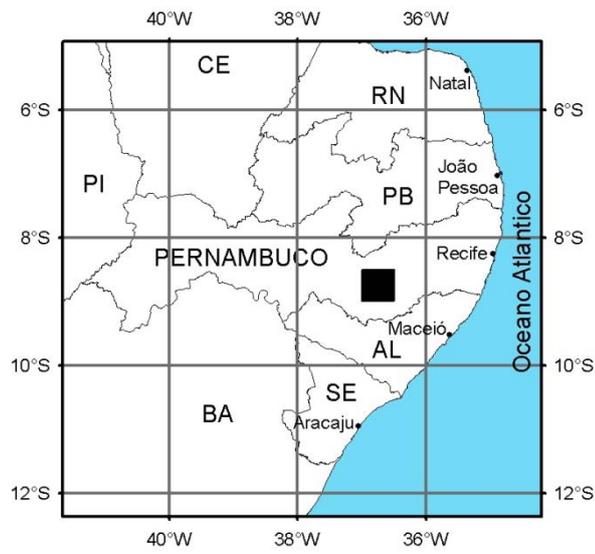


Figura 1.1: Mapa de Localização da folha Venturosa.

Figura 1.2: Articulação da folha Venturosa.

### 1.3 Clima

A região abordada localiza-se no agreste, transição entre zona da mata e sertão. De acordo com a classificação de Koppen, ocorrem dois tipos de climas na folha Venturosa.

Ocupando cerca de 80% da área, e abrangendo os municípios de Pedra, Iati, Águas Belas, Paranatama, Saloá, São Pedro, Venturosa, Alagoinha, Pesqueira, São Bento do Una e Capoeiras, ocorre tipo *As'*, quente e úmido, e chuvas de outono e inverno. A temperatura média anual é mais baixa, com máxima de 26 graus em janeiro ou fevereiro, média de 23°C e mínima de 22°C, coincidindo com as maiores precipitações.

Na parte oriental da folha, municípios de Capoeiras, Caetés, Paranatama, Saloá, Garanhuns e Lajedo, devido à influência de cotas entre 800m e 1.000m, e dentro do tipo de clima anterior, ocorre um micro clima, tipo *Csa*, meso-térmico úmido, com chuvas de inverno. A temperatura média anual é bem mais amena, em torno de 20°C, com máximas de 30 °C nos meses de novembro e dezembro e mínima entre 10°C e 14°C em julho e agosto.

As precipitações pluviométricas variam entre 500 e 1.100 mm por ano. O número de dias de chuva por ano varia de 70 a 130. A época de precipitação máxima varia de fevereiro – março - abril na parte ocidental da área, até maio - junho - julho na parte norte e na parte ocidental da mesma.

### 1.4 Fisiografia

A vegetação na folha Venturosa é diversificada e relacionada a duas regiões naturais, o agreste e a transição para o sertão, esta parte, na região oeste da área abordada.

Na parte oeste da folha, onde ocorre clima tipo *As'*, a vegetação dominante é de caatinga, mais especificamente caatinga úmida. As principais espécies que ocorre associada a esse clima são baraúna, aroeira, catingueira, angico, cumarú, imburana de cambão, pereiro, juremapreta, craibeira, e pau-ferro. Existe extração dessas madeiras, ao longo dos séculos, para construção civil, de móveis, vigas e lenhas. O desmatamento da caatinga tem gerado preocupação e o IBAMA é o organismo responsável pelo controle dessa extração.

Em várias áreas se observa uma degradação ambiental, com relação a essa extração, principalmente próximo ao relevo acidentado que caracteriza a passagem entre a Superfície Sul-Americana e a Superfície Sertaneja.

Na parte leste da folha estudada ocorre vegetação mais típica do agreste. O desmatamento nessa parte foi quase que total, para implantação de empreendimentos agrícolas, como plantações de café, mandioca, ou para a pecuária. Os solos dessa região são pobres em ferro e em magnésio, e bastante ácidos. A vegetação nativa era constituída por maçaranduba, pau d'arco roxo, pereiro brabo, jucá, jatobá, mameluco, pau d'alho, jiquiri, pau santo e cedro.

No extremo sudeste da folha, entre a Serra do Angico e Garanhuns ocorre área que já teve cobertura de Mata de Altitude, também denominada como Brejo. Esse tipo de mata se assemelha em parte à Mata Atlântica, e em parte às matas da região sudeste do Brasil. Ocorre nesse tipo de mata as espécies camaçari, sucupira mirim, oiticica, cumarú, sucupira açú, maçaranduba, pau d'arco roxo, louro, e outras.

## **1.5 Geomorfologia**

O relevo da parte oriental da folha Venturosa faz parte da Superfície pós - Gondwânica de King (1956), com cotas entre em torno de 1.000m. Localiza-se em torno da cidade de Garanhuns, e as cotas atingem até 1.100m. Constitui um relevo aplainado, refletindo em parte a estruturação das rochas, onde ocorre com muita frequência foliações de baixo-ângulo. Destacam-se na paisagem várias elevações com encostas íngremes, representadas por intrusões graníticas, comuns nessa área.

Também faz parte do relevo da parte oriental da folha, a Superfície Sul-Americana, caracterizada por cotas em torno de 900m, constituindo uma área pediplanizada. Ocupa cerca de 50% da área abordada. Os topos correspondem às intrusões graníticas neoproterozóicas, enquanto as áreas mais arrasadas a migmatitos mais antigos. À época da sua formação essa superfície deve ter se elevado a cerca de 3.000m de altitude.

Na parte ocidental da folha ocorre relevo denominado por King (1956) de Superfície Sertaneja. Ela ocupa cerca de 40% da área mapeada. A passagem entre a parte leste e a oeste da área se faz bruscamente em termos de relevo, marcada por sistema de fratura rúptil, e se constitui também no eixo que divide as bacias dos Rios Ipanema e Una, como também num conjunto de serras que circundam a bacia do Rio Ipanema. A Superfície Sertaneja é cortada pelo Rio Ipanema, formando um pediplano muito arrasado, monotonia quebrada pela presença de pequenos morrotes.

## **1.6 Hidrologia**

Na folha Venturosa ocorre a bacias do Rio Ipanema, afluente do Rio São Francisco, e a bacia do Rio Una, que corre diretamente para o oceano Atlântico. Os rios e riachos da área são intermitentes.

A Bacia do Rio Ipanema comanda toda a drenagem da parte oeste da área, desde o extremo norte, fora da área, passando por Venturosa. O Rio Ipanema nasce em Pesqueira, na Serra do Ororobá, com cotas que ultrapassam os 1.000m, estando sua confluência com o Rio São Francisco a 120 km a jusante da Cachoeira de Paulo Afonso.

O Rio Ipanema, no seu alto curso, corre para SSW, sendo os seus principais afluentes o Rio Cordeiro, o Riacho da Luiza, o Riacho dos Negros. O Rio Cordeiro segue a foliação regional, de NNE para WSW, nascendo a sul de Perpétuo Socorro.

O Rio Una nasce nas proximidades de Ponta Alegre, entre o povoado de Grotão e a cidade de Caetés, rumando para nordeste e inflectindo para leste na altura de São Bento do Una.

## **1.7 Aspectos Sócio-Econômicos**

A região faz parte do Agreste Meridional, localizada na mesorregião do Agreste Pernambucano, a qual possui uma área de 10.828,0 km<sup>2</sup>, representando 10,96% do território estadual. A Folha Venturosa inclui áreas de 14 municípios, se destacando entre eles Garanhuns e Pesqueira.

A maior e mais expressiva atividade econômica do Agreste Meridional é a pecuária de corte e leite. Não é por acaso que a região é conhecida como bacia leiteira do Estado, pois se destaca na produção artesanal, semi-artesanal e industrial de laticínios.

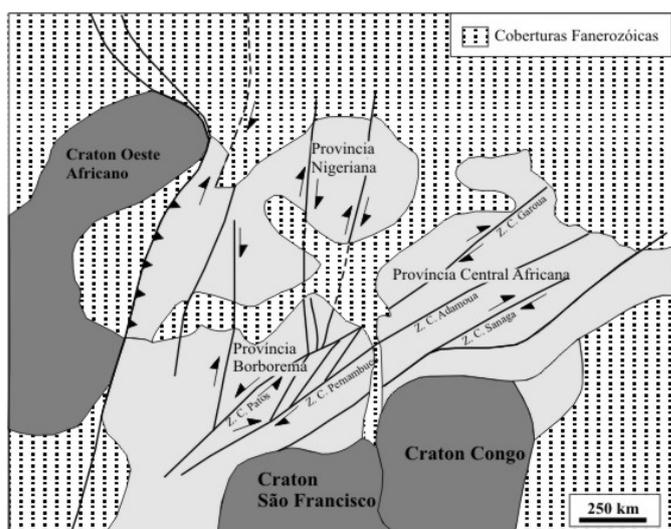
Além da pecuária, a cultura de subsistência é desenvolvida na região, com o feijão, milho e mandioca; a cultura permanente, nas áreas do brejo, se destaca com o café e a fruticultura. A olericultura e a floricultura também representam algumas das atividades do Agreste Meridional.

Os recursos hídricos da região provêm das fontes existentes nos quartzitos da Unidade MP3Ca4, localizados na parte sul da folha, que fornecem água potável, engarrafada por algumas indústrias localizadas em Garanhuns. O potencial hídrico do restante da Folha Venturosa se resume a água captada de poços tubulares perfurados pela estatal EMATER.

## 2. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

### 2.1 Introdução

A Província Borborema está situada geograficamente no nordeste brasileiro compreendendo uma área de aproximadamente 450.000 km<sup>2</sup>. Geologicamente, corresponde a porção oeste de uma extensa faixa orogênica Brasiliana - Pan-africana formada a partir da convergência dos crátons Amazônico, São Luís - Oeste Africano e São Francisco - Congo (Figura 2.1). A convergência e aglutinação dos crátons durante o Neoproterozóico formaram o supercontinente Gondwana Oeste. A subsequente fragmentação do Gondwana Oeste durante o Paleozóico/Mesozóico ocorreu devido à abertura do Oceano Atlântico Sul responsável pela configuração atual dos continentes Sul-Americano e Africano.



**Figura 2.1:** Configuração pré-deriva dos continentes Sul-Americano e Africano mostrando a localização da Província Borborema. Modificado de Van Schmus *et al.* (1995).

está intimamente relacionada com a sua contraparte africana representado pelas províncias Hoggar, Nigeriana e África Central e pelo Cinturão Phasuriano (Toteu *et al.*, 1994; Brito Neves *et al.*, 2000).

Recentemente, novas concepções sobre a história evolutiva pré-Brasiliana/Pan-Africana da Província Borborema e a sua contraparte africana vêm sendo atentadas com base na constatação da orogenia Cariris Velhos no continente Sul-Americano e a sua possível correlação com a formação do supercontinente Rodínia durante o Mesoproterozóico Santos (1995). Com essa constatação, têm-se buscado novas evidências dessa possível correlação com a realização de datações radiométricas pelos métodos U/Pb e Sm/Nd, aumentando consideravelmente o acervo de dados isotópicos na Província Borborema (Van Schmus *et al.*, 1995; Brito

Neves *et al.*, 2000; Silva Filho *et al.*, 2002). Uma das principais dificuldades encontradas na identificação do evento orogênico Cariris Velhos é a intensa atuação do Orógeno Brasileiro/Pan-Africano durante o Neoproterozóico, mascarando as características geológicas de um evento orogênico anterior.

Com o intuito de situar o leitor no contexto geológico da Província Borborema, este capítulo tem como objetivo apresentar uma síntese dos trabalhos realizados na província, em especial ao terreno PE-AL, na qual a área estudada encontra-se inserida.

## **2.2 A Província Borborema**

A Província Borborema foi inicialmente definida por Almeida *et al.* (1977) como uma entidade geotectônica de idade Brasileira delimitada pelos crátons São Francisco e São Luís.

Os primeiros estudos isotópicos realizados na Província Borborema, através dos métodos K/Ar e Rb/Sr, permitiram identificar dois principais eventos orogênicos: Orogenia Transamazônica durante o Paleoproterozóico e a Orogenia Brasileira no Neoproterozóico.

Com base nos trabalhos de cunho estrutural e metamórfico, Jardim de Sá *et al.* (1987) propuseram um metamorfismo policíclico na Província Borborema, associado às orogêneses Transamazônica (Paleoproterozóico) e Brasileira (Neoproterozóico).

Posteriormente, Santos (1995) constatou um importante episódio acrescionário em torno de 1.0 Ga (final do Mesoproterozóico) na região central da Província Borborema. Este episódio foi denominado de Orogênese Cariris Velhos e considerado cronocorrelato a orogênese Grenviliana. A partir dessa pesquisa, Santos (1995) sugeriu que a Província Borborema seria o resultado de um orógeno colisional desenvolvido a norte do Cráton São Francisco a partir de uma complexa colagem tectônica associada aos eventos orogênicos Cariris Velhos (Mesoproterozóico) e Brasileiro/Pan-Africano (Neoproterozóico).

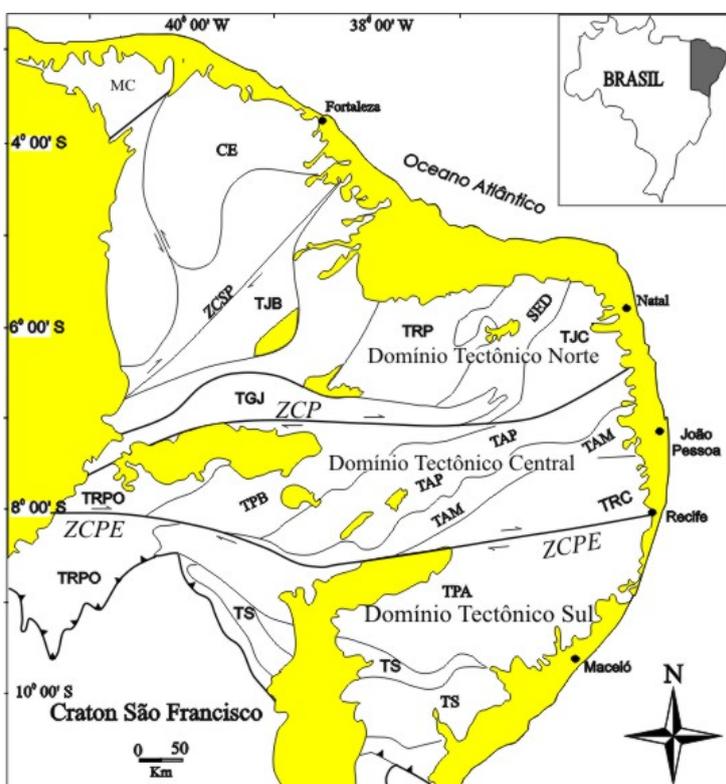
Brito Neves *et al.* (2000) propuseram uma história evolutiva para Província Borborema baseada na aglutinação diacrônica de massas continentais e a sua subsequente fragmentação, destacando a atuação da Orogenia Transamazônica/Eburniana (Paleoproterozóico) na formação do supercontinente Atlântica, a Orogenia Cariris Velhos (Toniano - Esteniano) associada à formação do supercontinente Rodínia e, finalmente, a influência da Orogênese Brasileira/Pan-Africana (Neoproterozóico) no desenvolvimento do supercontinente Gondwana Ocidental.

## **2.3 Compartimentação Geotectônica da Província Borborema**

A compartimentação geotectônica da Província Borborema foi a princípio sugerida por Brito Neves (1975) que denominou de maciços medianos o embasamento migmatítico e gnáissico (maciços Granja, Tróia, Rio Piranhas e Pernambuco-Alagoas), de sistemas ou faixas de dobramentos as seqüências de rochas supracrustais deformadas e metamorfizadas (faixas de dobramentos Médio Coreaú, Jaguaribe, Seridó, Piancó-Alto Brígida, Pajeú-Paraíba, Riacho do Pontal e Sergipano), e de lineamentos as extensas falhas de Sobral Pedro II, Senador Pompeu, Patos e Pernambuco.

Van Schmus *et al.* (1995) separaram a Província Borborema em três domínios tectônicos, com base em dados isotópicos (métodos U/Pb e Sm/Nd). Domínio Setentrional localizado a norte do Lineamento Patos, Domínio Central, que corresponde à Zona Transversal limitado pelos Lineamentos Patos e Pernambuco e Domínio Meridional localizado entre a Zona de cisalhamento Pernambuco e o Cráton do São Francisco.

Vauchez *et al.* (1995) mostraram que os principais lineamentos estruturais, especificamente o zona de cisalhamento Pernambuco, não delimitam os domínios tectônicos da Província Borborema. Propuseram uma evolução monocíclica para a Província Borborema durante o Neoproterozóico com base no desenvolvimento de zonas de cisalhamentos em uma placa continental heterogênea durante o processo de colisão oblíqua em uma margem continental ativa. Estes mesmos autores subdividiram o sistema de cisalhamento em dois domínios: a) domínio ocidental, que abrange principalmente o estado do Ceará, caracterizado pela predominância de zonas de cisalhamentos dextrais com direção NE, e b) domínio oriental, que compreende os estados do Rio Grande do



**Figura 2.2:** Mapa com os principais domínios geológicos da Província Borborema (Modificado de Brito Neves *et al.* (2000). Áreas em amarelo – coberturas fanerozóicas; SED = Terreno Seridó; TAP = terreno Alto Pajeú; TAM = terreno Alto Moxotó; TRC = terreno Rio Capibaribe; TRPO = terreno Riacho do Pontal; TS = terreno Sergipano; TPA = terreno Pernambuco Alagoas; TRP = terreno Rio Piranhas; TJC = terreno São José do Campestre; TGJ = terreno Granjeiro; CE = domínio Ceará Central; MC = domínio Médio Coreaú; ZCP = zona de cisalhamento Patos; ZCPE = zona de cisalhamento Pernambuco; ZCSP = zona de cisalhamento Senador Pompeu.

Norte, Paraíba e Pernambuco, exibe um sistema estrutural complexo, com duas zonas de cisalhamento maiores com direção E-W descontínuas (Sistema Patos-Campina Grande e Pernambuco), faixas de dobramentos transpressionais com direção NE (Seridó e Cachoeirinha), e zonas de cisalhamentos com direção NE com movimento dextral passando para sinistral entre as zonas de cisalhamento Patos e Pernambuco.

Posteriormente, Brito Neves *et al.* (2000) realizaram uma revisão dos trabalhos geológicos efetuados na Província Borborema durante os últimos anos e, com base nessa revisão redefiniram cinco segmentos crustais ou domínios tectônicos (Fig. 2.2). Brito Neves *et al.* (2000) ressaltaram que os lineamentos ou zonas de cisalhamentos não foram critérios fundamentais para estabelecer os limites entre os cinco domínios tectônicos da Província Borborema.

A seguir são apresentadas de forma sucinta as características dos cinco domínios tectônicos:

- 1) *Domínio Médio Coreaú* – Situa-se no extremo noroeste da Província Borborema, sendo limitado pelo Lineamento Transbrasiliano-Kandi a leste e pelo Cráton São Luís-Oeste Africano a oeste.

É constituído por um embasamento com fragmentos de rochas metamórficas de alto grau e associações vulcanossedimentares.

- 2) *Domínio Ceará Central* – Está localizado entre os lineamentos Transbrasiliano e o Senador Pompeu. Consiste de um embasamento gnáissico formado durante a orogenia Transamazônica com a ocorrência de núcleos Arqueanos (Maciço Tróia-Tauá). Este domínio também comporta uma seqüência de rochas supracrustais Neoproterozóicas e plutonismo brasileiro.
- 3) *Domínio Rio Grande do Norte* – Está limitado pelo Lineamento Senador Pompeu a oeste e pelo Lineamento Patos a sul. Este domínio foi subdividido em 4 subdomínios: faixa de dobramentos Jaguaribeano-Encanto, e o seu embasamento representado pelo Maciço Rio Piranhas, faixa de dobramentos Seridó e seu embasamento Maciço São José do Campestre. Os 4 subdomínios apresentam evidências da atuação do orógeno Transamazônico com a ocorrência local de núcleos Arqueanos. Sobre o embasamento Transamazônico são encontrados seqüências vulcanossedimentares paleoproterozóicas e metassedimentos neoproterozóicos.
- 4) *Domínio da Zona Transversal ou Central* – Este domínio está situado entre os lineamentos Patos e Pernambuco e apresenta um *trend* estrutural ENE-WSW para EW, devido ao movimento dextral entre os dois lineamentos. O domínio da Zona Transversal foi subdividida em 04 subdomínios: Cinturão de dobramentos Piancó-Alto Brígida, Terreno Alto Pajeú (rochas supracrustais e ortognaisses), Terreno Alto Moxotó (predomina o embasamento tranzamazônico retrabalhado e poucos plutões brasileiros) e Terreno Rio Capibaribe (seqüências supracrustais neoproterozóicas e plútons brasileiros).
- 5) *Domínio Meridional* – Situa-se entre a Zona de cisalhamento Pernambuco e o limite norte do Cráton São Francisco-Congo. Este domínio foi dividido em quatro subdomínios: faixas móveis Rio Preto, Riacho do Pontal, Sergipano e o terreno Pernambuco-Alagoas. As faixas móveis neoproterozóicas Rio Preto e Sergipano possuem seqüências metassedimentares suavemente deformadas próximo ao Cráton São Francisco, e associações vulcanossedimentares nas porções distais. O terreno Pernambuco-Alagoas consiste de um embasamento granítico-migmatítico intrudido por plútons brasileiros com dimensões batolíticas.

Com base na compartimentação geotectônica sugerida por Brito Neves *et al.* (2000), a área abordada pelo presente projeto está situada no Domínio Meridional da Província Borborema, entre a zona de cisalhamento Pernambuco e, as faixas de dobramentos Sergipano e Riacho do Pontal, precisamente na parte centro-oriental do terreno Pernambuco-Alagoas.

### **2.3.1 Terreno Pernambuco-Alagoas**

A denominação Terreno Pernambuco-Alagoas (PE-AL) passou por modificações a partir da denominação inicial de Maciço Pernambuco - Alagoas (Brito Neves, 1975), sendo posteriormente designado de Terreno Pernambuco Alagoas por Santos (1995) e, de Complexo Pernambuco-Alagoas Silva Filho *et al.* (2002). Neste trabalho foi adotado o termo "terreno" sugerido em Santos (1995) para designar os segmentos crustais da Província Borborema os quais foram aglutinados através de colagem tectônica durante o meso e neoproterozóico. Silva Filho *et al.* (2006) apresentaram dados isotópicos que levam à subdivisão deste terreno em três domínios crustais

contínuos, que provavelmente representam terrenos amalgamados durante a formação do super continente Gondwana (Figura 7.1).

Localizado entre a zona de cisalhamento Pernambuco e os terrenos neoproterozóicos Sergipano e Riacho do Pontal, o terreno PE-AL possui uma forma triangular (Figura 2.2) com aproximadamente 70.000 km<sup>2</sup> de área e está dividida em duas partes pelos sedimentos terrígenos fanerozóicos da Bacia de Jatobá.

Os primeiros trabalhos de reconhecimento geológico regional, realizados na região, consideram o Terreno PE-AL como uma extensa região constituída de um embasamento granítico-migmatítico intrudido por batólitos graníticos neoproterozóicos (Brito Neves, 1975; Brito Neves *et al.*, 2000).

Trabalhos subseqüentes mostram que o Terreno PE-AL possui um contexto geológico mais complexo, sendo constituído por litótipos diversificados, incluindo rochas supracrustais de origem sedimentar e vulcanossedimentar migmatizadas a parcialmente migmatizadas submetidas a um metamorfismo de alto grau, ortognaisses, migmatitos de rochas ortoderivadas, metaplutonitos mesoproterozóicos e granitóides neoproterozóicos associados ao plutonismo sin, pós a tardi-tectônico com características geoquímicas distintas geradas a partir de diferentes protólitos (Santos, 1995; Medeiros, 1998; Carmona, 2000; Silva Filho *et al.*, 2002). Esses autores freqüentemente correlacionam as rochas supracrustais com o Complexo Cabrobó, e as rochas ortoderivadas migmatizadas com o Complexo Belém do São Francisco, utilizando como referência as descrições litológicas de Santos (1995) e Medeiros (1998). Remanescentes de rochas supracrustais do Complexo Cabrobó observados no Complexo Belém do São Francisco são comumente destacados pelos pesquisadores, sugerindo que as rochas supracrustais são mais antigas do que as rochas ortoderivadas.

Leal (1970) foi o primeiro a descrever o Complexo Cabrobó próximo à cidade homônina, localizada na região ocidental do Estado Pernambuco. Segundo este autor, o Complexo Cabrobó seria constituído por rochas supracrustais observadas na Faixa Pajeú-Paraíba na Zona Transversal da Província Borborema.

Santos (1971) caracterizou as rochas migmatíticas e gnáissicas da faixa Pajeú Paraíba e do terreno PE-AL, na região de Arcoverde (PE), mostrando os vários estágios do processo de migmatização dos gnaisses, passando do estágio metatexítico ao diatexítico. No terreno PE-AL, descreveu os migmatitos com paleossoma constituído por biotita e/ou hornblenda gnaiss e biotita-granada gnaiss, para este último gnaiss sugeriu uma origem sedimentar pelítica.

Posteriormente, Brito Neves *et al.* (1984) realizaram um estudo entre a faixa Pajeú-Paraíba, Piancó-Alto Brígida e a zona de cisalhamento Pernambuco, identificando três unidades litológicas: unidade **A** ou Grupo Cabrobó constituído por xistos e gnaisses por vezes migmatizados, intercalados com anfíbolitos e talcoxistos; unidade **B** ou Complexo Riacho Pequeno formado por biotita gnaisses intercalados com calcários, cálcio-silicáticas, quartzitos e anfíbolitos; e a unidade **C** ou Complexo Salgueiro-Cachoeirinha que compreende xistos, filitos, gnaisses e metassiltitos. Os gnaisses das unidades A e C foram analisados pelo método Rb-Sr em rocha total (Brito Neves *et al.*, 1984) que obtiveram uma idade em torno de 960 ± 45 Ma.

Lima *et al.* (1985) descreveram também as rochas supracrustais parcialmente migmatizadas localizadas entre a região de Floresta e Belém do São Francisco (PE), e denominou-as de Complexo Cabrobó, Grupo Monteiro e Grupo Salgueiro-Cachoeirinha. Efetuaram datações radiométricas pelo método Rb/Sr em rochas graníticas localizadas a oeste do terreno PE-AL e obtiveram a idade de  $1.090 \pm 38\text{Ma}$  com uma razão inicial de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de 0,70476.

Dentre os trabalhos mais importantes realizados na região destaca-se Santos (1995) que identificou as seqüências metassedimentares e vulcanossedimentares na região de Floresta (PE) e redefiniu o Complexo Cabrobó em: a) Seqüência Lagoa das Contendas, constituída por rochas metavulcânicas e metavulcanoclásticas de composição intermediária a básica, e que ocorrem intercalados com metassedimentos clásticos, químicos e formações ferríferas; e b) Seqüência Serra do Sítio que compreende metapsamitos intercalados com metapelitos, e por vezes metacarbonatos e cálcisilicáticas. A idade de sedimentação e de vulcanismo da seqüência Lagoa das Contendas de  $1.012 \pm 18\text{Ma}$  foi obtida através do método U/Pb em zircões de metatufo. Santos (1995) discriminou também os ortognaisses e migmatitos com estruturas *schlieren* e nebulíticas e os definiu como Complexo Belém do São Francisco, que incluem ainda remanescentes das rochas supracrustais do Complexo Cabrobó. Uma idade modelo ( $T_{DM}$ ) de 1,33 Ga obtida pelo método Sm/Nd em diatexito do Complexo Belém do São Francisco sugere a geração de um magma juvenil Mesoproterozóico ou uma idade mista entre um magma juvenil e uma crosta Paleoproterozóica. A coluna litoestratigráfica apresentada por Santos (1995) mostra o Complexo Cabrobó como uma unidade litológica mais antiga em relação ao Complexo Belém do São Francisco.

As rochas do terreno PE-AL também foram alvos de datações radiométricas pelos métodos Sm/Nd e U/Pb por Van Schmus *et al.* (1995). As idades modelos  $T_{DM}$  obtidas para os ortognaisses e plútons graníticos indicam um protólito mesoproterozóico como destacado anteriormente por Santos (1995). Os gnaisses com granada migmatizados localizados a oeste de Palmeira dos Índios (AL) foram analisados pelo método U/Pb em zircões e o diagrama da concórdia U/Pb apresentou um intercepto superior em  $1,577 \pm 73\text{Ma}$  e inferior em  $538 \pm 34\text{Ma}$ .

Santos (1995), com base nos dados geoquímicos e isotópicos obtidos no terreno PE-AL e, no domínio da zona transversal da Província Borborema, ressaltaram a ocorrência de plutonismo granítico de idade toniana (Cariris Velhos) no terreno PE-AL, o qual teria sido gerado a partir da fusão de protólitos ígneos máficos e sedimentares, em ambiente tectônico contracional, no final do Mesoproterozóico.

Posteriormente, Medeiros (1998) realizou um mapeamento geológico regional na escala 1:250.000 da Folha Garanhuns (SC.24-X-B), contribuindo na caracterização dos litótipos pertencentes ao terreno PE-AL, terreno Rio Capibaribe, terreno Alto Moxotó e a cobertura sedimentar da Bacia de Jatobá. No terreno PE-AL, esse mesmo autor correlacionou às unidades litológicas mapeadas com os Complexos Cabrobó e Belém do São Francisco descritas por Santos (1995). E reconheceu ainda os metaplutonitos mesoproterozóicos e plutões graníticos neoproterozóicos como resultado de um plutonismo pré-, sin-, pós- a tarditectônico. O Complexo Cabrobó é constituído por duas seqüências distintas de rochas supracrustais (Medeiros, 1998), representadas por metassedimentos que incluem biotita gnaisses quartzo-feldspáticos com granada, muscovita gnaisses, mica xistos, metagrauvacas, paragnaisses por vezes migmatizados, migmatitos e metarcósios,

além de lentes de anfibolitos, quartzitos e mármore; e b) associações metavulcanossedimentares com freqüentes lentes de metamáficas e anfibolitos. As rochas supracrustais foram metamorfisadas em fácies anfibolito alto, com locais apresentando processo de fusão parcial *in situ*. O Complexo Belém do São Francisco, por sua vez, é formado por biotita ortognaisse leucocrático de coloração cinza de composição tonalítica a granodiorítica comumente migmatizado. Migmatitos com composição diorítica e tonalítica contendo anfibólio e/ou biotita e porções anfibolíticas também são comuns. A relação litoestratigráfica entre os complexos não foi bem esclarecida pelo referido autor, mas as rochas paraderivadas do Complexo Cabrobó, tais como quartzitos, mármore e cálcissilicáticas ocorrem como xenólitos no Complexo Belém do São Francisco.

O mapeamento geológico da folha Garanhuns (1: 250.000) realizado por Medeiros (1998) foi utilizado como base para a confecção do mapa geológico do Estado de Pernambuco na escala 1: 500.000 (Gomes, 2001). A compartimentação geológica do terreno PE-AL é praticamente a mesma apresentada no parágrafo anterior.

Carmona (2000) efetuou um mapeamento geológico de semidetalle na escala 1:50.000 a norte de Garanhuns (PE) abrangendo uma área de aproximadamente 400 km<sup>2</sup>. Caracterizou os complexos Cabrobó, Belém do São Francisco, os prováveis metaplutonitos mesoproterozóicos e plutões graníticos neoproterozóicos utilizando como referência o trabalho de Medeiros (1998). Segundo Carmona (2000), o Complexo Cabrobó é constituído por quartzitos, metarcósios, muscovita gnaisses, micaxistos, paragnaisses por vezes migmatizados e rochas cálcissilicáticas. O Complexo Belém do São Francisco é formado por biotita ortognaises de composição tonalítica a granodiorítica, leucocráticos de coloração cinza claro, geralmente migmatizados, comportam ainda porções anfibolíticas e remanescente de rochas paraderivadas do Complexo Cabrobó. Distinguiu dois fácies distintos entre os leucossomas dos migmatitos: a) fácies potássico de coloração rosa a rosa avermelhado constituído essencialmente por feldspato potássico, e b) fácies cálcio-sódico de coloração cinza róseo a branco formado principalmente por plagioclásio.

Silva Filho *et al.* (2002) agruparam os principais plútons graníticos distribuídos pelo terreno PE-AL em cinco batólitos principais: Águas Belas - Canindé, Buíque - Paulo Afonso, Marimondo - Correntes e também pelos complexos Cabrobó e Belém do São Francisco. A partir do agrupamento dos corpos graníticos, analisaram em torno de 70 amostras representativas de migmatitos, gnaisses e principalmente granitóides pelo método Sm/Nd em rocha total. Com base nos resultados obtidos, dividiram o terreno PE-AL em dois domínios crustais: Domínio Garanhuns e Águas Belas. O domínio Garanhuns localizado na parte norte do terreno PE-AL, compreende rochas com idades modelos  $T_{DM}$  variando de 1,9 Ga a 2,6 Ga. Sugerindo que as rochas localizadas neste domínio não tiveram contribuições adicionais meso e neoproterozóicas significativas. Esse domínio crustal é constituído pelos corpos graníticos dos batólitos Garanhuns e Ipojuca - Atalaia, e ainda parte das rochas pertencentes aos complexos Cabrobó, Belém do São Francisco. Por outro lado, o domínio crustal Águas Belas abrange a parte sul do terreno PE-AL e engloba unidades litológicas com idades modelos  $T_{DM}$  entre 0,9 a 2,10Ga concentrados principalmente entre 1,5 a 1,0 Ga. Neste domínio, a crosta teve uma contribuição significativa de fusão Meso a Neoproterozóica.

## 3. ESTRATIGRAFIA

---

### 3.1 Paleoproterozóico

#### 3.1.1 Complexo Rio Una (PPru)

Medeiros e Santos (1998) denominaram esta unidade como pertencente ao Complexo Cabrobó. No entanto, dados U-Pb em zircão (Ver capítulo 6) e, dados de idade modelo  $T_{DM}$  apontam uma idade muito mais antiga que aquelas disponíveis para o Complexo Cabrobó em sua localidade típica. Desta forma, esta unidade foi renomeada para Complexo Rio Una.

##### *3.1.1.1 Metatexitos com Andalusita, Sillimanita, Granada e Quartzito (PPru1)*

Esta unidade ocorre principalmente na parte norte da área estudada, intercalado com níveis métricos a lentes de quartzitos, rochas cálcissilicatadas e metabásicas. Ocorrências discretas de metagrauvas foram observadas na parte sudeste da área de estudo nas Serras Olho d'Água e da Prata, intercalados com quartzitos e metabásicas granatíferas.

As metagrauvas ocorrem como migmatitos metatexíticos com estrutura estromática, na qual é possível distinguir bem a alternância entre o mesossoma e o leucossoma. O mesossoma se constitui por granada biotita gnaiss, intercalado com leucossoma tonalítico de espessura milimétrica a centimétrica. As granadas destacam-se pela coloração avermelhada e atingem até 3 cm de diâmetro. Dobras intrafoliais e início de boudins foram observados principalmente nos níveis leucossomáticos. Leucossomas pegmatíticos com espessura centimétrica também ocorrem cortando discordantemente o mesossoma. Localmente foram observadas metagrauvas migmatitos diatexíticos com estrutura nebulítica.

Pacotes de quartzitos ocorrem a norte de Perpétuo Socorro, intercalados com metagrauvas migmatizadas, concordantes com sua foliação Sn. Geralmente são quartzitos puros com discretos níveis contendo feldspatos e minerais micáceos, caracterizando uma estrutura bandada. Possuem granulação média a fina e coloração bege claro.

##### *3.1.1.2 Metatexitos com biotita, localmente granatíferos (PPru2)*

Compreende migmatitos metatexíticos com mesossoma constituído por biotita gnaisses e leucossoma granítico localmente granatíferos. É uma das principais unidades litológicas da área cartografada, alojando em sua extensão porções diatexíticas e corpos graníticos peraluminosos de tamanhos variados.

No centro da folha Venturosa estes migmatitos mostram mesossoma constituído por biotita gnaisses e leucossoma de coloração cinza e composição tonalítica. A direção da foliação principal,

F<sub>n</sub>, dos migmatitos varia de NNW para SSE, definindo uma antiforme com o eixo sinuoso que varia sua direção entre N-S e SW-SE. Concordante com a foliação principal, estruturas de transposição como dobras intrafoliais apertadas sem raiz foram observadas nos níveis leucossomáticos dos migmatitos. Lentes de espessura métrica de rochas cálcissilicáticas foram observadas concordantes com a foliação F<sub>n</sub>.

Ocorrem ainda dentro dessa unidade, pequenos corpos de metagabro e piroxenito, como também *sheets* de ortognaisses com composição sienogranítica, comuns a leste de São Pedro.

### 3.1.1.3 Paragnaisses e Granada-Biotita Xistos (PPru3)

Esta unidade ocorre segundo faixa com cerca de 8 km de largura, se estendendo desde o centro da Folha Venturosa até a parte nordeste da mesma, ocupando cerca de 400 km quadrados. São biotita-granada gnaisses, localmente evoluindo para metatexitos bandados, com leucossoma de composição sienogranítica e mesossoma rico em biotita, cortada por provável suíte de vulcânicas ácidas.

## 3.1.2 Magmatismo Cedo a Sincolisional

### 3.1.2.1 Suíte Papagaio (PP2γ1pap)

Ela ocorre segundo três corpos principais; extremo noroeste, cortada pelo Plúton Pedra; segundo corpo alongado NNE-WSW intrudido no Complexo Rio Una a oeste da cidade homônima; segundo corpo alongado na direção NE-SW a nordeste da mesma folha. Neste último caso ele está alojado segundo o eixo de antiforme, o qual apresenta plunge para S e para SE. A estruturação da parte noroeste da folha Venturosa sugere que a Suíte Papagaio ocupa a parte basal do Complexo Rio Una. Na folha Garanhuns, no entanto, ele contém xenólito do Complexo Rio Una.



**Foto 3.1:** Paragnaisse da unidade PPru1, a sul de Perpétuo do Socorro, com *sheet* de leucogranito, e leucossoma com dobras ptigmáticas.



**Foto 3.2:** Metatexito a leste de Pedra, com dobra intrafolial F<sub>n</sub>-1, em mesossoma dos metatexitos Papagaio (PP2γ1pap).

### 3.1.2.2 Ortognaisse Roque (PP2γ2roq)

Os ortognaisses Roque se encontram encaixados em metatexitos bandados de PP2γ1pap, aflorando a oeste da cidade de Venturosa, com forma de *sheet* e eixo N-S. São biotita tonalitos gnaisses com porfiroblastos de plagioclásio com até 2 cm de comprimento (Foto 3.3). A ocorrência de plagioclásio zonado sugere que se trata de rocha de origem ígnea.

### 3.1.2.3 Ortognaisse Macunã (PP2γ1m)

Os ortognaisse Macunã afloram como lajedos relativamente extensos e pouco alterados na parte norte e noroeste da área de estudo. Exibem coloração cinza claro a cinza azulado e caracterizam-se pela textura granoblástica, com composição quartzo-diorítica a tonalítica. Dois dos corpos apresentam forma "em cornue", compatível com as dobras intrafoliais Fn-1 que eles apresentam. São constituídos principalmente por anfibólio e plagioclásio, e em quantidade subordinada por quartzo e biotita. São caracterizados pela estrutura gnáissica e cortados discordante mente por granitóides leucocráticos de granulação média a grossa segundo a direção N35E/subvertical. Ocorrem localmente migmatizados.



**Foto 3.3:** Ortognaisse Roque (PP2γ2roq) de composição tonalítica, levemente bandado.



**Foto 3.4:** Ortognaisse Macunã apresentando dobra intrafolial Fn-1.

## 3.2 Mesoproterozóico

### 3.2.1 Complexo Cabrobó (MP3ca)

#### 3.2.1.1 Quartzitos (MP3ca4)

Os quartzitos pertencentes a este complexo ocorrem na região sudeste da área constituindo as serras Olho D'água e da Prata, que se destacam pela forma alongada com orientação NEE-SWW e pelo relevo acidentado que chega a atingir até 1.000m de altitude. Os quartzitos são rochas de granulação média a grossa, geralmente exibem coloração bege e, nas partes mais alteradas exibem coloração marrom avermelhada. Ocorrem intercalados com níveis enriquecidos em minerais feldspáticos alterados para caulim de coloração esbranquiçada, e localmente por minerais micáceos.

A alternância dos quartzitos com níveis feldspáticos e micáceos define o bandamento de espessura centimétrica a decimétrica da rocha. Esse bandamento corresponde com a foliação principal que tem preferencialmente direção NEE/SWW e mergulho suave de baixo ângulo tanto para SE como para NW. Essa foliação principal foi gerada provavelmente através da tectônica compressional NNW-SSE. No topo da Serra da Prata, essa tectônica compressional foi provavelmente responsável pela geração de dobras recumbentes de tamanho métrico com eixo de direção SW - NE seccionados por cisalhamentos subhorizontais associadas às falhas de empurrão. Lineações de estiramento de quartzo e feldspato observados nos planos da foliação principal apresentam medidas estruturais variando de 10°/255°Az a 4°/225°Az, concordante com o eixo das dobras recumbentes.



**Foto 3.5:** Afloramento do quartzito na Serra da Prata, com destaque para dobras recumbentes seccionadas por cisalhamentos subhorizontais (FM).



**Foto 3.6:** Augen gnaiss da Serra do Vento, posicionado em contato brusco com os quartzitos. Observar foliação milonítica subhorizontal.

### 3.3 Neoproterozóico

#### 3.3.1 Magmatismo Cedro a Sincolisional

##### 3.3.1.1 Suíte Caetés (NP3γ1cae)

Na folha Venturosa, município de Caetés, diatexitos a biotita, cinza-claro, formam um corpo alongado de direção NE-SW, associado às rochas supracrustais migmatizadas. Petrograficamente é constituído por plagioclásio, quartzo, feldspato alcalino, e biotita. São comuns xenólitos de biotita-granada gnaisses, provável protólito dessa unidade litológica. Apresentam foliação subhorizontal, sugerindo seu envolvimento em um evento tectônico tangencial. Ainda como parte desse complexo anatético, ocorre intrusão alongada, com direção N-S, constituída por granodioritos e dioritos, pertencente à Suíte Itaporanga, próximo a localidade de Tanque Novo.

##### 3.3.1.2 Suíte Ferreira Costa (NP3γ1fc)

Na folha Venturosa esta suíte ocorre como corpos alongados de direção aproximadamente NE-SW, fazendo contato com zona de cisalhamentos, que são prováveis splays da Zona de cisalhamento Pernambuco. O contato entre esta suíte e as supracrustais é marcado por zonas de cisalhamento com direção preferencial NE-SW. O corpo principal, que ocorre a norte de Garanhuns, está paralelo a uma anomalia magnetométrica. Ainda a norte de Garanhuns essa suíte inclui xenólito da unidade PPrU2.

Esta suíte é caracterizada pela coloração rósea devido à grande quantidade de feldspato potássico no leucossoma. São predominantemente metatexiticos exibindo estruturas estromática e dobrada. São constituídos por mesossoma enriquecidos em biotita, anfibólio e plagioclásio, de composição diorítica, intercalados com níveis centimétricos de leucossomas de composição monzogranítica a sienogranítica, coloração rósea, formado basicamente por feldspato potássico, plagioclásio e quartzo. É comum ocorrência de enclaves ou de sheets dioríticos (Foto 3.7). O diorito e os leucossomas apresentam contatos que sugerem mistura de magmas.

O mesossoma diorítico exibe padrão de interferência tipo bumerangue a norte da Pedra do Letreiro, e foliação magmática de baixo ângulo. Cortando a mesma, observa-se foliação de alto ângulo sugerindo que a zona de cisalhamento São Bento funcionou tanto numa fase de encurtamento

crustal, como posteriormente numa fase de dispersão de blocos, com movimento sinistral. A correlação entre esta ocorrência e a da Pedreira Ferreira Costa sugere que a referida zona de cisalhamento São Bento entrou em movimento no mínimo há ca. 610 Ma. Xenólitos de dioritos migmatizados também são incluídos pelo ortognaisse, sugerindo ambiente tectônico complexo (Foto 3.8).

Dioritos correlacionados a Suíte Conceição, ocorrem como enclaves e diques nos migmatitos da Suíte Ferreira Costa, não sendo mapeáveis na escala deste projeto. U - Pb em zircão por Shrimp forneceu idade de 610 Ma (Brito Neves, comunicação verbal) em um enclave diorítico nesta suíte na folha Garanhuns.



**Foto 3.7:** Dioritos e Ortognaisses da Suíte Ferreira Costa a norte de Pedra Pintada, ao longo da zona de cisalhamento São Bento.



**Foto 3.8:** Ortognaisse da Suíte Ferreira Costa com foliação de baixo-ângulo e xenólito de diorito, a norte de Pedra Pintada.

### 3.3.1.3 Suíte Intrusiva Serra da Caatinga Branca (NP3γ1scb)

Esta suíte está representada pelo plúton homônimo e pelo Plúton Várzea dos Bois. O Plúton Serra da Caatinga Branca está encaixado entre as unidades *PPru2* e *PPru1*, como também está em contato com o Plúton Serra do Buco, e com o Plúton Alagoinha. Apresenta forma alongada segundo direção NNE-SSW, e comprimento de 25 km, com largura de cerca de 1 km. A suíte é constituída por rocha leucocrática de coloração esbranquiçada a cinza claro, granulação média, composição tonalítica a quartzo-diorítica. Mineralogicamente são constituídos por quartzo, muscovita, biotita, plagioclásio, feldspato alcalino e ± granada (Fotos 3.9 e 3.10).

As granadas formam bolsões granatíferos arredondados de tamanho centimétrico, ou ocorrem isoladamente. Estruturalmente eles apresentam uma foliação de baixo ângulo incipiente definida pela orientação da biotita.

O Plúton Várzea dos Bois tem forma alongada, comprimento de cerca de 20 km e largura de 3 km, sendo paralelo à zona de cisalhamento São Bento. Constitui-se por sienogranitos a tonalitos de granulação média a grossa, com porfiroblastos de microclina que atingem até 1 cm. A foliação é definida pela biotita. Na mineralogia ocorre biotita, feldspato potássico, plagioclásio, quartzo, muscovita ± granada.



**Foto 3.9:** Plúton Serra da Caatinga Branca, fácies tonalítico, com dique sinplutônico de composição granítica (gr). Observar cristais de granada e foliação discreta.



**Foto 3.10:** Plúton Serra da Caatinga Branca, com xenólito de metatexito (mtx) que apresenta dobra isoclinal recumbente.

### 3.3.2 Magmatismo Tardi a Pós-Colisional

#### 3.3.2.1 Suíte Saloá (NP3γ2sal)

A Suíte Saloá se constitui na folha Venturosa por sienogranitos a tonalitos *sensu strictu* a duas micas, equigranulares, granulação média, localizado na extremidade sul da mesma. Nos afloramentos visitados observam-se estruturas fantasmas de diatexitos e de metatexitos, sugerindo que se trata de rocha resultante de fusão parcial *in situ*.

#### 3.3.2.2 Suíte Itaporanga (NP3γ2it46)

Esta suíte ocorre a norte da folha Venturosa, representada pelos plutões Alagoinha e Pedra e, a leste da folha pelo Plúton Serra da Boa Vista. O Plúton Alagoinha ocorre com eixo segundo direção NNE-WSW, ocupando área em torno de 80 km<sup>2</sup>. É constituído por dois fácies principais: granodiorito porfirítico ocupando a parte norte e sienogranito, também porfirítico, que ocupa a parte sul da intrusão. O contato leste do Plúton é brusco com a intrusão Serra da Caatinga Branca. Datação pelo método U - Pb em zircão desse fácies, forneceu idade de 580Ma.



**Foto 3.11:** Plúton Alagoinha, próximo à cidade homônima, incluindo enclaves dioríticos.

Os fenocristais de K-feldspatos do fácies sienogranito apresentam comprimento de

até 5cm. A matriz é constituída por anfibólio, biotita, quartzo e plagioclásio (Foto 3.11). Enclaves máficos alcançam até dezenas de metros de comprimento. Apresentam concentrações de plagioclásio, quartzo e biotita e, estruturas de fluxo.

O Plúton Pedra apresenta apenas os fácies sienogranitos porfiríticos e sienogranitos equigranulares. Este último ocorrendo na cidade homônima.

O Plúton Serra da Boa Vista está localizado na porção nordeste da área, entre o município de Caetés (PE) e o vilarejo Várzea dos Bois. O Plúton Serra da Boa Vista está encaixado no migmatito metatexito fácies potássico com leucossoma sienogranítico róseo. É constituído por rochas de coloração rosada, mesocrática de textura fanerítica inequigranular com fenocristais de feldspato potássico de até 1cm. O feldspato potássico é o mineral félsico mais abundante e define a coloração rosada da rocha. Possui granulação média a grossa e geralmente apresenta-se foliada denotada pela orientação da biotita. Em amostra de mão é constituído por biotita, feldspato potássico, plagioclásio, quartzo e localmente contém muscovita. Na localidade Tanque Novo ele ocorre como intrusão com direção N-S, constituída por granodiorito porfirítico muito grosso, com fenocristais de K-feldspatos, associado à dioritos. O conjunto está deformado, apresentando foliações tipo s-c.

#### 3.3.2.4 Suíte Serrote dos Macacos (NP3γ2sm)

A Suíte Serrote dos Macacos está representada pelo Plúton homônimo, pelo Plúton Serra do Morro Preto e por outros cinco stocks menores, localizados na região sudoeste da área estudada, entre os vilarejos de Currais Novos e Quixaba. São monzogranitos a sienogranitos comumente leucocráticas, apresentam textura fanerítica de granulação média e são equigranulares. O solo residual é caracterizado pela coloração esbranquiçada o que permite diferenciá-lo dos demais litótipos. Mineralogicamente são constituídas por muscovita, biotita, quartzo, plagioclásio, feldspato alcalino e em menor quantidade granada. Enclaves angulosos a subangulosos de biotita-gnaiss tonalíticos de tamanho decimétrico a métrico ocorrem no Plúton Serrote dos Macacos próximo do contato entre o corpo granítico e a encaixante. Foliasões marcantes foram observadas no contato do plúton com a encaixante, passando para uma foliação incipiente no núcleo do corpo.

Localmente ocorrem pseudotaquilitos, ao longo das falhas de caráter rúptil, as quais seccionam o Plúton segundo direção NE-SW.

Datação por U-Pb em monazita forneceu idade de ca. 579 Ma. para os granitóides do Plúton Serrote dos Macacos (Neves *et al.*, 2005).



**Foto 3.12:** Suíte Serra do Buço, monzogranito de granulação grossa a média, porfiríticos.

#### 3.3.2.5 Serra do Buço (NP3γ3sbu)

Constitui um Plúton com eixo de direção NNE-SSE. Em termos geomorfológicos se apresenta como paredões íngremes, próximo a Perpétuo do Socorro, diminuem de altitude gradativamente em direção ao sul, sugerindo estar intrudido a estrutura com *plunge* para sul. São monzogranitos de granulação grossa a média, porfiríticos, com fenocristais de até 2cm (Foto 3.12). Apresentam trama do tipo PFC (*pré-full crystallization*) (Hutton, 1988).

## 4. PETROGRAFIA

---

### 4.1 Paleoproterozóico

#### 4.1.1 Complexo Rio Una (PPru)

##### 4.1.1.1 *Metatextitos com Andalusita, Sillimanita, Granada e Quartzito (PPru1)*

O mesossoma dessas rochas é constituído por granada e biotita, e em menor quantidade por plagioclásio, cordierita, e andaluzita, além de minerais acessórios como zircão e opacos, e minerais secundários como a muscovita.

O mesossoma é caracterizado por textura grano-lepidoblástica com porfiroblastos de granada. Os porfiroblastos de granada caracterizam-se pelas formas xenomórficas e hipidiomórficas, geralmente poiquiloblásticas, com inclusões de biotita, plagioclásio, quartzo e opacos (Foto 5.6). As inclusões presentes nos núcleos dos porfiroblastos de granada estão alinhadas transversalmente em relação à disposição planar das biotitas na matriz, que provavelmente corresponde à foliação geral da rocha (Sn). Alguns profiroblastos de granada são constituídos por núcleos com inclusões e bordas com sobrecrecimento de granada límpida. A matriz grano-lepidoblástica é constituída por plagioclásio, biotita, zircão, opacos e raramente feldspato potássico. Duas gerações de plagioclásio foram identificadas. A primeira geração de plagioclásio ocorre como grânulos anédricos a subanédrais sericitizados e em contato coma biotita e granada. A segunda geração de plagioclásio ocorre geralmente na matriz da rocha, onde os grãos são subedrais a anédrais e pouco alterados. Geminação polissintética e inclusões arredondadas de quartzo foram observadas principalmente na segunda geração de plagioclásio.

O quartzo é policristalino com extinção ondulante, ocorrendo também na forma de *ribbons*. Contato irregular e lobado foram observados entre quartzo e plagioclásio sugerindo a recristalização do quartzo durante o principal evento deformacional. A biotita do mesossoma ocorre na forma de lamelas subedrais a anédrais, em contato retilíneo a curvo com os demais minerais. As inclusões de biotitas nos profiroblastos de granada estão geralmente dispostas de forma discordante em relação à foliação principal da rocha. Na matriz, a disposição planar da biotita define a foliação Sn da rocha. Os grãos de biotita caracterizam-se pelo forte pleocroísmo variando de bege a marrom avermelhada e pela presença de halos pleocróicos associados ao zircão. Geralmente ocorrem associados aos opacos e localmente altera-se para clorita e mica branca. A cordierita foi observada na amostra log-105, e ocorre principalmente ao redor de porfiroblastos de granada na forma de coronas em associação com biotita e plagioclásio. Os cristais de cordierita localizados tanto ao redor da granada como na matriz da amostra são geralmente subedrais com bordas apresentando coloração amarelada devido a processo de pinitização (Foto 5.7). A andaluzita foi identificada na amostra log-107 (mesossoma de migmatito metatexítico). Ela caracteriza-se por forma subedral,

muito fraturada, ocorrendo associada a plagioclásio sericitizado e argilizado e com lamelas de biotita anedral a subedral. No núcleo do cristal andaluzita altera-se para mica branca como resultado do retrometamorfismo (Foto 5.8).

#### *4.1.1.2 Metatexitos com biotita e localmente Granatífero (PPru2)*

O mesossoma dessas rochas é constituído por biotita, feldspato plagioclásio, feldspato potássico, quartzo, mica branca e minerais acessórios como zircão, apatita, clorita e opacos. A biotita tem forma subedral a anedral, coloração marrom esverdeada a marrom avermelhada, e lamelas dispostas geralmente de forma contínua definindo a foliação da rocha. A ocorrência de halos pleocróicos deve-se a presença de zircões. Geralmente a biotita está associada à clorita e muscovita como resultado de alteração retrometamórfica. Cristais de apatita anedrais a subedrais ocorrem comumente em associação com as lamelas de biotita. O plagioclásio ocorre como agregados granulares geralmente sericitizados e argilizados. Em algumas amostras o plagioclásio está pouco alterado. Cristais de plagioclásio com inclusões de quartzo arredondadas são freqüentes. O quartzo é geralmente policristalino, com subgrãos e extinção ondulante, podendo ocorrer na forma de ribbons em amostras mais deformadas. O feldspato potássico mostra exsoluções micropertíticas, e caracteriza-se pela forma granular subedral em contato regular com quartzo e plagioclásio. Localmente o feldspato potássico apresenta bordas com texturas mirmequíticas.

#### *4.3.1.3 Granada Biotita Gnaisses (PPru3)*

São granada-biotita gnaisses que apresentam textura grano-lepidoblástica, com foliação sendo definida por cristais de biotita. A microclina ocorre como porfiroblastos. A mineralogia da matriz é constituída por microclina, quartzo, granada, biotita, plagioclásio, quartzo, muscovita, titanita, zircão e epidoto. A microclina é o mineral mais desenvolvido nesta unidade, ocorrendo como porfiroblastos ou como cristais de granulação média na matriz, subedrais, incluindo biotita. A biotita ocorre definindo a foliação, incluída ou não por K-feldspatos. O quartzo ocorre na matriz, com contatos serrilhados. A muscovita ocorre como cristais de granulação fina parcialmente contida por biotita. Os cristais de granada são de granulação fina e fragmentados. Os plagioclásios também podem ocorrer como porfiroblastos, apresentando textura semelhante às microclinas. O zircão pode ocorrer bem desenvolvido, incluído por biotita, bi-piramidal, subedral, com algumas das arestas arredondadas.

### **4.1.2 Magmatismo Cedo a Sincolisional**

#### *4.1.2.1 Metabasitos (PPru)*

Pequenos corpos de metabasitos, compreendendo anfíbolitos bandados, piroxenitos granatíferos e maciços, não mapeáveis na escala deste trabalho, ocorrem associados às unidades PPr1 e PPr2 do complexo Rio Una.

Os anfíbolitos bandados ocorrem como blocos soltos em áreas onde predominam as rochas da seqüência metassedimentar. Destacam-se pela coloração verde escuro, granulação média a grossa, possui textura nematoblástica apresentando ainda bandamento em escala centimétrica a

milimétrica de níveis máficos enriquecidos em anfibólio e, subordinadamente o piroxênio ocorre intercalado com níveis félsicos contendo basicamente feldspato plagioclásio (Foto 4.1A).

Microscopicamente, os anfibolitos bandados apresentam textura granoblástica com contato poligonal entre os minerais. São constituídos por plagioclásio, anfibólio e clinopiroxênio, como minerais principais, e apatita, opacos e titanita como minerais acessórios (Foto 4.1B). O plagioclásio tem composição variando de andesina a labradorita, apresenta geminação poli-sintética com contato por vezes irregular com o anfibólio. O anfibólio tem forma euédrica a subeuédrica e coloração variando de verde oliva a bege. O clinopiroxênio é diopsídico subeuédrico a anédrico e exibe cor cinza muito claro. Foram observadas em algumas amostras inclusões de titanita euédrica a anédrica no piroxênio e no anfibólio. Cristais de apatita arredondados ocorrem em contato com piroxênio e anfibólio.

Anfibolitos bandados com menor quantidade modal de plagioclásio foram observados na parte central da área de estudo, próximo a uma falha de caráter dúctil-rúptil de direção NNE-SSW (amostra log-56). Caracterizam-se pela coloração verde escuro a verde claro, textura granoblástica e granulação média a grossa. Em amostra de mão, a rocha é constituída por níveis de espessura centimétrica a milimétrica de anfibólio intercalado com piroxênio.

Em seção delgada, o piroxênio é diopsídico, caracteriza-se pela coloração cinza claro a incolor, tem forma anedral e geralmente está muito fraturado. Dois tipos de anfibólio foram observados, os anfibólios euédricos prismáticos a anédricos de coloração amarelo-esverdeado (magnésio-hornblenda a tschermakita) que definem a foliação da amostra e, ocorrem intercalados com piroxênio, e os anfibólios anédricos verde-claro (actinolita) que ocorrem tanto incluso como nas bordas do piroxênio (Foto 4.1C). Titanitas ocorrem como cristais subeuédricos a anédricos e em associação com plagioclásio, anfibólio e piroxênio. Os cristais de plagioclásio possuem geralmente formas poligonais e apresentam-se sericitizados. Calcita secundária também foi observada. Minerais opacos ocorrem associados com plagioclásio e em contato com anfibólio e piroxênio.

Blocos soltos de piroxenitos foram observados na região sudeste da área de estudo. Os piroxenitos caracterizam-se pelo aspecto maciço, coloração verde claro a verde escuro e granulação média a fina. Macroscopicamente são constituídos por piroxênio, anfibólio e plagioclásio.

Microscopicamente, o piroxenito é constituído basicamente por cristais euédricos (~80%) mostrando alteração para tremolita fibrosa e hornblenda euédrica nas bordas dos cristais, como resultado do retrometamorfismo. Nas amostras mais alteradas, o piroxênio ocorre como minerais reliquiares no núcleo dos cristais de anfibólio subeuédricos. O plagioclásio (~5%) é cálcico e encontra-se muito saussuritizado, alterando para mica branca e calcita. Epidotos e clinozoititas arredondadas são freqüentes nas partes mais alteradas da amostra, e geralmente ocorrem associados com anfibólio. Titanitas em cristais anedrais a subedrais ocorrem dispersas na rocha.

Na porção central da folha Venturosa, blocos soltos de piroxenito granatífero foram observados nas proximidades dos metassedimentos migmatizados. O piroxenito granatífero caracteriza-se pelo aspecto maciço, granulação média a grossa, coloração verde escuro e quando está alterado destaca-se pela coloração marrom escura (Foto 4.4). Em algumas amostras é possível notar um

bandamento gnáissico de espessura milimétrica a centimétrica entre os níveis félsicos ricos em feldspato plagioclásio intercalado com níveis máficos enriquecidos em piroxênio (verde escuro) e subordinadamente por anfibólio (verde oliva). Granada com aspecto maciço e com espessura milimétrica a centimétrica ocorre seccionando concordante e discordantemente os piroxenitos.



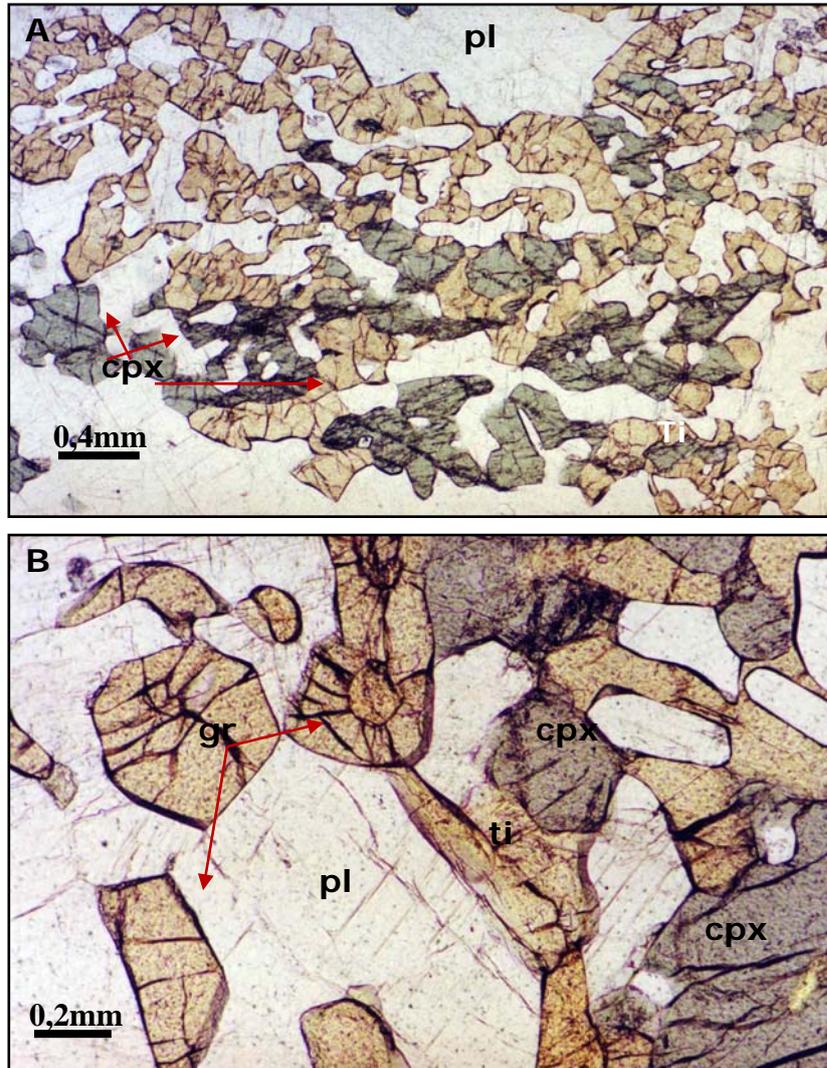
**Foto 4.1:** Amostra do anfibolito bandado (log-43) com níveis máficos de anfibólio + piroxênio intercalados com níveis félsicos (A); Fotomicrografia mostrando cristais de clinopiroxênio (cpx) em associação com anfibólio (anf) euédrico e plagioclásio (pl) (log-43). Luz natural (B). Fotomicrografia mostrando cristais anédricos de clinopiroxênio em associação com anfibólio (anf) e plagioclásio (Pl) (log-56) Luz natural (C).

A rocha tem textura granoblástica com contato poligonal e localmente textura coronítica (Foto 4.2A). São formados essencialmente por plagioclásio, clinopiroxênio, granada e esfeno, e subordinadamente por anfibólio. O feldspato plagioclásio ocorre comumente como fenoblastos euédricos com inclusões de piroxênio, quartzo e esfeno. Os cristais de plagioclásio mostram contato poligonal entre grãos. O piroxênio exibe coloração verde oliva, apresenta forma subeuédrica e está geralmente em contato com plagioclásio, mas localmente está envolto pela granada como produto do reequilíbrio químico. Anfibólios de coloração verde claro são pouco comuns e ocorrem ao redor do piroxênio como resultado da transformação retro-metamórfica. A granada tem coloração bege rosada, possui forma anédrica e envolve os cristais de piroxênio, esfeno e o plagioclásio, caracterizando a textura coronítica da rocha. Os cristais de titanita são anédricos com formas arredondadas a elipsoidais, de cor bege alaranjada. Geralmente se encontra circundado pela granada, que apresenta quebraimento radial. Entretanto, podem também ocorrer associadas ao piroxênio e plagioclásio (Foto 4.2B).

#### 4.1.2.4 Metatexito Papagaio (PP2γ1pap)

O Metatexito Papagaio constitui unidades distintas petrograficamente entre si. A leste da sede do município de São Bento do Una, os mesossomas ocorrem como tonalitos a diorito. Ao sul da mesma cidade são observados mesossomas tonalíticos a dioríticos alternados com leucossomas sienograníticos, mostrando contatos bruscos. O mesossoma apresenta composição constituída por quartzo, anfibólio, plagioclásio, titanita, biotita, apatita e zircão.





**Foto 4.2:** Fotomicrografia mostrando grãos de clinopiroxênio (cpx) sendo substituído pelo intercrescimento simplectítico de plagioclásio (pl) e granada (log-114). Luz natural (A). Coronas simplectíticas de granada (gr) envolvendo grãos de clinopiroxênio (cpx) e titanita (ti) (log-114). Luz natural (B).

#### 4.1.2.5 Ortognaisse Roque (PP2γ2roq)

O Ortognaisse Roque apresenta textura grano-lepidoblástica, com biotita e quartzo formando a gnaissificação. As biotitas formam delgadas bandas. Ocorrem porfiroblastos de plagioclásio e de microclina, predominando o primeiro. Na mineralogia ocorrem plagioclásio, microclina, quartzo, biotita e apatita. Os cristais de quartzo ocorrem com contatos serrilhados entre si, e alguns ocorrem cominuidos, sugerindo processo de milonitização. Os plagioclásios são porfiroblastos subedrais, bem formados e desenvolvidos, ou cristais na matriz. A microclina ocorre principalmente na matriz, como pequenos grãos. Apatita ocorre como pequenos cristais incluídos por feldspatos potássicos. A rocha apresenta denominação biotita tonalito.

#### 4.1.2.6 Ortognaisse Macunã (PP2γ1m)

Os Ortognaises Macunã (PP2γ1m) afloram como lajedos relativamente extensos e pouco alterados na parte norte e noroeste da área de estudo. Exibem coloração cinza claro a cinza azulado e caracterizam-se pela textura granoblástica. São constituídos principalmente por anfibólio e

plagioclásio, e em quantidade subordinada por quartzo e biotita. São caracterizados pela estrutura gnaíssica e cortados discordantemente por granitóides leucocráticos de granulação média a grossa.

Os Ortognaisses Macunã apresentam textura granoblástica com contatos poligonais entre grãos e localmente contato lobado. Os minerais essenciais são plagioclásio, quartzo, anfibólio e biotita, e os minerais acessórios a apatita, esfero e hematita. O biotita-anfibólio ortognaisses possui composição quartzo diorito. Os cristais de plagioclásio são euédricos a subeuédricos, apresentam geminação poli-sintética e localmente estão pouco alterados (sericitizados). O contato entre o plagioclásio e o anfibólio é geralmente lobado. São observadas ainda inclusões de quartzo e apatitas arredondadas no plagioclásio. O anfibólio é subeuédrico, exibe coloração bege a verde oliva e encerram ainda cristais de titanita com forma elipsoidal. A biotita tem forma subédrica, exibe coloração marrom escuro a avermelhado e ocorre de forma dispersa na rocha.

## **4.2 Mesoproterozóico**

### **4.2.1 Complexo Cabrobó (MP3ca)**

#### *4.2.1.1 Quartzitos (MP3ca4)*

Ao microscópio, a rocha possui texturas xenomórfica a granoblástica inequigranular. São constituídos por quartzo e em menor quantidade por plagioclásio, mica branca, biotita, clorita, opacos e zircão. O quartzo é anedral, apresentando freqüentemente cristais formados por um mosaico de subgrãos com extinção ondulante. O contato entre os grãos de quartzo é geralmente irregular. Localmente, lamelas de biotita e clorita ocorrem distribuídas de forma dispersa no quartzo. O plagioclásio tem forma euedral a subedral, e ocorre concentrado como agregados em meio aos cristais de quartzo. Os cristais de plagioclásio apresentam-se extremamente sericitizados, tanto no núcleo como nas bordas dos grãos. Agregados de minerais opacos com forma alongada ocorrem principalmente no contato entre o plagioclásio e quartzo. Cristais subédricos com formas alongadas de zircões englobados pelo plagioclásio são comuns.

## **4.3 Neoproterozóico**

### **4.3.1 Magmatismo Cedo a Sincolisional**

#### *4.3.1.1 Suíte Caetés (NP3γ1cae)*

Sob o microscópio essas rochas se constituem por biotita, plagioclásio, microclina, quartzo, mica, clorita. Os minerais acessórios são zircão e opacos. As lamelas de biotita de coloração marrom avermelhado ocorrem de forma dispersa e não definem a foliação da rocha. Geralmente as biotitas encerram cristais de zircões e alteram para clorita. O plagioclásio ocorre como grãos subedrais e freqüentemente estão em contato irregular com os demais minerais. A muscovita ocorre localmente em associação com o plagioclásio como resultado da alteração. A microclina é micropertítica e encontra-se pouco alterada. As inclusões de quartzo arredondadas são comuns no núcleo do feldspato potássico. O quartzo é geralmente policristalino com subgrãos nas bordas.

#### 4.3.1.2 Suíte Ferreira Costa (NP3γ1fc)

Os migmatitos do fácies potássico caracterizam-se pela coloração rósea devido à grande quantidade de feldspato potássico no leucossoma. São predominantemente metatexíticos exibindo estruturas estromática e dobrada. São constituídos por mesossoma enriquecidos em biotita, anfibólio e plagioclásio de composição tonalítica intercalado com níveis centimétricos de leucossomas de composição monzogranítica a sienogranítica, coloração róseo, formado basicamente por feldspato potássico, plagioclásio e quartzo.

O leucossoma do migmatito róseo apresenta textura grano-lepidoblástica inequigranular com contatos retos a irregulares entre os minerais. São constituídos por plagioclásio, feldspato potássico, quartzo, anfibólio e biotita, como minerais essenciais, a apatita e zircão como acessórios, e o epidoto, opacos e carbonatos como minerais secundários. O plagioclásio é subeuédrico e geralmente possui inclusões arredondadas de quartzo. Localmente, fenoblastos de plagioclásio com geminação poli-sintética e com poucas inclusões de quartzo foram observados envoltos pela biotita, plagioclásio e quartzo. O feldspato alcalino é do tipo microclina que ocorre subordinadamente como cristais subédricos, e também do tipo microclínio pertítico subeuédrico com início de argilização. O quartzo caracteriza-se pela forma granular e está invariavelmente deformado. É poli-cristalino com extinção ondulante e localmente são observados subgrãos desenvolvidos nas bordas. O anfibólio possui forma euédrica a subeuédrica, exibe coloração verde oliva a bege e está em contato retilíneo com biotita. Cristais de titanitas subeuédricos e apatitas arredondadas são comuns em associação com o anfibólio. A biotita ocorre como lamelas dispostas segundo a foliação principal da rocha. Foram observados minerais opacos em agregados e também com forma alongada entre as lamelas de biotita como resultado da alteração. O pleocroísmo varia de bege claro a marrom escuro apresentando ainda inclusões de zircão. A titanita ocorre ao redor dos minerais opacos anedrais.

#### 4.3.1.3 Suíte Serra da Caatinga Branca (NPγ1scb)

Esta suíte é constituída pelos plutões Serra da Caatinga Branca e Várzea dos Bois. O Plúton Serra da Caatinga Branca é constituído por rochas leucocráticas de coloração esbranquiçada a cinza claro, granulação média a grossa. Mineralogicamente são constituídos por quartzo, plagioclásio, feldspato alcalino e granada. As granadas formam bolsões granatíferos arredondados de tamanho centimétrico. Estruturalmente apresenta uma foliação incipiente definida pela orientação da biotita (Foto 4.3).

Ao microscópio, o granitóide é constituído por plagioclásio, microclínio micropertítico, quartzo, granada, biotita, clorita, mica branca, apatita, opacos e zircão. Composicionalmente é um granada sienogranito segundo a classificação de Streckeisen (1976) (Figura - 4.1). O plagioclásio é subeuédrico apresenta-se pouco alterado. Texturas mimerquíticas são observadas no contato entre o plagioclásio e o feldspato alcalino. O feldspato alcalino é o microclínio micropertítico subeuédrico que encerram inclusões de biotita e quartzo. O quartzo ocorre na forma de *ribbons*, é policristalino com extinção ondulante indicando a influência de esforços. Poiquiloblastos de granada com inclusões de quartzo e biotita mais opacos, e pseudomorfos de granada formado por clorita, quartzo, opacos, biotita e mica branca são comuns. Biotita de coloração marrom avermelhada é subeuédrica e ocorre dispersa na rocha.

O Plúton Várzea dos Bois (PVB) está localizado na porção nordeste da área, entre o município de Caetés (PE) e o vilarejo Várzea dos Bois. Encontra-se encaixado no migmatito metatextito fácies potássico com leucossoma sienogranítico róseo. É constituído por rochas de coloração rosada, mesocrática de textura fanerítica inequigranular com fenocristais de feldspato potássico de até 1cm. O feldspato potássico é o mineral félsico mais abundante e define a coloração rosada da rocha. Possui granulação média a grossa e geralmente apresenta-se foliada denotada pela orientação da biotita. Em amostra de mão é constituído por biotita, feldspato potássico, plagioclásio, quartzo e localmente contém muscovita.

Em seção delgada, apresenta textura granular hipidiomórfica. Mineralogicamente é constituído por plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo, biotita, mica branca, opaco, apatita e zircão. Segundo o diagrama QAP de Streckeisen (1976) Os (muscovita)-biotita granitóides do PVB variam composicionalmente de monzogranito a sienogranito (Figura - 4.1). O plagioclásio são euédrico a subeuédrico e estão muito alterados pelo processo de sericitização. Localmente são observados cristais alongados de mica branca distribuídos ordenadamente no núcleo do plagioclásio como resultado da alteração. Fenocristais subeuédricos do feldspato alcalino do tipo microclínio microperítico são comuns com inclusões arredondadas de quartzo, cristais euédricos de plagioclásio sericitizado e clorita associado com opacos. Nas bordas dos fenocristais foram observados subgrãos de quartzo, lamelas de mica branca, clorita, opacos e textura mimerquítica com início de sericitização. O feldspato alcalino apresenta-se menos alterado do que o plagioclásio. Subgrãos de quartzo circundando plagioclásio são comuns. A biotita é anédrica, exibe coloração marrom avermelhada e apresenta muitos halos pleocrômicos em razão dos cristais de zircão. Os cristais de quartzo são policristalinos constituídos por subgrãos com extinção ondulante.



**Foto 4.3:** Bloco do granitóide com bolsões de granada do Plúton Serra da Caatinga Branca.



**Foto 4.4:** Biotita sienogranito do Plúton Várzea dos Bois.

### 4.3.2 Magmatismo Tardi a Pós-Colisional

#### 4.3.2.1 Suíte Saloá ( $NP3\gamma 2sal$ )

A Suíte Saloá, a SW de Angelim, apresenta granulação entre grossa e média, fracamente inequigranular a equigranular, isotrópica. Na fácies fracamente inequigranular muscovita constituí os cristais mais desenvolvidos. Os principais minerais são microclina, moscovita, plagioclásio e quartzo. Os minerais acessórios são biotita, apatita, epidoto, titanita e opacos. O plagioclásio

ocorre na matriz, sobraís. A microclina também ocorre sempre na matriz, como cristais sobraís pouco desenvolvidos, incluindo apatita e biotita. A biotita também ocorre na matriz, incluída por plagioclásio ou por biotita, segundo duas gerações de biotita. A apatita ocorre como cristais aciculares, na matriz, pouco desenvolvidos, ou como cristais poligonais, incluídos por biotita. A titanita ocorre como cristais subedrais, parcialmente incluídos por biotita.

#### *4.3.2.2 Suíte Intrusiva Itaporanga (NP3γ2it46)*

Esta suíte é constituída rochas variando em composição de granodioritos a dioritos porfíricos com textura xenomórfica granular, destituída de qualquer orientação. Deformação manifesta-se pela moderada extinção ondulante de quartzo, incipiente formação de subgrãos de cristais de quartzo e pela existência de algumas fraturas nos minerais essenciais da rocha. Estas fissuras chegam, localmente, a passar os limites dos cristais.

A microclina ocorre em cristais geminados segundo a macla em xadrez, geralmente pertíticos, por vezes incluindo relictos turvos de plagioclásio, o qual mostra uma incipiente alteração para argila e sericita. O quartzo apresenta-se em grãos xenomórficos, dispostos intersticialmente em relação ao feldspato.

A biotita mostra-se em pequenas palhetas, geralmente isoladas, erráticamente dispostas e localmente alteradas para clorita. Os minerais félsicos ocupam cerca de 90% da área da seção delgada (microclina = 40%, quartzo = 35% e plagioclásio = 15%). Os acessórios (biotita e apatita) e os minerais secundários (clorita, muscovita, opacos, argila e sericita) representam, no conjunto, os outros 10%. No geral, trata-se de um sienogranito alcalino, transicionando para um granito álcali-feldspático.

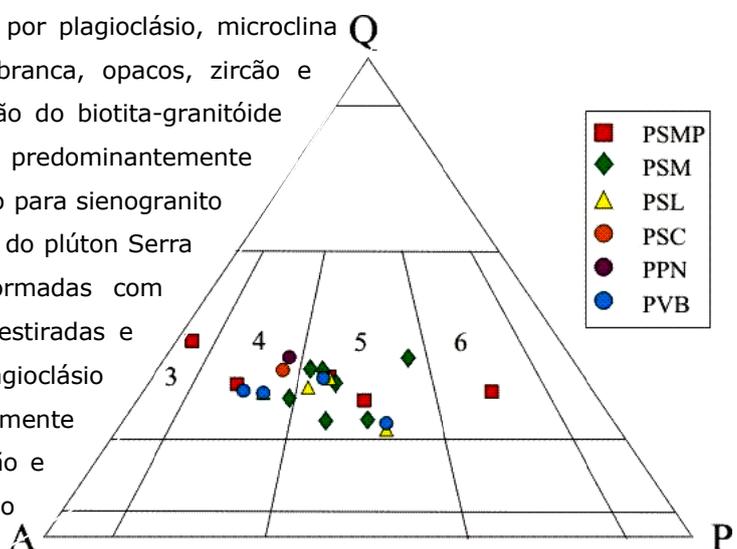
#### *4.3.2.3 Suíte Serrote dos Macacos (NP3γ2sm)*

Constitui os plutões Serrote dos Macacos, Serra do Morro Preto, Serrote Limitão e Pedra do Navio. Compreendem granada – muscovita – biotita granodioritos a tonalitos.

O Plúton Serrote dos Macacos em seção delgada apresenta textura granular hipidiomórfica, e os minerais essenciais identificados são plagioclásios, microclina micropertítica, quartzo, biotita, granada e muscovita, os minerais acessórios são zircão e apatita, e minerais secundários a clorita e opacos. No diagrama QAP segundo a classificação de Streickesen (1976), o PSM é constituído por granitóides a duas micas e/ou granada com composição correspondendo a monzogranito com variação para sienogranito (Figura 4.1 e Foto 4.5). Plagioclásio apresenta forma subeuédrica e o contato com os demais minerais varia de retilíneo a irregular. Geralmente estão muito alteradas apresentando processos de sericitização e argilização. O feldspato alcalino é a microclina micropertítica, apresenta forma subeuédrica e comumente são ricos em inclusões arredondadas de quartzo. O quartzo está invariavelmente deformado, ocorre como cristais anedrais poli-cristalinos com extinção ondulante. A biotita é subedral a anedral, exibe coloração marrom avermelhada e ocorre de forma dispersa pela amostra. Inclusões de zircão com halos pleocróicos são comuns. As alterações da biotita para mica branca, clorita e opacos. Granada ocorre de forma subordinada, como cristais anédricos com inclusões de quartzo.

O Plúton Serra do Morro Preto mostra composição variando de biotita - monzogranitos a sienogranitos e, biotita granodiorito (Figura 4.1 e Foto 4.5). São constituídos por minerais essenciais como plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo e biotita, minerais acessórios como apatita e zircão, e de alteração a mica branca, clorita e opacos. Os cristais de plagioclásio são subeuédricos a anédricos e freqüentemente estão muito alteradas pelo processo de sericitização. O feldspato alcalino é do tipo microclínio microperítico, ocorre sob a forma de cristais subeuédricos em contato irregular a regular com plagioclásio. O quartzo é policristalino com subgrãos nas bordas e extinção ondulante, ocorre ainda como inclusões arredondadas no plagioclásio. As biotitas são subédricas a anédricas, exibem coloração marrom avermelhado e ocorrem de forma dispersa na rocha. Geralmente incluem cristais pequenos de zircão, os quais são identificados pela presença de inúmeros halos pleocróicos. Biotita altera para mica branca, minerais opacos, clorita. Cristais arredondados de apatita ocorrem associados com a biotita.

O Plúton Serrote Limitão é constituído por plagioclásio, microclina Q microperítica, quartzo, biotita, mica branca, opacos, zircão e apatita. No diagrama QAP a composição do biotita-granitóide do Plúton Serra do Limitão é predominantemente monzogranito com apenas uma variação para sienogranito (Figura 4.1). Estruturalmente as rochas do plúton Serra do Limitão encontram-se muito deformadas com alguns minerais apresentando formas estiradas e texturas indicativas de esforços. O plagioclásio presente é subédrico e está invariavelmente alterado pelos processos de sericitização e argilização. O feldspato alcalino é o microclina subédrico, podendo ocorrer também microclínio microperítico com inclusões de biotita e quartzo. Texturas mimerquíticas são observadas nos bordos dos feldspatos



**Figura 4.1:** Granitóides estudados projetados no diagrama QAP (Streckeisen, 1976). PSPM (Plúton Serra do Morro Preto), PSM (Plúton Serra do Macaco), PSL (Plúton Serra do Limitão), PSCB (Plúton Serra da Caatinga Branca), PPN (Plúton Pedra do Navio), PVB (Plúton Várzea dos Bois). Campos: 3 = Álcali feldspato granito; 4 = sienogranito; 5 = Monzogranito; 6 = Granodiorito

alcalinos. Os cristais de quartzo apresentam formas sigmoidais, são policristalinos com subgrãos e extinção ondulante. As biotitas são subeuédricas a anédricas, exibem coloração marrom avermelhada e muitos halos pleocróicos devido aos cristais de zircão. Os cristais de biotita definem a foliação da rocha e, alteram para mica branca e minerais opacos.

O Plúton Pedra do Navio localiza-se a norte de Paranatama, tendo cerca de 1 km<sup>2</sup>, podendo ser parte do Plúton Serra do Limitão. Mineralogicamente são constituídos por biotita, quartzo, feldspato plagioclásio e feldspato alcalino. A rocha apresenta foliação incipiente e fraturas rúpteis espaçadas. São extraídos manualmente na forma de paralelepípedos e cascalhos para serem utilizados em calçamento. Encerram ainda enclaves subangulosos de biotita gnaisses com dimensões decimétricas.

Em seção delgada, são compostos por plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo, biotita, clorita, opacos e zircão. No diagrama QAP segundo a classificação de Streckeisen (1976) o plúton Pedra do

Navio é constituído por biotita-granitóide com composição correspondendo a sienogranito (Figura 7.1 e Foto 4.B). Cristais de plagioclásio subedral apresentam-se muito sericitizados, muitas vezes com o núcleo e as bordas alterando para mica branca. O feldspato alcalino é o microclina com forma subedral, apresenta-se menos alterado que o plagioclásio. O quartzo é poli-cristalino sendo constituído por subgrãos com extinção ondulante. As biotitas são comumente anédricas, exibem coloração marrom avermelhada e englobam muitos halos pleocróicos associados aos cristais de zircão. A biotita altera para clorita e também para minerais opacos.



**Foto 4.9:** (A) Granitóide a duas micas do Plúton Serrote do Macaco (log-173); (B) Enclave angulosos de biotita-gnaiss (enc) inserido no biotita granitóide do Plúton Serra do Morro Preto (log-85); (C) Biotita-granitóide do Plúton Pedra do Navio (LOG-118).

#### 4.3.2.4 Suíte Serra do Buco (NP3γ3sbu)

As fácies, comercialmente denominadas de Champagne e Ouro, mostram texturas hidiomórfica heterogranular média a grossa. A rocha mostra-se levemente deformada, com as microfissuras nas fases minerais limitando-se aos respectivos cristais. A alteração, especialmente observada nos matacões, provoca à mudança de coloração da rocha, sendo gradacional a passagem da cor cinza para a amarela. Em termos composicionais, contém plagioclásio, microclina, quartzo, biotita, allanita, apatita, zircão, opacos, clorita, carbonato e sericita, com composição variando de biotita monzogranito para biotita granodiorito.

## 5. LITOGEOQUÍMICA

### 5.1 Paleoproterozóico

#### 5.1.1 Magmatismo Cedo a Sincolisional

##### 5.1.1.1 Geoquímica dos Metabasitos (PPru)

Quatro amostras de metabasitos foram analisadas no ACME Analytical Laboratories LTD (Vancouver-Canadá) através do ICP-AES, para a obtenção de teores de elementos maiores, traços e terras raras. Duas amostras analisadas são de anfibolitos bandados e duas de piroxenitos com e sem granada (Tabelas 5.1 e 5.2).

Os metabasitos têm afinidade geoquímica subalcalina toleítica com enriquecimento de FeO em relação a Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O e MgO como observado nos diagramas AFM e sílica *versus* álcalis (Figuras 5.1 e 5.2). De acordo com o diagrama ternário V - Co - Ni, os metabasitos mostram um *trend* toleítico (Figura 5.3). No diagrama ternário (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+TiO<sub>2</sub>) - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - MgO, o piroxenito granatífero e os anfibolitos bandados mostram composição de Fe-toleítos e, o piroxenito plota no campo dos basaltos komatiíticos, devido a alta concentração de MgO em relação aos demais metabasitos (Figura 5.4).

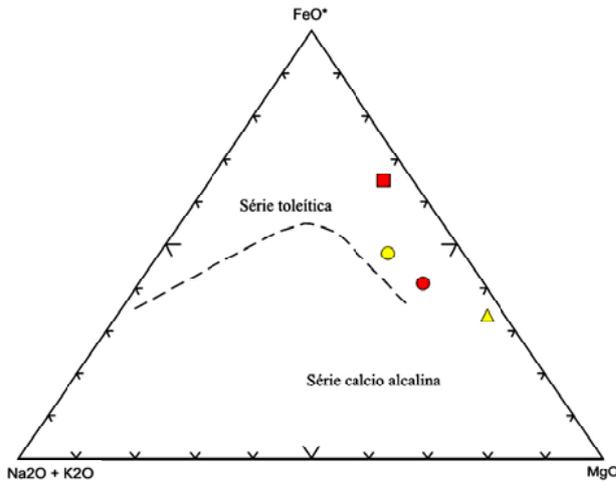
Amostra	Pirox. granatífero	piroxenito	Anf. bandado	
	log114a <span style="color:red">■</span>	log17b <span style="color:yellow">▲</span>	log43 <span style="color:yellow">●</span>	log56b <span style="color:red">●</span>
SiO <sub>2</sub>	41,3	54,94	44,1	46,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	24,4	1,95	13,3	12,1
MgO	2,5	12,44	9,6	9,5
MnO	0,13	0,34	0,23	0,16
CaO	22,3	21,8	13,6	16,5
Na <sub>2</sub> O	0,4	0,4	1,7	0,8
K <sub>2</sub> O	0,01	0,11	1,34	1,2
TiO <sub>2</sub>	0,64	0,05	0,5	0,86
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,31	0,06	0,21	0,11
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,12	7,21	13,03	8,98
Total	98,11	100,12	97,61	96,71

Com base no diagrama de Winchester *et al.* (1980) Zr/TiO<sub>2</sub> vs Ni, os metabasitos tem origem ígnea, exceto para o piroxenito que plota no campo de rochas sedimentares, no entanto, próximo do limite entre os campos de rocha ígnea e sedimentar (Figura 5.5). No diagrama ternário K<sub>2</sub>O vs TiO<sub>2</sub> vs P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> os metabasitos caem no campo dos basaltos continentais (Figura 5.6).

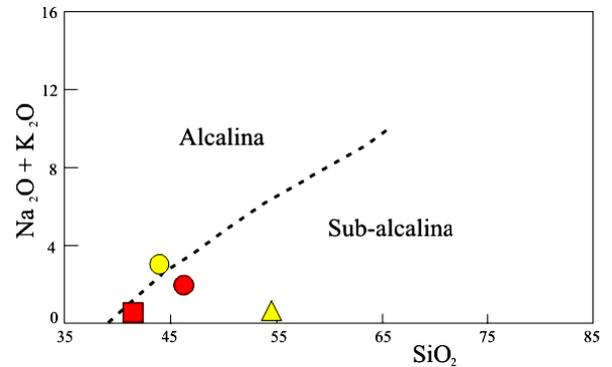
O piroxenito mostra baixo conteúdo de elementos terras-raras, esse padrão de distribuição sugere que o protólito possuía composição similar aos basaltos de cadeia meso-oceânica (N-MORB). Uma leve anomalia negativa de Eu é observada, indicando que ocorreu fracionamento do protólito com plagioclásio residual. O padrão de distribuição dos elementos terras-raras (ETR) mostra também um suave enriquecimento de ETR leves em relação ao ETR pesados. Os anfibolitos bandados e piroxenitos granatíferos mostram padrões de elementos terras raras mais fracionados, quando comparados aos padrões dos piroxenitos, sugerindo que os protólitos dos anfibolitos e do piroxenito granatífero sofreram diferenciação magmática significativa (Figura 5.7).

**Tabela 5.2:** Teores de elementos traços e dos elementos terras raras (ppm) dos metabasitos.

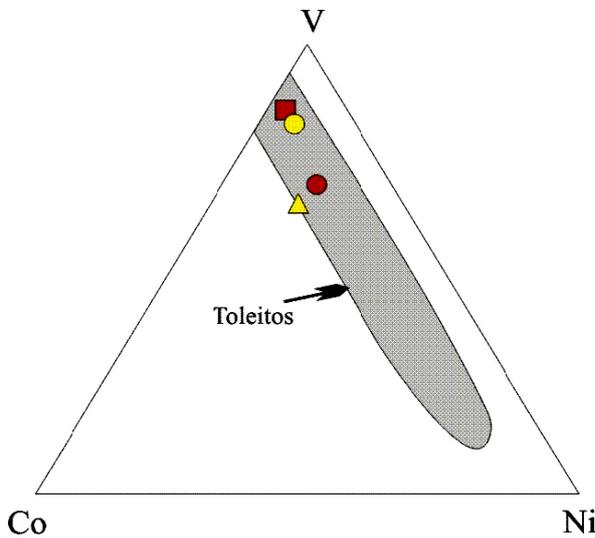
Amostra	log114A	log17b	log43	log56B
Ba	32	31	166	384
Ni	1,2	20	29	44
Co	16,1	24	54	37
Cs	0,1	1,1	1,9	1,2
Ga	32,3	7,4	15,2	15,2
Hf	4,7	0,6	1,3	3
Nb	11,7	1	2,1	7,8
Rb	0,5	8,8	45,2	53
Sr	2056	59	321	268
Ta	1	0,1	0,1	0,7
Th	13,8	1,2	1,9	2,8
U	6,8	0,7	0,8	1,4
V	94	75	351	170
W	6,7	7	2,1	3,6
Zr	149,5	13,1	41,2	88
Y	18	5,1	16,1	25,3
Cr	94	-	271	208
Cu	0,5	-	2,9	48,1
Pb	20	-	6,1	5,6
La	35,3	2,8	16,2	9,2
Ce	71	5,9	41	20,4
Pr	7,83	0,67	5,73	2,72
Nd	31,8	2,9	26,5	12,5
Sm	6,3	0,7	6	3,4
Eu	1,25	0,18	1,54	0,96
Gd	4,32	0,72	4,27	3,65
Tb	0,64	0,14	0,6	0,76
Dy	3,31	0,83	2,94	4,09
Ho	0,56	0,18	0,52	0,85
Er	1,87	0,49	1,48	2,67
Tm	0,25	0,08	0,21	0,33
Yb	1,81	0,71	1,44	2,7
Lu	0,28	0,12	0,21	0,35



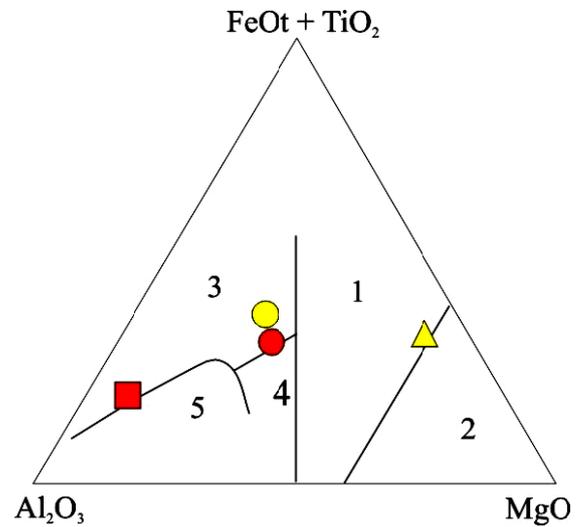
**Figura 5.1:** Diagrama AFM (A=Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O; F = FeO; M = MgO) para os metabasitos da folha Venturosa. Símbolos como na tabela 5.1.



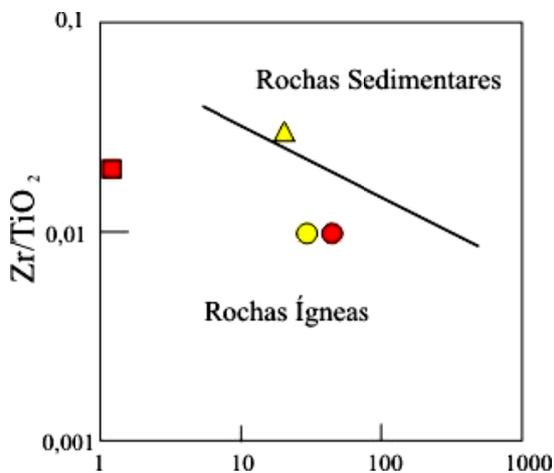
**Figura 5.2:** Diagrama sílica vs álcalis para os metabasitos. Símbolos como na Tabela 5.1.



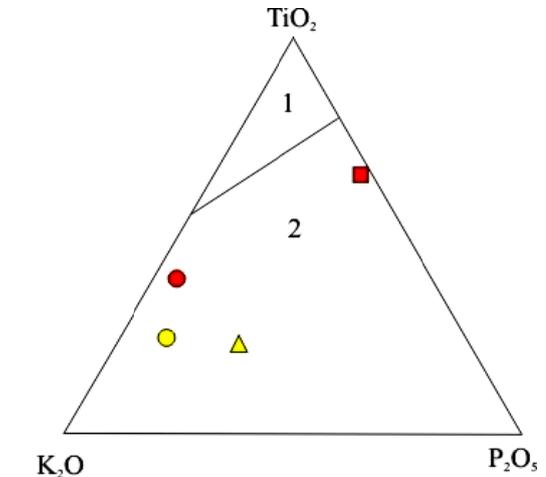
**Figura 5.3:** Diagrama V vs Co vs Ni mostrando um trend toleítico dos metabasitos. Símbolos como na tabela 5.1.



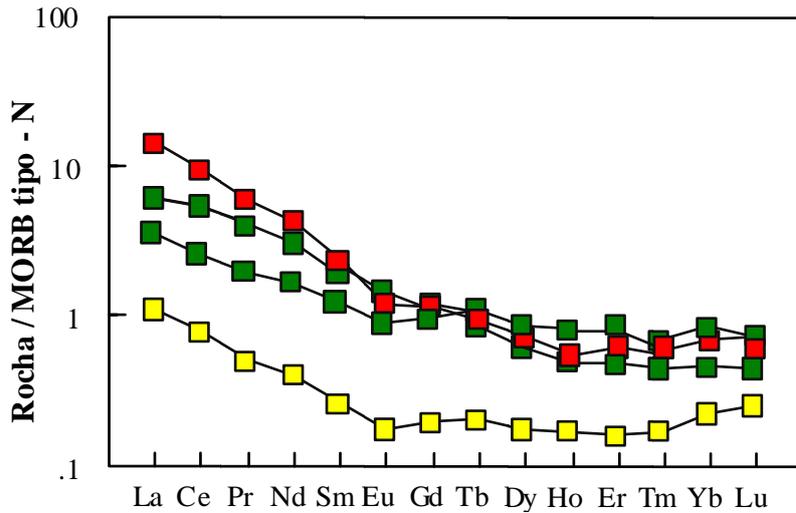
**Figura 5.4:** Diagrama Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> vs FeOt + TiO<sub>2</sub> vs MgO para os metabasitos com a discriminação dos basaltos komatiíticos (1), komatiitos peridotitos (2), Fe-toleitos (3), Mg-toleitos (4), cálcio alcalinos (5). Símbolo como na tabela 5.1.



**Figura 5.5:** Diagrama Zr/TiO<sub>2</sub> vs Ni de Winchester *et al.* (1980) com a distinção dos campos de rochas de origem sedimentar e ígnea para os metabasitos. Simbologia é a mesma utilizada na tabela 5.1.



**Figura 5.6:** Diagrama K<sub>2</sub>O vs TiO<sub>2</sub> vs P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> com os campos de basaltos oceânicos (1) e basaltos continentais (2) para os metabasitos. Simbologia é a mesma utilizada na tabela 5.1.

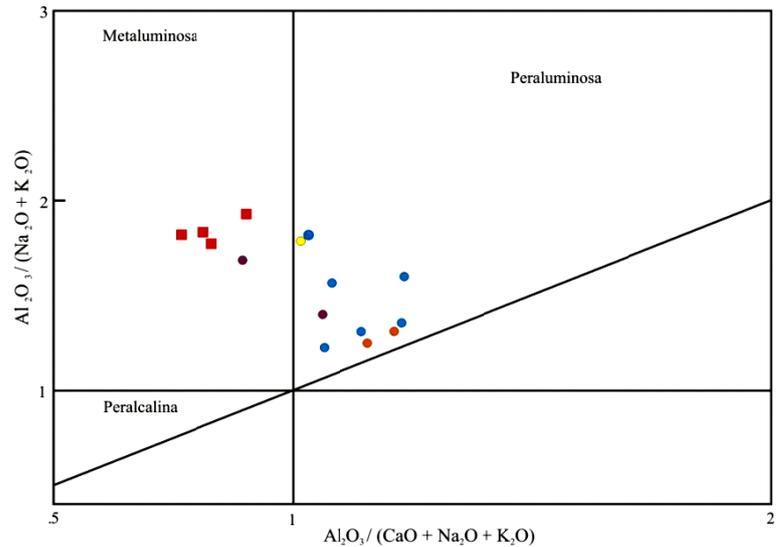


**Figura 5.7:** Padrão de distribuição dos elementos terras-raras normalizados pelo N-MORB para os metabasitos. Legenda: Quadrado amarelo - piroxenito granatífero; quadrado vermelho - piroxenito; Quadrado verde - anfíbolito.

### 5.1.1.2 Ortognaisses e Migmatito

Entre as unidades analisadas, verifica-se (Figura 5.8) que amostras do mesossoma dos metatexitos Papagaio caem tanto no campo das rochas metaluminosas como no campo das rochas peraluminosas. As amostras de mesossoma dos metatexitos da unidade PPru2 e PPru1 caem no campo das rochas peraluminosas e, as amostras do Ortognaisse Macunã caem no campo das rochas metaluminosas.

Diagramas discriminadores de ambiente tectônico devem ser utilizados com cautela, devido à mobilidade dos elementos maiores e traços, e devido ao processo de retrabalhamento crustal, comum no caso da Província Borborema. No diagrama R1 versus R2 (Figura 5.9) as amostras dos Ortognaisses Macunã caem no campo para rochas pré-colisionais. As supracrustais caem no campo para rochas geradas em ambiente sincolisional. Os mesossomas de metatexitos caem em dois campos, sugerindo heterogeneidade de fonte, ou modificação seletiva da composição por metamorfismo.

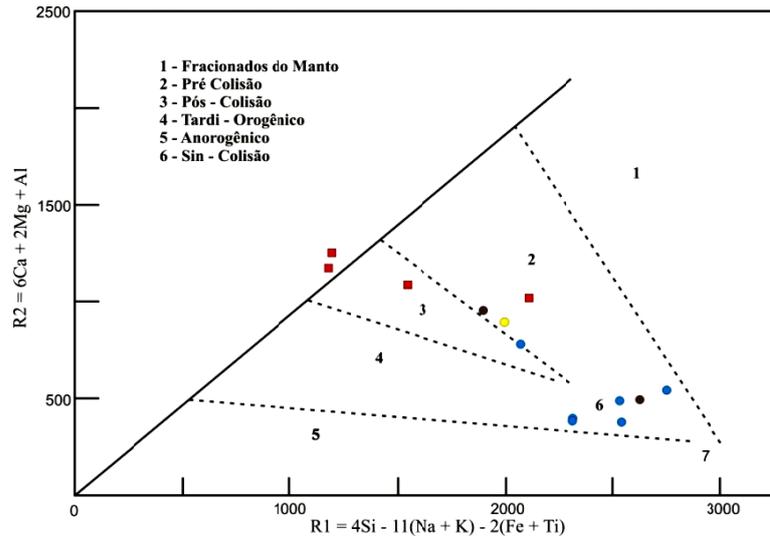


**Figura 5.8:** Ortognaisses e supracrustais migmatizadas paleoproterozóicas, projetadas no diagrama de Maniar & Piccolli (1989). Legenda: Círculo marrom - metatexito Papagaio; círculo azul - unidade PPru2; quadrado vermelho - Ortognaisses Macunã. Círculo amarelo - PPru1.

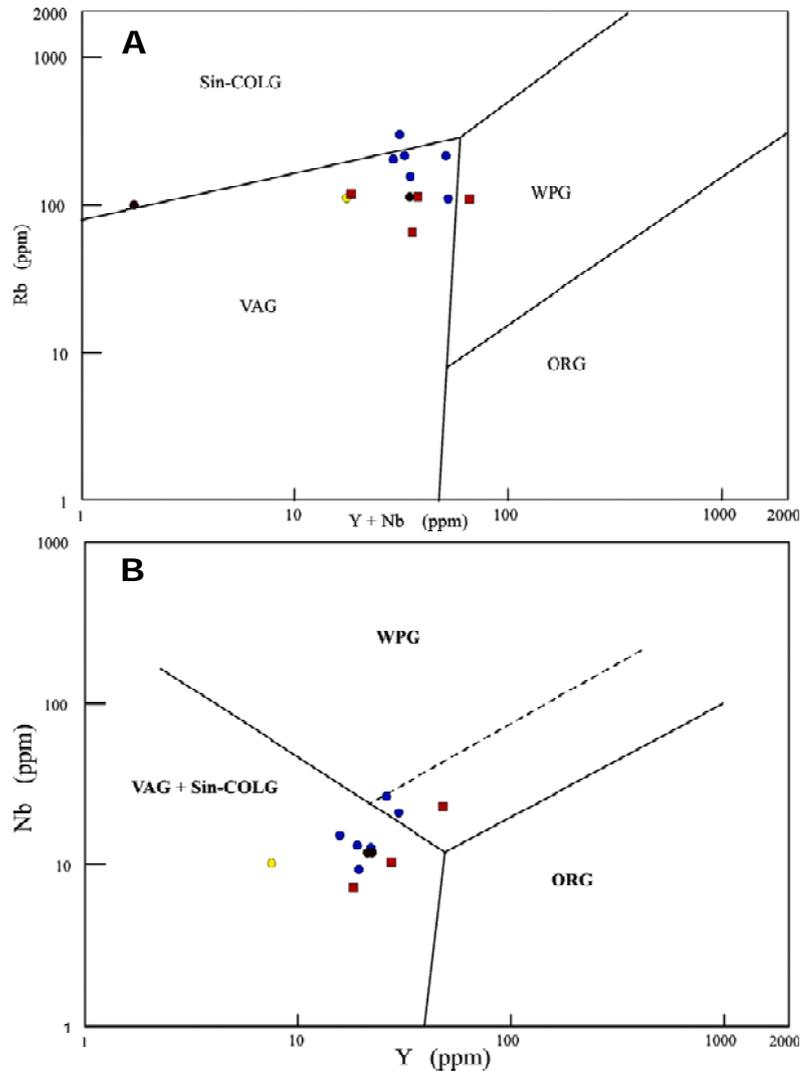
As rochas paleoproterozóicas analisadas na folha Venturosa caem predominantemente no campo de rochas

geradas em ambiente de arco magmático (Figura 5.10 A e B), nos diagramas discriminantes de ambientes tectônicos de Pearce *et al.* (1984). No diagrama Rb versus (Y + Nb) (Figura 10 A) apenas uma amostra do Ortognaisse Macunã, cai no campo para rochas geradas em ambiente intraplacas e, uma amostra da unidade PPru2 cai no campo para granitóides sincolisionais.

No diagrama Nb versus Y (Figura 5.10B) as rochas paleoproterozóicas da folha Venturosa caem principalmente no campo de granitóides de arco magmático + granitóides sincolisionais com apenas 02 amostras da unidade PPru2 e 01 amostra do Ortognaisse Macunã caindo no campo dos granitóides intraplacas.

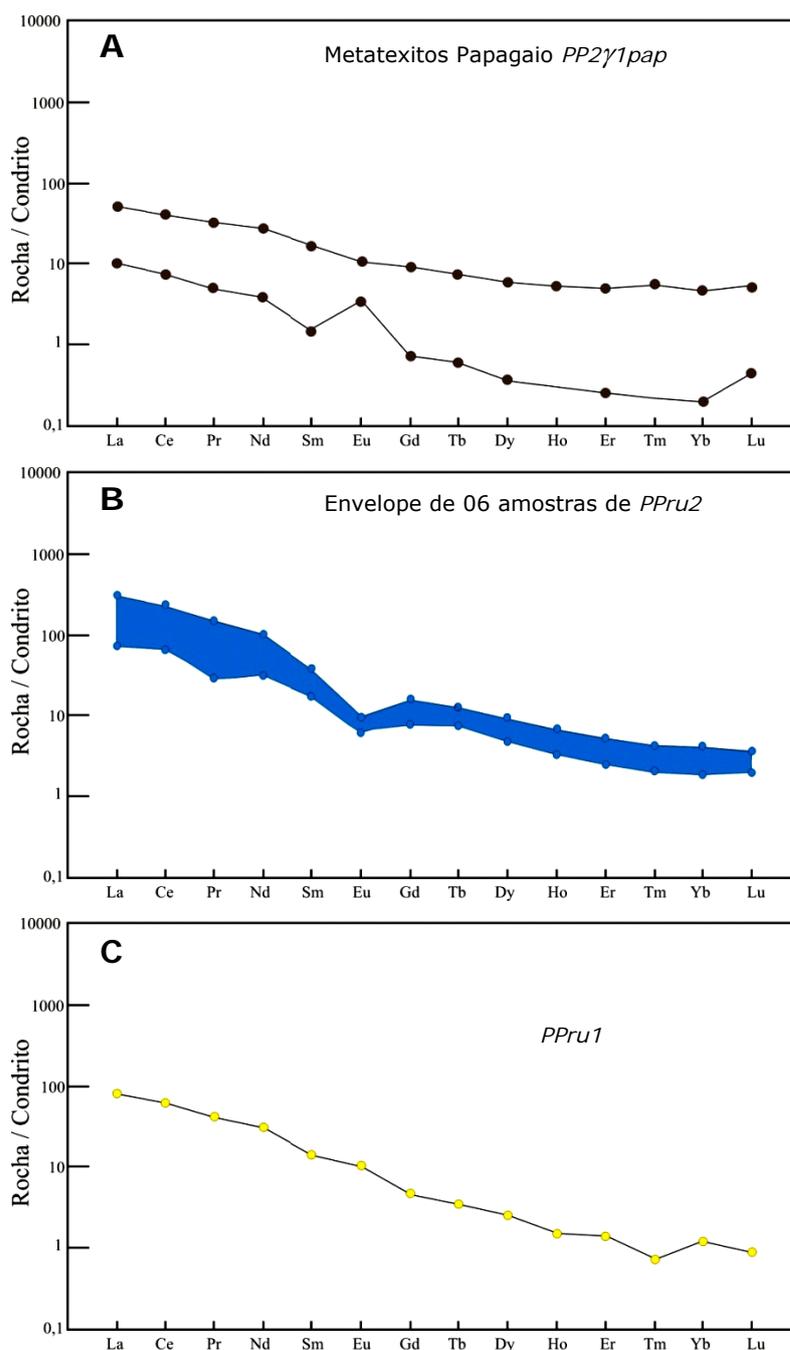


**Figura 5.9:** Rochas paleoproterozóicas da folha Venturosa no diagrama R1 vs R2 de Batchelor & Bowden (1985). Legenda: Círculo marrom - metatexito Papagaio; círculo azul - unidade PPru2; quadrado vermelho - Ortognaisses Macunã. Círculo amarelo - PPru1.



**Figura 5.10:** Ortognaisses e supracrustais paleoproterozóicas projetadas nos diagramas discriminantes de ambientes tectônicos de Pearce *et al.* (1984). Legenda: Círculo marrom - metatexito Papagaio; círculo azul - unidade PPru2; quadrado vermelho - Ortognaisses Macunã. Círculo amarelo - PPru1. WPG - granitóides intraplacas; VAG - granitóides de arco vulcânico; ORG - granitóides de cadeias oceânicas; Sin-COLG - granitóides sincolisionais.

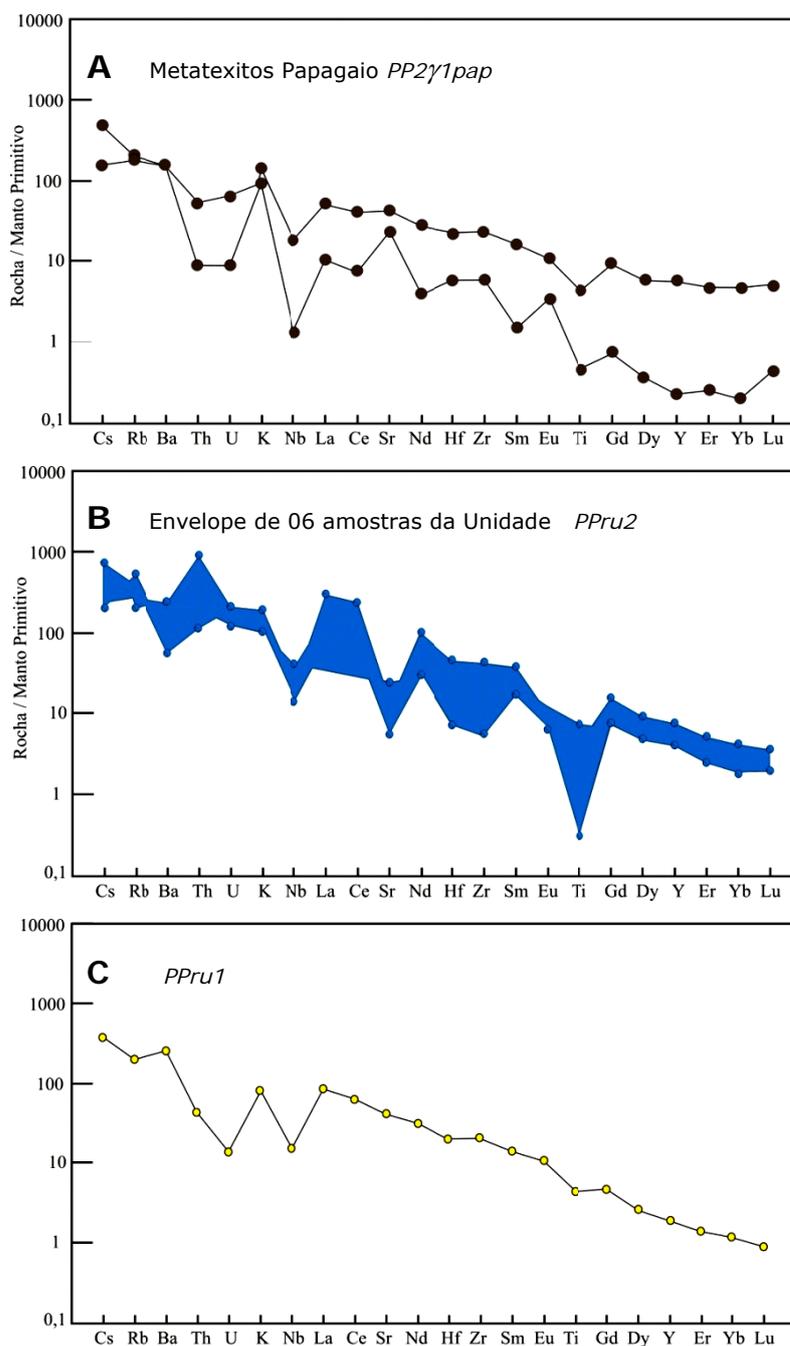
Os padrões de elementos terras raras, normalizados em relação ao condrito (Figura 5.11A), dos metatexitos da Suíte Papagaio, são pouco fracionados, caracterizados por razões  $(Ce/Yb)_N$  variando de 2,7 a 4,4 e anomalia de Eu variando de positiva (3,8) a ausente. A anomalia positiva reflete a intensa participação de feldspatos no fundido. O baixo teor de elementos terras raras nestas rochas sugere que biotita ficou possivelmente no resíduo durante a migmatização. Apesar dos baixos coeficientes de partição dos elementos terras em biotita, esta fase mineral geralmente inclui minerais como monazita e zircão, que são minerais com elevados teores de elementos terras raras. Estes minerais possivelmente ficaram no resíduo, junto com a biotita.



**Figura 5.11:** Padrões de elementos terras raras normalizados para o manto primitivo (Sun, 1982) para as rochas paleoproterozóicas analisadas na folha Venturosa.

Os padrões aranhagramas normalizados em relação ao manto primitivo para a Suíte Papagaio, especificamente seu mesossoma, apresentam assinaturas geoquímicas de rocha associada a processos de subducção tais como, depressões em Th, Nb e Ti. As amostras mostram padrões diferentes, sugerindo diferentes graus de migmatização. Uma das amostras apresenta fracionamento moderado com baixas razões LILE/HSFE. Entretanto, maior detalhamento do ambiente em que estas rochas foram geradas, não pode ser feito utilizando apenas dados geoquímicos, devido aos processos de migmatização observado nestas rochas, que devem ter modificado a composição química destas rochas, principalmente em relação aos elementos traços.

Os padrões das unidades *PPru2* e *PPru1* são semelhantes

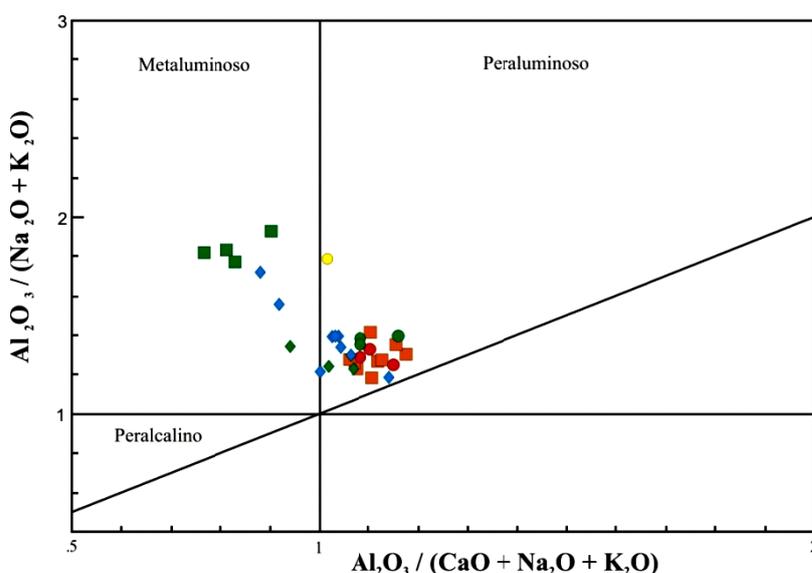


**Figura 5.11:** Aranhagramas normalizados em relação ao manto primitivo (Wood, 1982) para as rochas paleoproterozóicas analisadas na folha Venturosa.

## 5.2 Neoproterozóico

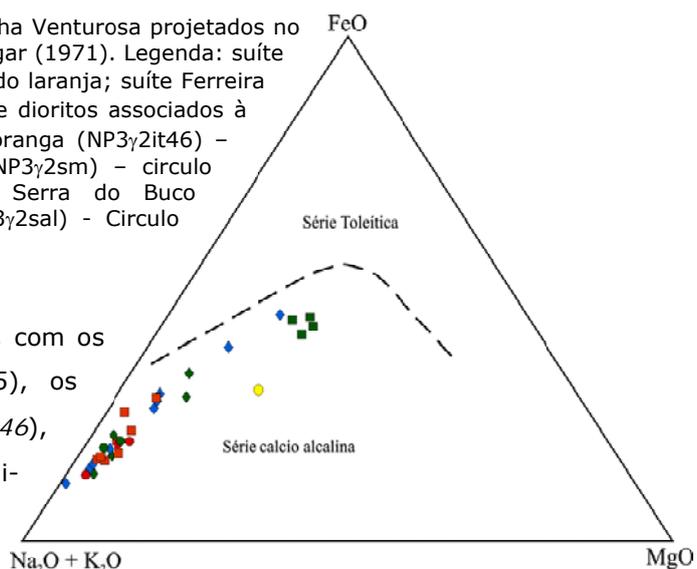
Os granitóides estudados na folha Venturosa são predominantemente peraluminosos com apenas algumas amostras das Suítes Itaporanga (NP3γ2it46) e Ferreira Costa (NP3γ1fc) caindo no campo das rochas metaluminosas (Figura 5.12) no diagrama de Maniar e Piccolli (1989), sugerindo que o magmatismo dessa folha teve como protólito rochas predominantemente crustais.

No diagrama AFM (Figura 5.13) os granitóides neoproterozóicos analisados na Folha Venturosa caem no campo das rochas cálcio alcalinas.



**Figura 5.12:** Granitóides sin- pós - colisionais neoproterozóicos da folha venturosa projetados no diagrama de Maniar e Piccolli (1989). Legenda: suíte Serra da Caatinga Branca (NP3γ1scb) - quadrado laranja; suíte Ferreira Costa (NP3γ1fc) - diamante verde; enclaves de dioritos associados à suíte (NP3γ1fc) - quadrado verde; suíte Itaporanga (NP3γ2it46) - diamante azul; suíte Serrote dos Macacos (NP3γ2sm) - círculo vermelho; suíte Caetés (NP3γ1cae); suíte Serra do Buco (NP3γ3sbu) - círculo verde; suíte Saloá (NP3γ2sal) - Círculo amarelo.

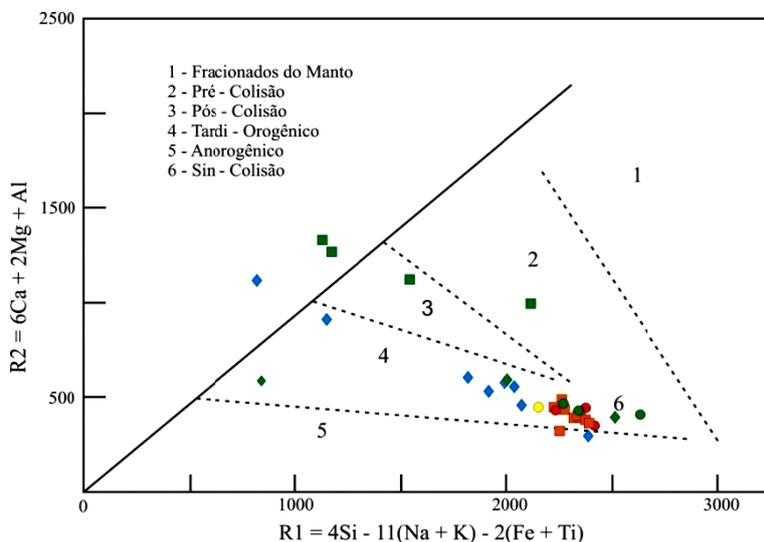
**Figura 13:** Granitóides neoproterozóicos da folha Venturosa projetados no diagrama AFM com os campos de Irvine & Baragar (1971). Legenda: suíte Serra da Caatinga Branca (NP3γ1scb) - quadrado laranja; suíte Ferreira Costa (NP3γ1fc) - diamante verde; enclaves de dioritos associados à suíte (NP3γ1fc) - quadrado verde; Suíte Itaporanga (NP3γ2it46) - diamante azul; suíte Serrote dos Macacos (NP3γ2sm) - círculo vermelho; suíte Caetés (NP3γ1cae); suíte Serra do Buco (NP3γ3sbu) - círculo verde; Suíte Saloá (NP3γ2sal) - Círculo amarelo. Símbolos como na figura 5.12.



No diagrama R1 versus R2 (Figura 5.13), com os campos de Batchelor & Bowden (1985), os granitóides da Suíte Itaporanga (NP3γ2it46), caem no campo dos granitóides tardi-tectônicos enquanto os dioritos que ocorrem como enclaves na suíte

Ferreira Costa (NP3γ1fc), caem preferencialmente no campo dos granitos pós-colisão. Todas as amostras analisadas das suítes Serra da Caatinga Branca (NP3γ1scb) e Serrote dos Macacos (NP3γ2sm) assim como, a maior parte das amostras analisadas da Suíte Ferreira Costa (NP3γ1fc) caem no campo sincolisão. Vale ressaltar que as assinaturas geoquímicas das suítes Ferreira Costa

(*NP3γ1fc*), Serra da Catinga Branca (*NP3γ1scb*) e Serrote dos Macacos (*NP3γ2sm*) refletem o caráter leucocrático e peraluminoso destas rochas. Outros dados são necessários para caracterizar estas rochas como sincolisionais. Entretanto, este diagrama é bastante útil na separação geoquímica das diferentes suítes.



**Figura 5.14:** Granitóides neoproterozóicos analisados na folha Venturosa projetados no diagrama R1 versus R2 de Batchelor & Bowden (1985). Legenda: suíte Serra da Caatinga Branca (*NP3γ1scb*) – quadrado laranja; Suíte Ferreira Costa (*NP3γ1fc*) – diamante verde; enclaves de dioritos associados à suíte (*NP3γ1fc*) – quadrado verde; Suíte Itaporanga (*NP3γ2it46*) – diamante azul; suíte Serrote dos Macacos (*NP3γ2sm*) – círculo vermelho; suíte Caetés (*NP3γ1cae*); suíte Serra do Buco (*NP3γ3sbu*) – círculo verde; Suíte Saloá (*NP3γ2sal*) – Círculo amarelo. Símbolos como na figura 5. 12.

(Figura 15B) que os da suíte Ferreira Costa (*NP3γ1fc*), com razões  $(Ce/Yb)_N$  variando de 25 a 45 e razões negativas de Eu variando de 0,7 a 0,6. O envelope é bem mais largo, sugerindo variação dos ETR, entre os diversos plutões desta suíte.

A figura 5.15C mostra o envelope de análises de ETR de amostras da Suíte Serrote dos Macacos (*NP3γ2sm*). Os padrões são muito semelhantes aos padrões da suíte Ferreira Costa, com anomalia moderada de Eu.

As rochas da suíte Caetés (*NP3γ2cae*) mostram padrões semelhantes aos padrões de granitóides cálcio-alcálicos de alto-K, sendo caracterizados por anomalias Eu pouco pronunciadas ou ausentes e, razões  $(Ce/Yb)_N \sim 20$  (Figura 15D).

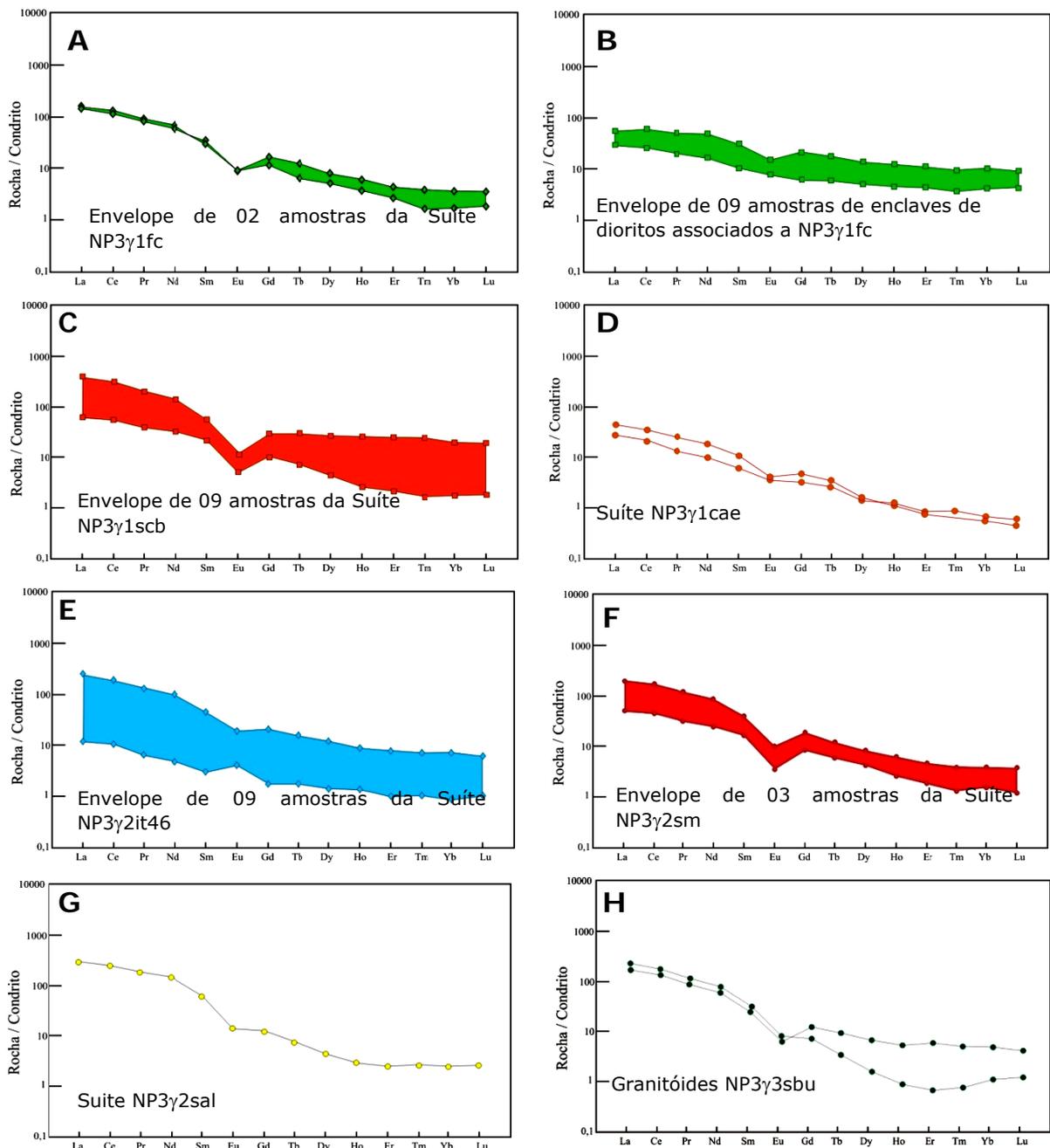
A figura 5.15E mostra os padrões dos elementos terras raras da Suíte Itaporanga (*NP3γ2it46*), com amostras provenientes de duas intrusões, Plúton Alagoinha e Plúton Pedra. As amostras analisadas (09) desenham um largo envelope. Os padrões são típicos de granitóide da serie cálcio alcalina de alto-K, com pequenas anomalias de Eu e razões  $(Ce/Yb)_N$  variando de 20 a 8. Anomalia positiva de Eu reflete a presença de cumulos de feldspatos, observados em afloramentos, na amostra analisada.

Os padrões de elementos terras raras de três amostras analisadas da Suíte Serra dos Macacos (*NP3γ2sm*) mostram inclinação e anomalias de Eu com profundidades semelhantes (Figura 5.15F),

Os padrões de elementos terras raras dos metatexitos da suíte Ferreira Costa (*NP3γ1fc*) normalizados em relação ao condrito são muito semelhantes entre si, com as duas amostras analisadas se encaixando em envelope estreito (Figura 5.15A). Os padrões são fracionados, com razões  $(Ce/Yb)_N$  variando de 25 a 66 e mostrando profundas anomalias negativas de Eu ( $Eu/Eu^* \sim 0,2$ ), sugerindo plagioclásio residual, sendo semelhantes a granitóides extensionais.

Os padrões da Suíte Serra da Caatinga Branca (*NP3γ1scb*) mostram anomalias negativas de Eu, padrões menos fracionados

sendo similares aos padrões da Suíte Itaporanga (*NP3γ2it46*). Os padrões das suítes Saloá (*NP3γ2sal*) e granitóides Serra do Buco (*NP3γ3sbu*) são mostrados nas figuras 5.15F, G e H. Observa-se que o padrão da Suíte Saloá é semelhante ao padrão mais diferenciado da suíte Serra do Buco, o qual é semelhante aos padrões dos granitóides da suíte Ferreira Costa (*NP3γ1fc*). O padrão menos diferenciado dos granitóides Serra do Buco é caracterizado por razão  $(Ce/Yb)_N \sim 20$  e anomalia negativa de Eu ( $Eu/Eu^* \sim 0,7$ ), sendo semelhante a granitóides crustais.



**Figura 5.15:** Padrões de elementos terras raras normalizados em relação aos valores do condrito (Sun, 1982), para os granitóides neoproterozóicos da folha Venturosa.

A figura 5.16 mostra os padrões *aranhagrama* para os granitóides neoproterozóicos da folha Venturosa. Duas amostras analisadas da Suíte Ferreira Costa (*NP3γ1fc*) mostram padrões aranhagramas semelhantes aos de rochas associadas a processos de subducção, com depressões

em Ba, Nb, Sr, e Ti (Figura 5.16A). Os padrões dos enclaves dioríticos (Figura 5.16B) observados nesta suíte são caracterizados por pequena inclinação e depressões em Th, Nb, Hf e Ti e, ausência de anomalias de Ba e Sr. Estes dados sugerem que os granitóides da suíte *NP3γ1fc* e os dioritos podem ser cogenéticos. Neste caso, os granitos se originaram a partir da fusão do diorito, com plagioclásio e anfibólio e/ou ilmenita residuais, explicando assim as depressões em Sr nos granitos e ausência das mesmas nos dioritos e, depressões mais acentuadas em Ti nos granitóides.

Os padrões dos granitóides da Suíte Caetés (*NP3γ1cae*) mostram forte fracionamento entre LILE e HSFE (Figura 5.16C), sendo semelhantes a padrões de granitóides crustais. Os padrões das duas amostras são semelhantes em teores e em inclinação, sugerindo pouco ou nenhum fracionamento.

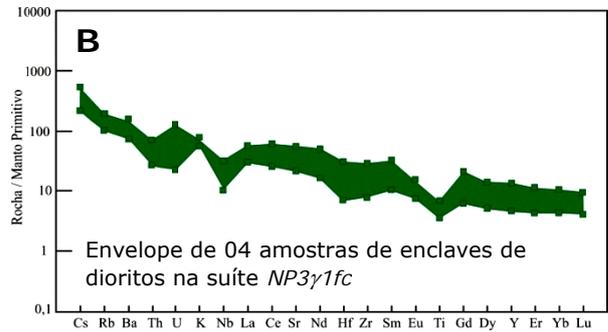
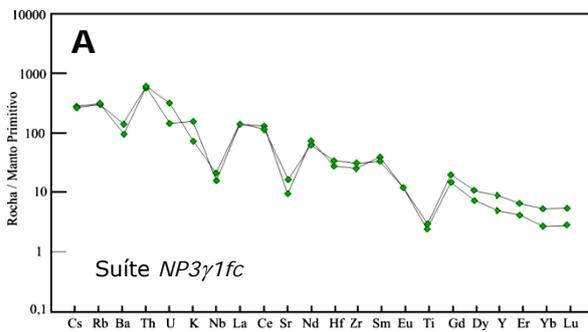
A Suíte Serra da Caatinga Branca (*NP3γ1scb*) mostra padrões aranhogramas caracterizados por depressões em Ba, Sr, e Ti e, ausência de depressões em Nb. Estes padrões são semelhantes a granitóides leucocráticos continentais (Thompson *et al.*, 1984). A ausência de depressões em Nb associadas aos padrões de terras raras (Figura 5.15C) da suíte *NP3γ1scb* sugerem magmatismo extensional. O largo envelope observado sugere variação significativa nas amostras analisadas em termos de elementos incompatíveis.

Os padrões *aranhogramas* da Suíte Serrote dos Macacos (*NP3γ2sm*), da Suíte Saloá (*NP3γ2sal*) e dos granitóides Serra do Buco (*NP3γ3sbu*) são caracterizados por depressões nos elementos Ba, Nb, Sr e Ti (Figuras 5.16 E, F, H), sendo semelhante a padrões de granitóides tipo-S (Thompson *et al.*, 1984). Os padrões da suíte *NP3γ2sm* além das depressões já referidas, mostram depressões em Hf, Zr e Ti, sugerindo retenção de zircão e óxidos de Ti no resíduo. Depressões em Nb são sempre atribuídas a granitóides gerados em ambiente de subducção. Entretanto, depressões em Nb observadas nos granitóides destas suítes, associadas às idades modelos Sm-Nd TDM, sugerem que a assinatura de subducção, pode refletir apenas a assinatura da rocha fonte destes granitóides, a qual pode ter sido gerada em ambiente compressional, possivelmente durante o Paleoproterozóico.

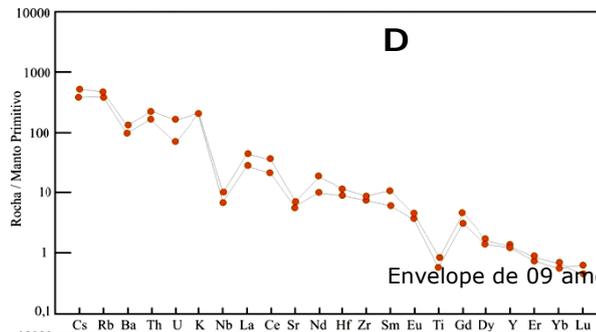
A Suíte Itaporanga (*NP3γ2it46*) a exemplo das suítes *NP3γ2sm* e *NP3γ2sal* e, dos granitóides *NP3γ3sbu*, mostra padrões caracterizados por depressões em Nb e Ti. Porém, os padrões desta suíte diferem dos padrões das demais suítes neoproterozóicas da Folha Venturosa, por apresentarem depressões pouco pronunciadas ou ausentes em Sr e Ba. Este padrão é típico de suítes cálcio-alcálicas de alto-K, geradas por fusão de crosta inferior.

As figuras 5.17 e 5.18 mostram os granitóides neoproterozóicos analisados na folha venturosa projetados nos diagramas discriminantes de Pearce *et al.* (1984). A maioria das amostras analisadas cai no campo dos granitóides de arco vulcânico. Algumas amostras da Suíte Serra da Caatinga Branca e duas amostras da Suíte Itaporanga caem no campo para granitóides sincolisionais. Por outro lado, também duas amostras da Suíte Itaporanga, uma amostra da Suíte Ferreira Costa e duas amostras da Suíte Serra da Caatinga Branca caem no campo para granitóides intraplacas. Existem evidências que a intrusão Alagoinha, pertencente à suíte *NP3γ2it46*, está relacionada à atividade da zona de cisalhamento que margeia o mesmo. Por outro lado a suíte

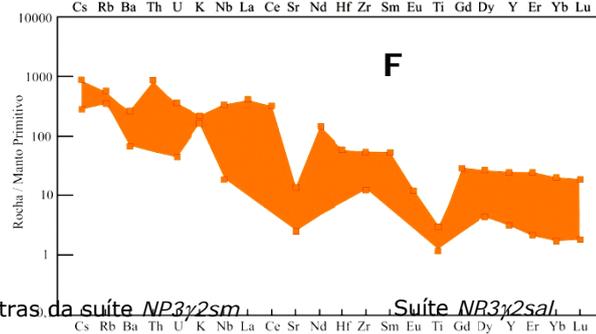
Serra da Caatinga Branca (*NP3γ1scb*) apresenta granada na sua mineralogia, e foliação de baixo ângulo.



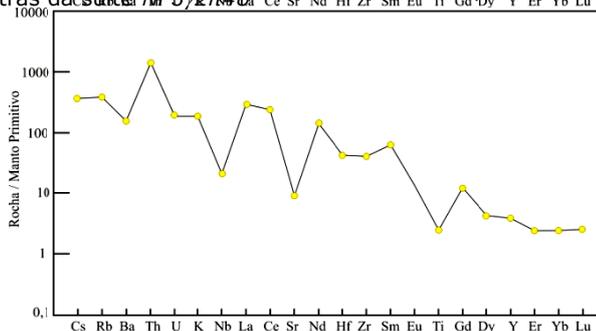
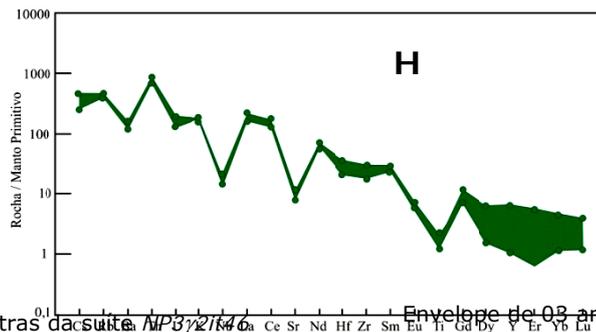
**C**  
Suíte *NP3γ1cae*

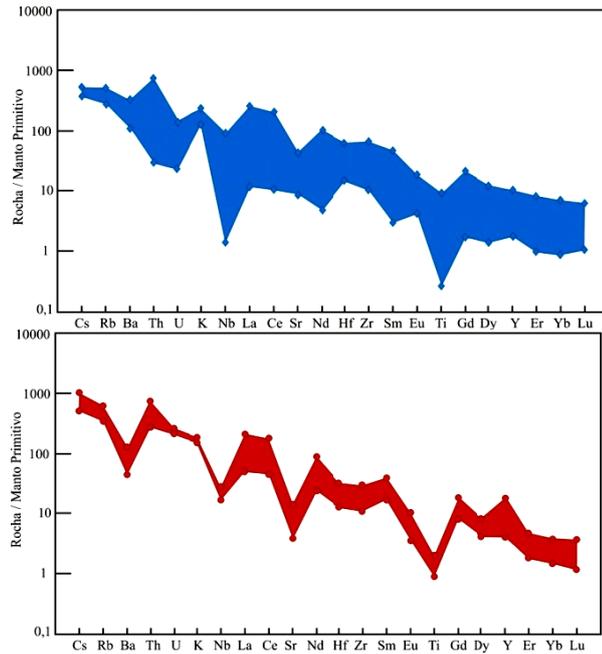


**E**



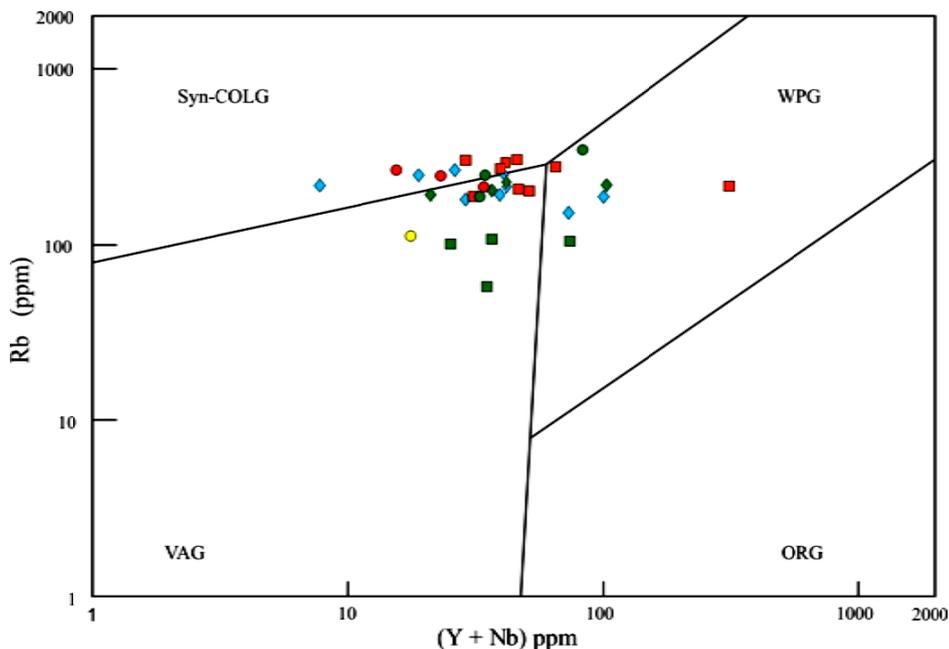
**G**



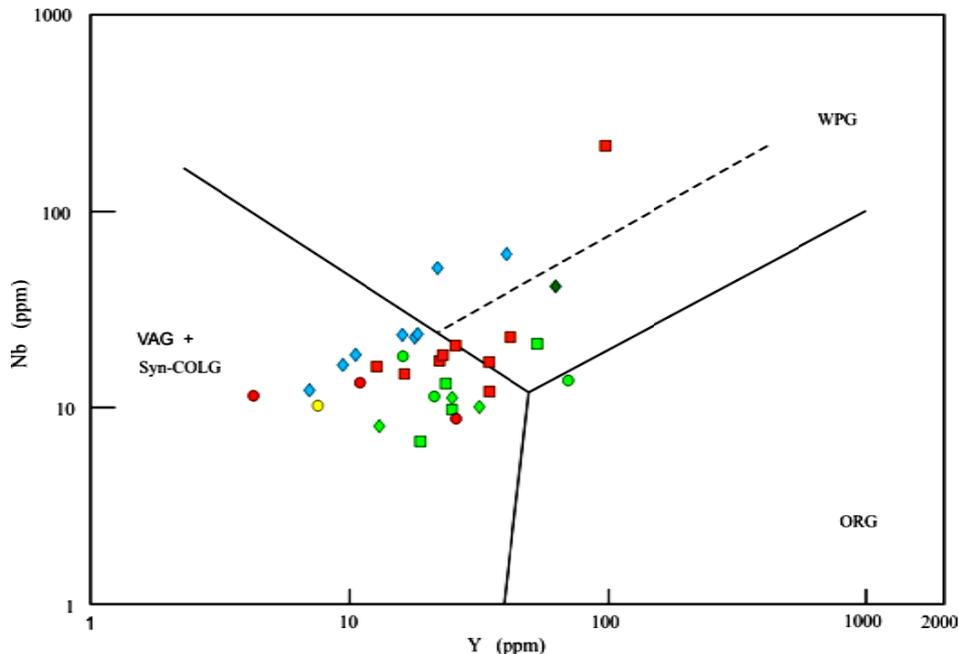


**Figura 5.16:** Padrões aranhagramas dos granitóides neoproterozóicos da folha Venturosa, normalizados em relação ao manto primitivo.

A figura 5.18 mostra que com exceção de algumas amostras das Suítes Itaporanga, Serra da Caatinga Branca e Ferreira Costa, as quais se projetam no campo para granitóides gerados em ambiente intraplacas, todas as demais se projetam no campo para granitóides gerados em ambiente sincolisional/arco magmático. Este último comportamento tem respaldo nos dados de evolução crustal já conhecidos para a região do Maciço PE-AL. No entanto uma assinatura de granitóide intraplacas tem sido identificada em algumas suítes da região, sugerindo que elas contenham componente herdado de fases extensionais, durante formação de bacias onde se depositaram as supracrustais, identificadas no mesmo maciço.



**Figura 5.17:** Granitóides neoproterozóicos projetados nos diagramas discriminantes de ambientes tectônicos de Pearce *et al.* (1984). Legenda: Suíte Serra da Caatinga Branca (NP3 $\gamma$ 1scb) – quadrado laranja; Suíte Ferreira Costa (NP3 $\gamma$ 1fc) – diamante verde; enclaves de dioritos associados à Suíte (NP3 $\gamma$ 1fc) – quadrado verde; Suíte Itaporanga (NP3 $\gamma$ 2it46) – diamante azul; suíte Serrote dos Macacos (NP3 $\gamma$ 2sm) – círculo vermelho; suíte Caetés (NP3 $\gamma$ 1cae); suíte Serra do Buco (NP3 $\gamma$ 3sbu) – círculo verde; Suíte Saloá (NP3 $\gamma$ 2sal) - Círculo amarelo. WPG – granitóides intraplacas; VAG – granitóides de arco vulcânico; ORG – granitóides de cadeias oceânicas; Sin-COLG – granitóides sincolisionais.



**Figura 5.18:** Granitóides neoproterozóicos projetados nos diagramas discriminantes de ambientes tectônicos de Pearce *et al.* (1984). Legenda: Suíte Serra da Caatinga Branca (NP3 $\gamma$ 1scb) – quadrado laranja; Suíte Ferreira Costa (NP3 $\gamma$ 1fc) – diamante verde; enclaves de dioritos associados à suíte (NP3 $\gamma$ 1fc) – quadrado verde; Suíte Itaporanga (NP3 $\gamma$ 2it46) – diamante azul; suíte Serrote dos Macacos (NP3 $\gamma$ 2sm) – círculo vermelho; suíte Caetés (NP3 $\gamma$ 1cae); suíte Serra do Buco (NP3 $\gamma$ 3sbu) – círculo verde; Suíte Saloá (NP3 $\gamma$ 2sal) - Círculo amarelo. WPG – granitóides intraplacas; VAG – granitóides de arco vulcânico; ORG – granitóides de cadeias oceânicas; Sin-COLG – granitóides sincolisionais.

## 6. GEOLOGIA ESTRUTURAL

### 6.1 Deformação Principal: Foliação de Baixo Ângulo $S_p$

Uma forte foliação é comum a metassedimentos, ortognaisses e migmatitos na parte centro-oeste da folha Venturosa. Nos metassedimentos, trata-se de uma xistosidade (e/ou bandamento gnáissico). Nos ortognaisses, a estrutura pode ser fraca como nos corpos maiores nos quais é difícil separá-la da foliação de fluxo em regiões de baixo-“strain”: 4,5 km a SE de Pedra uma situação dessas foi descrita, aonde apenas fitas de quartzo registram bem a foliação tectônica de baixo

ângulo. No nível dos migmatitos, é comum observar-se leucossomas alongados paralelamente à foliação de mesossomas foliados ou não.

Domínios de baixo-ângulo de  $S_p$  ocupam nichos protegidos das deformações transcorrentes de alto ângulo. Esses nichos foram estudados entre Santo Antonio e Japocanga, aonde há predomínio de metassedimentos (*PPru3*), e observada a NW de Paratama. Entre Santo Antonio e Japocanga, uma lineação mineral e/ou de estiramento NW-SE está contida em níveis da foliação  $S_p$ , observando-se também raras dobras em bainha sin-  $S_p$ , sugerindo que esses níveis se tratam de zonas de alto-strain. A NW de Paratama, uma foliação de baixo ângulo preenche largas extensões do terreno. Estudos detalhados das condições de formação, idade e importância regional da foliação de baixo ângulo na folha Venturosa deveriam incluir os afloramentos presentes nesse nicho particular.

A lineação de baixo-ângulo NW-SE aparece em vários locais da folha, aventando que se trata de estrutura ligada a importante evento regional. Sugere transporte com direção NW-SE. Bons critérios cinemáticos não foram observados nessas ocorrências. Mas, nas vizinhanças do quartzito Garanhuns (descida da serra dos Ventos), metapelitos mostram tramas C-S que sugerem transporte do topo para NW. Essa ocorrência isolada deve ser tratada com cautela. Achados adicionais e o uso simultâneo de critérios diferentes são recomendados.

O alongamento de leucossomas paralelamente aos mesossomas e o engajamento desses elementos em dobras isoclinais e em bainhas da foliação principal sugerem que a deformação tangencial (de baixo ângulo) acontecia com a migmatização já instalada. Temperaturas elevadas estiveram presentes durante a deformação. Amostras do quartzito Garanhuns exibem cristais de fibrolita que sugerem condições de T de no mínimo 500 °C (T do ponto tríplice dos aluminossilicatos). Osako (2005) descreve andalusita e coronas de cordierita em granadas nos metapelitos da cobertura. As andalusitas indicam que pressões relativamente baixas estavam presentes no metamorfismo dessas rochas. As coronas de cordierita, além de indicarem pressões baixas, estão mostrando que equilíbrio contínuo entre granada e cordierita, típico da zona superior da sillimanita, acontecia em resposta a variações nas condições P-T.

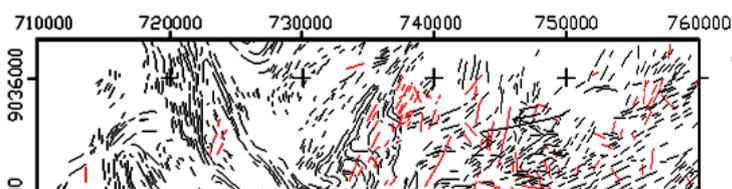
É comum a observação de granadas automórficas em leucossomas e mesossomas. Os dados levantados sugerem que boa parte dos migmatitos derivou de protólitos pelíticos e indicam que a infraestrutura presentemente observada na folha é em boa parte formada de supracrustais migmatizadas e de que não se trata de rochas mais velhas (embasamento).

A geometria das estruturas associadas à deformação principal é discutida nos estereogramas anexados (Figuras 3, 4 e 5).

## 6.2 Dobras Mesoscópicas Geradas nas Deformações mais Jovens

Dobras mesoscópicas paralelas (classe 1B), em geral abertas e de planos axiais empinados foram observadas em vários afloramentos e também são reportadas por Osako (2005). As dobras são desenhadas pela foliação principal  $S_p$ . Parece haver duas gerações: uma com direção axial em torno de E-W predominante; outra com direção axial NW-SE.

## 6.3 Zonas de Cisalhamento de Alto Ângulo

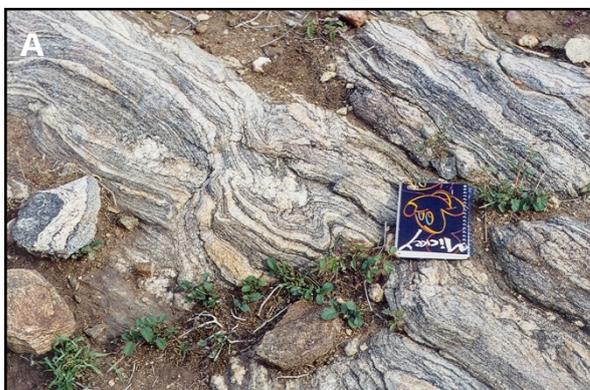


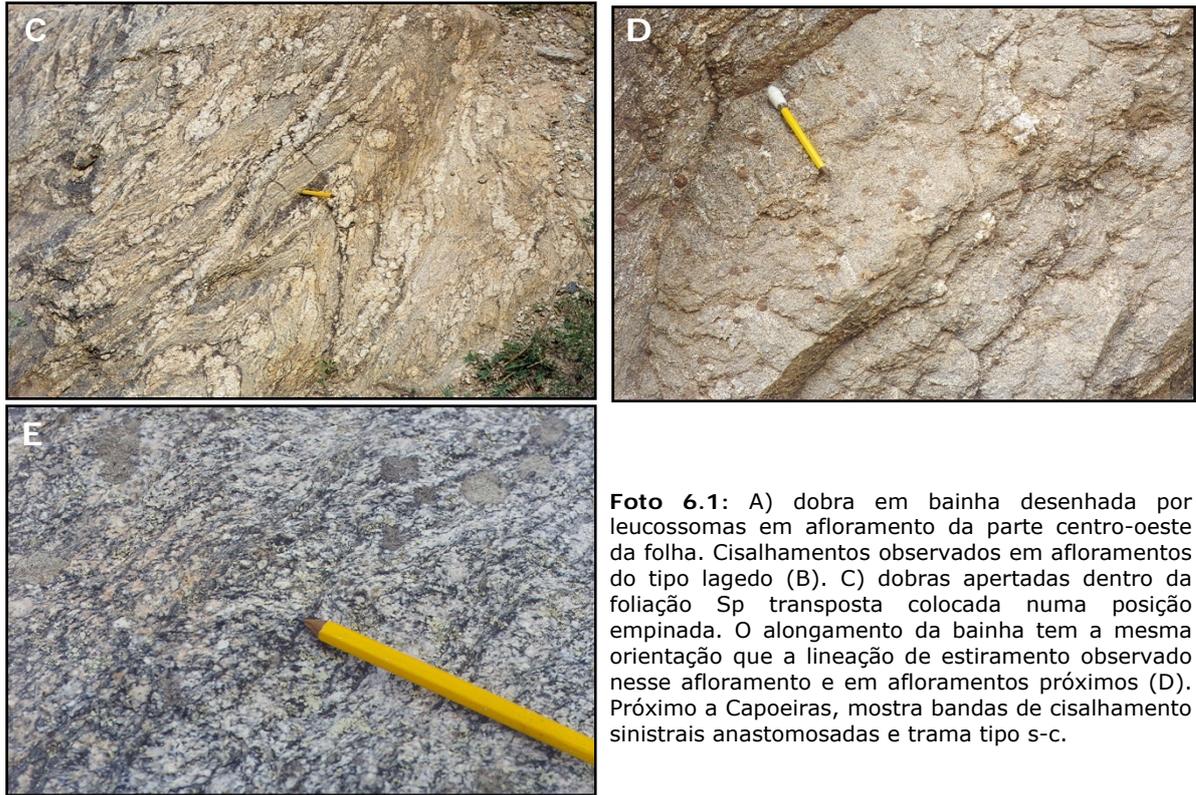
Cisalhamentos sinistrais de alto ângulo constituem um importante elemento da estruturação dos litótipos na escala de mapa. Aparecem como lineamentos decaquilométricos atravessando a folha, paralelos a plútons alongados na direção genérica NE-SW, entre Capoeiras e Perpétuo Socorro. Mas, dados de campo e a análise de fotolineamentos a partir de imagens de satélite (Figura 6.1) sugerem que não há penetratividade desses elementos. Tratam-se antes de feições discretas que deixam preservadas entre si estruturas prévias. Dois ramos N35E e N65E (traços anastomosados) são evidentes:

**Figura 6.1:** Fotolineamentos da folha Venturosa obtidos a partir do tratamento de imagens de satélite Osako (2005). Os traços curtos representam foliações. Os traços NNE-SSW e ENE-WSW retílineos e mais longos são fraturas, falhas e zonas de cisalhamento dúcteis não discriminadas. Observa-se que esses últimos elementos são discretos, não apresentando penetratividade.

subvertical aparecem na direção N25E. Portanto, esses achados pertencem ao ramo de direção N35E acima aludido.

- 1) Afloramentos no domínio das zonas de alto ângulo a N de Capoeiras mostram tonalitos a termos mais potássicos localmente isotrópicos com tramas C-S sinistrais. Bandas de cisalhamento anastomosadas com 2-3cm de espaçamento e com postura subvertical aparecem na direção N25E. Portanto, esses achados pertencem ao ramo de direção N35E acima aludido.
- 2) Em Perpétuo Socorro, e mais a norte em Cafundó, zonas de cisalhamento sinistrais ocorrem em rochas graníticas, pegmatitos e xistos com granada. Nos granitos, as bandas de cisalhamento têm direções variáveis entre N65-80E com os mergulhos variando de 40° a 56°. Nos metapelitos, marcadores desenham dobras em S que possuem para foliação de plano axial (PA) um bandamento diferenciado. Todos os afloramentos aparecem em lagedos subhorizontais de modo que é difícil medir as lineações associadas.

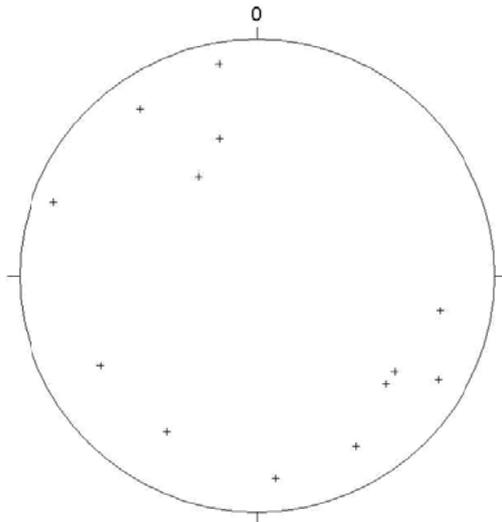




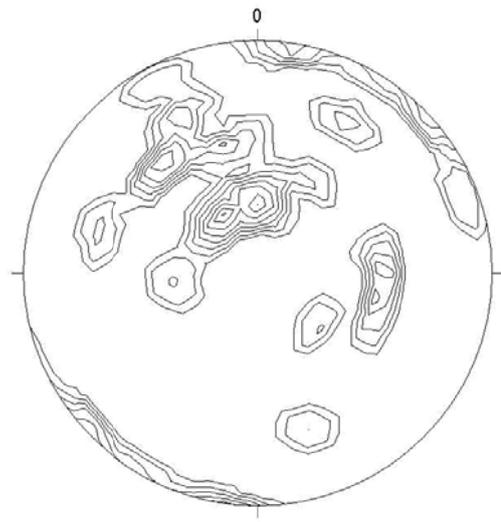
**Foto 6.1:** A) dobra em bainha desenhada por leucossomas em afloramento da parte centro-oeste da folha. Cisalhamentos observados em afloramentos do tipo lagedo (B). C) dobras apertadas dentro da foliação Sp transposta colocada numa posição empinada. O alongamento da bainha tem a mesma orientação que a lineação de estiramento observado nesse afloramento e em afloramentos próximos (D). Próximo a Capoeiras, mostra bandas de cisalhamento sinistrais anastomosadas e trama tipo s-c.

O interessante dessas ocorrências é que as mesmas estão registrando a deformação da xistosidade (e/ou bandamento Sp) pelos cisalhamentos de alto ângulo que assim seriam mais jovens na hierarquia estrutural.

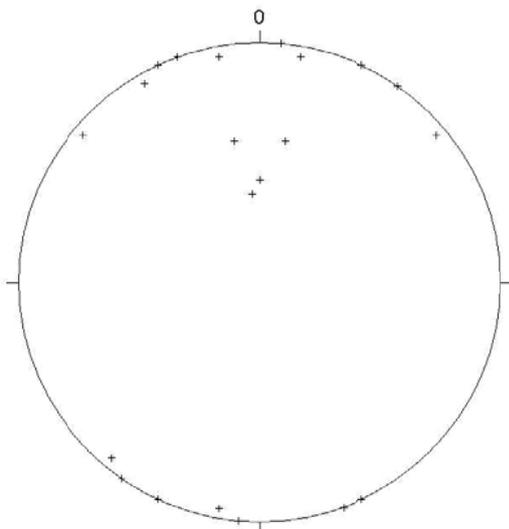
As ocorrências descritas acima mostram uniformidade nas suas características: o sentido de movimento é sinistral, a orientação está dentro das variações observadas na macroestrutura e a temperatura da deformação é média a baixa. Entretanto, na parte centro-oeste da folha ocorrem exemplos no nível dos migmatitos que, ou são sinistrais, e exibem a mesma orientação que na macroestrutura, ou são dextrais. Os cisalhamentos dextrais têm orientação variável entre N40-60E. Pela orientação que apresentam não são cisalhamentos anti-Riedel dos cisalhamentos sinistrais. Parecem ter em comum a presença de mobilizados graníticos ao longo dos cisalhamentos e, portanto, são de alta temperatura. Passchier & Williams (1996) analisaram o problema de se tomarem sentidos de movimento em cisalhamentos em seções não ideais. A ausência de lineações de estiramento e de outros critérios cinemáticos, além dos movimentos aparentes observados, questiona a validade dos cisalhamentos dextrais. Porém, se reais, poderiam estar representando estruturas de alta temperatura mais velhas que os cisalhamentos com cinemática sinistral.



**Figura 6.2:** Pólos para a lineação mineral e/ou de estiramento contida na foliação principal  $S_p$ . Embora os pólos caiam preferencialmente nos quadrantes SE e NW, há uma forte dispersão dos mesmos, o que é sugestivo de que o espalhamento foi ocasionado pelas deformações mais jovens.



**Figura 6.3:** Diagrama de contorno para os pólos da foliação principal ( $n = 27$ ) da parte centro-oeste da folha. A maior concentração de pólos próxima ao centro (baixos ângulos) é bem visível. Planos subverticais com direção NW-SE também são observados, mas sua integração com os demais dados não é clara. Espalhamentos dos pólos delineiam guirlandas e sugerem dobramentos desenhados pela  $S_p$ . Há uma guirlanda que indica eixo com caimento moderado a de baixo valor para W. Há outras guirlandas cujos eixos caem para SE.



**Figura 6.4:** Pólos para a foliação principal ( $n = 17$ ) no domínio dos lineamentos de alto ângulo. Mesmo nesse domínio, foliações de baixo ângulo com mergulho para sul estão preservadas. Planos verticais de direção NW-SE sugerem dobras com direção axial NW-SE.

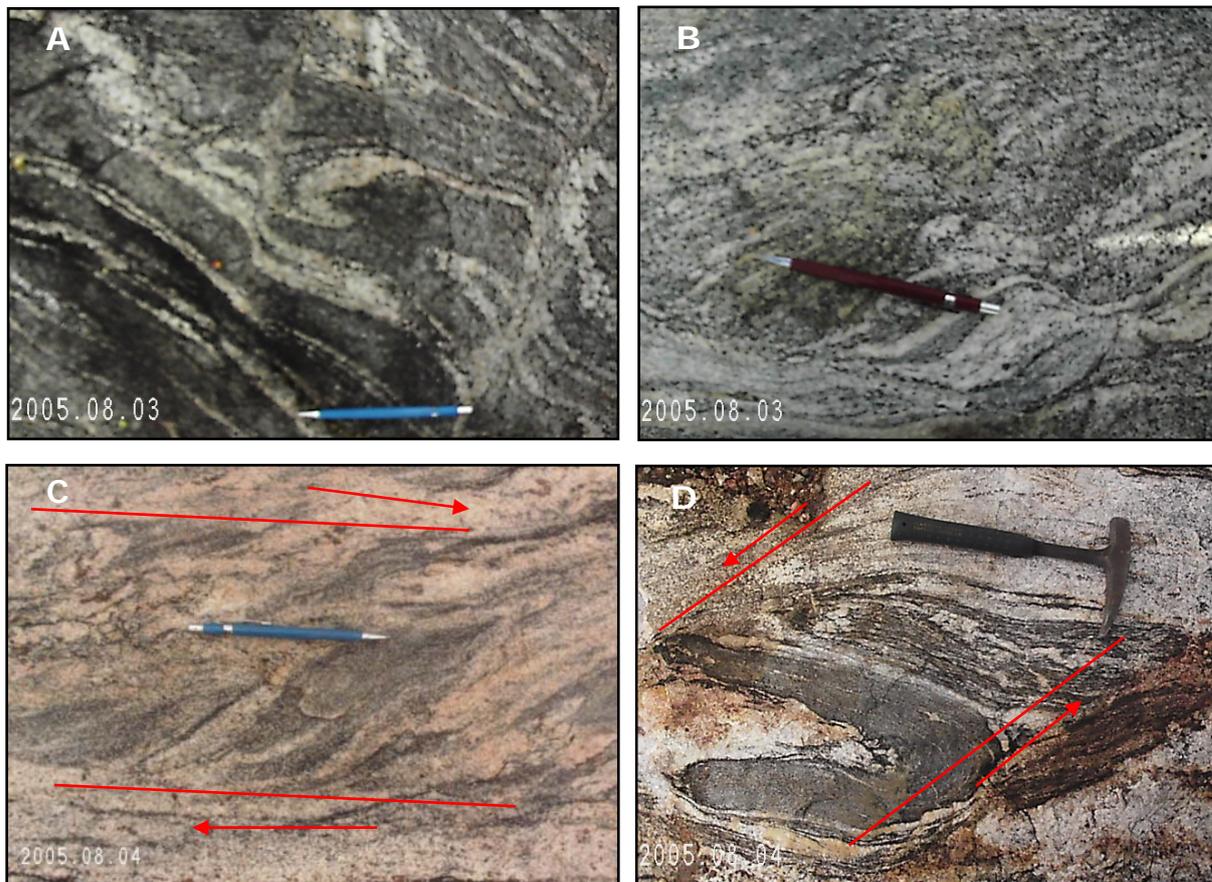
#### 6.4 Síntese Estrutural

A Geologia estrutural da folha Venturosa, quando simplificada dos elementos menos relevantes, é relativamente simples, assemelhando-se a exemplos encontrados na zona transversal. Há uma geração de estruturas mais antigas de baixo ângulo. Sucede outra (superposta) de alto ângulo. Mas, por conta do nível crustal exposto de médio a profundo, os marcadores da deformação no estado sólido na maior parte da folha são difíceis de estudar ou se encontram perturbados pela mobilidade inerente ao ambiente dos migmatitos.

A estrutura mais antiga é a foliação de baixo-ângulo. A lineação de estiramento e/ou mineral contida na mesma, por ter obliquidade alta, indica que durante o desenvolvimento da foliação movimentos de rejeito de mergulho, associados à extensão ou a contração, eram mais importantes que os de rejeito de direção. Dobras intrafoliais com limbos rompidos ou bainhas nas seções perpendiculares à lineação corroboram para a idéia da presença de zonas de alto *strain* ligadas a cisalhamentos. Esses elementos foram verificados na área a SW de Japecanga em afloramentos pouco migmatizados da unidade 3 do Complexo Venturosa.

Em metarcósios (e quartzitos) do Complexo Cabrobó, a SW de Garanhuns, os estilos de dobras e a orientação para a lineação de estiramento semelhantes sugerem que se trata da mesma geração de estruturas. Estas evidências sugerem (se essa correlação estiver correta) que o evento ou fase

de deformação que atingiu o Complexo Rio Una foi o mesmo responsável pela deformação do Complexo Cabrobó. A deformação tangencial então é mais jovem que a deposição do Cabrobó.



**Foto 6.1:** A) afloramento que mostra dobras isoclinais (sinfoliação principal,  $S_p$ ) visíveis por conta do empinamento da foliação pelas deformações mais jovens. Padrões de redobramentos coaxiais estão bem caracterizados. B) Deflexões do bandamento  $S_p$  que sugerindo cisalhamentos dextrais. Entretanto, na ausência de lineações e de outros critérios cinemáticos essa interpretação deve ser tomada com cautela (idem figuras C e D). C) Rotação do bandamento migmatítico no interior de faixa de *strain* mais elevado gerando estrutura similar a trama c-s. Sentido de cisalhamento inferido: dextral. D) dobras isoclinais rompidas desenhadas por gnaisses escuros ricos em biotita. Sentido sinistral é sugerido pela rotação do bandamento que é PA para as dobras. Nesse mesmo afloramento cisalhamentos sinistrais dúcteis-rúpteis são encontrados.

A direção do movimento (direção da lineação de estiramento) é genericamente NW-SE. O sentido de movimento do topo estrutural varia de  $150^\circ\text{az}$  para  $160^\circ\text{Az}$ , com base em afloramento na Serra dos Ventos.

A determinação da cinemática do movimento se extensional ou contracional é um dado em aberto. Transporte para SE combinado com a postura da foliação  $S_p$ , que expurgada das deformações mais jovens teria tido originalmente mergulhos baixos para S ou SSE, (Figuras 4 e 5) sugerindo extensão crustal.

Para a determinação da cinemática do movimento se faz necessário o uso simultâneo de critérios estruturais, metamórficos e geocronológicos (Wheeler & Butler 1994 e Butler & Freman 1996). O uso de zonas de cisalhamentos importantes discretas é recomendado. Em extensão crustal, algumas vezes zonas de cisalhamento colocam rochas de baixa pressão ou não metamórficas, sobre rochas metamórficas de alta pressão (Wheeler & Butler 1994). Ressalta-se que esse fenômeno não foi verificado na área estudada.

O registro da evolução estrutural dúctil foi fechado por zonas de cisalhamento de alto ângulo NW-SE. Com base em dados geocronológicos, plútons paralelos às zonas de cisalhamento NE-SW sinistrais (Ferreira Costa, Serra da Caatinga Branca, Caetés etc.) estão classificados como cedo a sincollisionais e, foram associados ao desenvolvimento das estruturas de baixo ângulo. Entretanto, a orientação NE-SW é mais compatível com colocação dos plútons cedo a sincisalhamentos de alto ângulo. A colocação desses plútons possivelmente cobriu todo o intervalo de tempo de atuação dos esforços atuantes na região. Essa é uma hipótese de trabalho viável. Muito embora os cisalhamentos de alto ângulo cortem as estruturas de baixo ângulo, isso não implica em que as duas gerações de estruturas devam ter idades muito diferentes e que não possam pertencer a uma fase de deformação progressiva. A separação de campo de gerações estruturais é um processo de colocar estruturas em partes estanques que visa facilitar o aspecto descritivo e hierarquizá-las relativamente apenas.

## 7. GEOCROLOGIA

---

### 7.1 Supracrustais

Durante o presente mapeamento foi obtida uma idade U-Pb para a unidade PPru2. A amostra foi coletada na localidade de Boi Morto, rodovia BR-423, 8 km a sul da cidade de Lajedo. Foram identificadas cinco populações distintas de grãos de zircões (M-3 A, M-3 B, M-3 C, M-3 E M-3 D). Todas elas apresentam cristais prismáticos, exceto a população M-3 E. Todos os cristais utilizados para a datação são incolores, com raras inclusões ou fraturas.

Os zircões forneceram uma discórdia com intercepto superior a  $2,75 \pm 4,5$  Ga. e intercepto inferior a  $820 \pm 3,7$  Ma., com desvio padrão igual a 0,102 (Figura 7.1). Dado de Sm-Nd disponível para esta unidade, amostra coletada na Folha Venturosa, mostra idade modelo  $T_{DM}$  de 2,20Ga. e valor de  $\epsilon Nd$  (0,60Ga.) de -17,08, sugerindo que a idade máxima para essa unidade seria de 2,20Ga. A idade fornecida pelo intercepto superior sugere ocorrência de população de zircões com idade Arqueana nessa amostra. A idade fornecida pelo intercepto inferior, quando interpretada juntamente com a idade de metabásicas (ver próximo item), sugere que se trata de idade do metamorfismo brasileiro. Como um metamorfismo mobiliza a parte externa de um grão de zircão, a parte interna preserva uma idade mais antiga que o último metamorfismo. Dessa forma, o intercepto inferior não fornece uma idade acurada do evento metamórfico de idade neoproterozóica que atingiu a região em foco. Nesta amostra se faz necessário uma geocronologia mais detalhada por SHRIMP.

### 7.2 Metabásicas

O presente projeto obteve uma discórdia para uma metabásica maciça (LOG-268), a qual apresenta assinatura geoquímica de rochas toleíticas. Os dados foram obtidos com cinco frações não magnéticas de zircão, cujos resultados são mostrados na tabela 2A, em anexo. Uma idade de  $642 \pm 15$ Ma foi definida no intercepto inferior e, uma idade de  $2160 \pm 11$ Ma foi definida para o intercepto superior (Figura 7.2). Idade semelhante foi obtida por Osako (2005) em metabasito maciço (amostra LOG-198), em amostra contendo duas populações de zircões bi-piramidais bem formados. No entanto, a discórdia forneceu idade com desvio padrão muito elevado. A idade de  $2160 \pm 11$ Ma é interpretada como representando a idade de cristalização das rochas metabásicas e, a idade mínima para deposição do complexo Rio Una (PP2ru). Regionalmente, vários trabalhos já demonstraram a atuação da orogênese Brasileira no âmbito do Maciço Pernambuco-Alagoas, com pico de metamorfismo em torno de 640Ma, o qual retrabalhou protólitos pré-existentes. Osako (2005) também obteve para essa mesma amostra a idade modelo  $T_{DM}$  de 2,2Ga., com  $\epsilon Nd$ (0,6Ga.) de -10,53, e em estudos sobre o metamorfismo obteve pressões no intervalo entre 10Kbars e 12Kbars para estas rochas. Em face dos dados disponíveis, consideramos que a discórdia obtida

sugere que o intercepto superior representa a idade de deformação do protólito, pois a mesma coincide com sua idade modelo  $T_{DM}$ . Ao mesmo tempo, essa idade representa a idade mínima para as supracrustais nas quais as metabásicas estão intrudidas. O intercepto inferior coincide com a idade de metamorfismo da Orogênese Brasileira, ou a idade do início da colagem ou amalgamamento do super continente Gondwana.

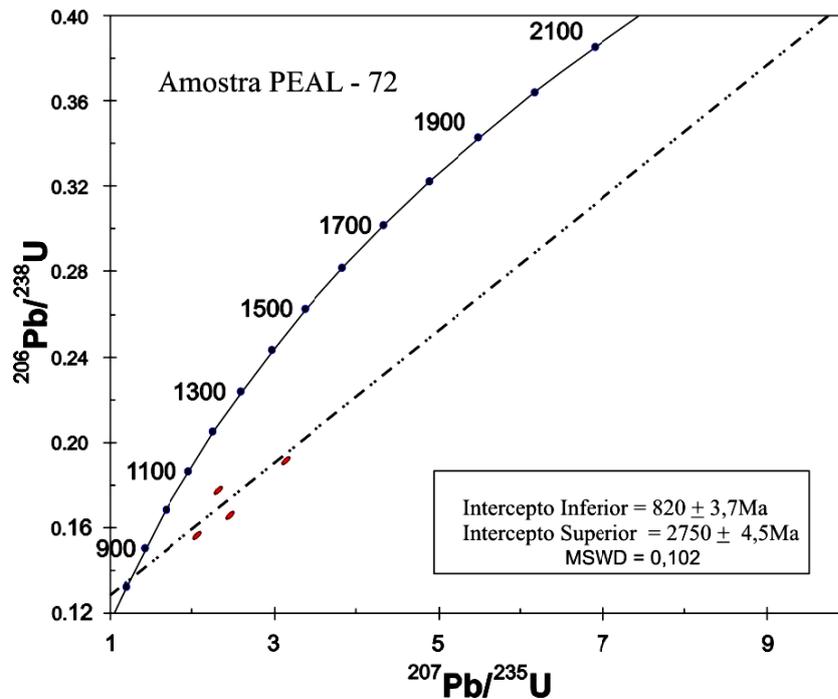


Figura 7.1: Diagrama concórdia U-Pb com análises provenientes da amostra PEAL-72.

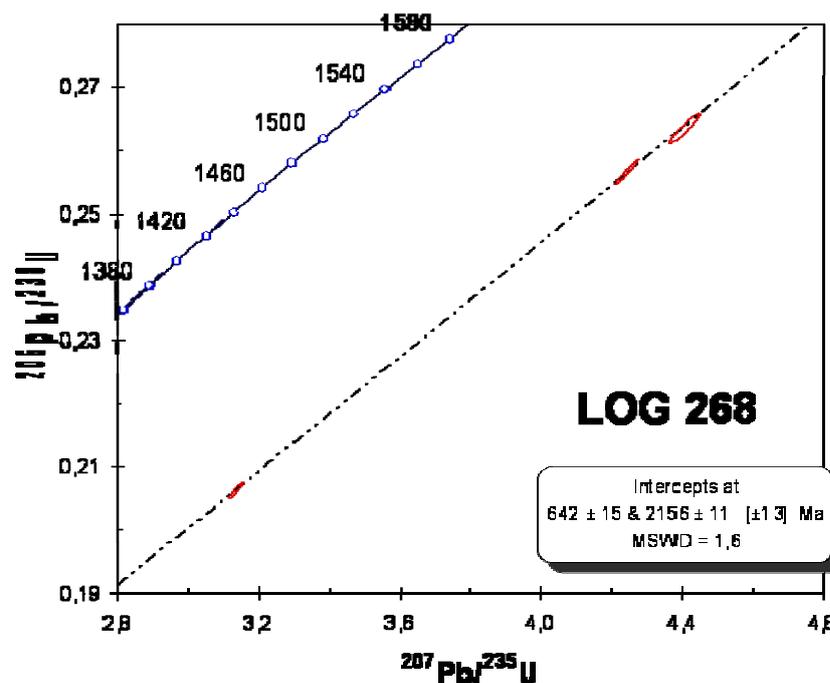


Figura 7.2: Discórdia para rocha metabásica maciça (LOG-268) de composição toleítica.

## 7.3 Granitóides Neoproterozóicos

### 7.3.1 Plúton Alagoinha

O Plúton Alagoinha, pertencente à Suíte Itaporanga, foi datado pelo método U-Pb em zircão. Os dados são mostrados na tabela 2A em anexo. Uma idade de  $582 \pm 3$ Ma foi definida a partir de quatro frações magnéticas de zircões (Figura 7.3) para a mostra AM-02. Os zircões analisados são bi-piramidais, límpidos, sem presença de inclusões. Trabalhos de Neves e colaboradores nessa região tem mostrado a existência de zonas de cisalhamento discretas, que ladeiam o Plúton Alagoinha, com direção NNE-SSW, e as quais desenvolveram movimento sinistral. Vauchez *et al.* (1995) sugerem que a zona de cisalhamento Pernambuco foi nucleada com auxílio de magmatismo cálcio - alcalino, processo iniciado ca. 580Ma. Que é a idade do Batólito Caruaru - Arcoverde. Vauchez *et al.* (1995), utilizando a sistemática  $Ar^{40}/Ar^{39}$  obteve idade ca. 550Ma em biotitas, para a última movimentação da zona de cisalhamento Pernambuco. Osako (2005), utilizando a mesma sistemática, também obteve idade semelhante para biotitas e muscovitas do Plúton Serrote dos Macacos, localizado na parte sul da Folha Venturosa. O contexto geológico favorece a hipótese de que o Plúton Alagoinha, a exemplo do Plúton Serrote dos Macacos, se posicionou com o controle de zonas de cisalhamento com direção NNE-SSW, as quais estiveram em atividade entre 580 e 560Ma, com cronologia semelhante à zona de cisalhamento Pernambuco. Portanto, a idade do Plúton Alagoinha é o registro de que as zonas de cisalhamentos com direção NNE-SSW, que cortam a parte norte do terreno Pernambuco-Alagoas, apresentam cronologia evolutiva simultânea com a da zona de cisalhamento Pernambuco.

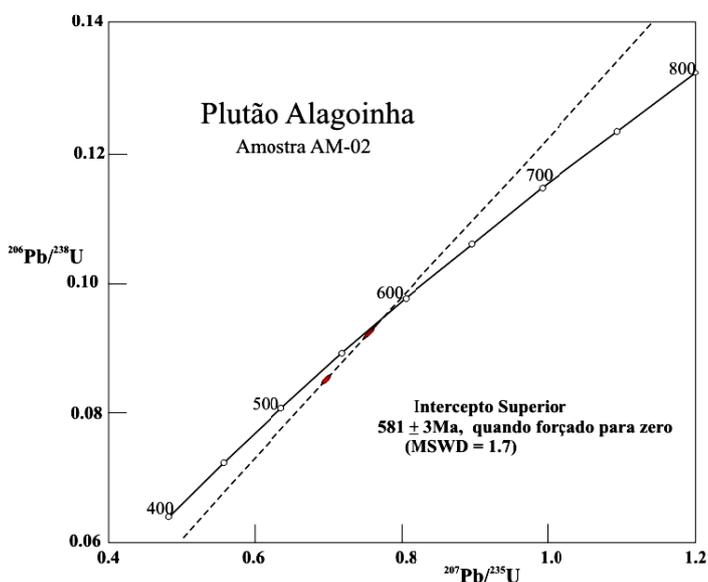


Figura 7.3: Diagrama concórdia U-Pb para o Plúton Alagoinha, Suíte Itaporanga (NP3γ2it46).

### 7.3.2 Plúton Serrote dos Macacos

Osako (2005) obteve idade de  $579 \pm 3.2$ Ma para esta intrusão granítica, utilizando monazita e o diagrama Tera-Wassenburg. Ela obteve essa idade utilizando três cristais de monazita, com formas euédricas a subédricas e, interpretou a mesma como sendo a idade de cristalização do Plúton Serrote dos Macacos. Essa idade tem sido identificada em outros plutões do Maciço Pernambuco-Alagoas Silva Filho *et al.* (2005), associados às zonas de cisalhamento. Como o Plúton Serrote dos Macacos está intrudido em rochas paleoproterozóicas e, próximo ao limite entre domínios crustais distintos, sua intrusão foi controlada pela zona de cisalhamento adjacente, denominada Limitão - Caetés. Dados aeromagnéticos mostram uma anomalia passando próximo a esta intrusão.

Osako (2005) obteve idade modelo  $T_{DM}$  de 2,7Ga. e, valor de  $\epsilon Nd(0,6Ga.)$  de -15,52 para esse Plúton, sugerindo que o protólito do mesmo envolveu um componente arqueano e um componente mais jovem.

O Plúton Serrote dos Macacos registra, portanto, um magmatismo crustal com retrabalhamento de crosta Arqueana a Paleoproterozóica, intrudido durante fase pós-colisional da orogênese Brasileira, a qual ocorreu como parte do amalgamento do supercontinente Gondwana.

## **8. RECURSOS MINERAIS**

---

### **8.1 Calcário**

A ocorrência de Soares localiza-se 4 km a SE de São Pedro (Costa *et al.*, 1977). O calcário apresenta coloração cinza-esbranquiçada, aflorando como lente encaixada na unidade *PPru2* do Complexo Venturosa, com largura de cerca de 150m e extensão desconhecida. Foi explorada pela Mineração Ferreira Costa.

### **8.2 Ferro**

A ocorrência Gentil localiza-se 10 km a SE de Venturosa, como blocos rolados, provavelmente associados aos migmatitos da unidade *PPru1*, que se constitui por supracrustais migmatizadas (Costa e Mendes, 1977). O minério apresenta granulação média e bandamento. Ao microscópio observa-se magnetita, apatita e quartzo.

### **8.3 Urânio**

A ocorrência localiza-se na Faz. Painelas, 8,7km a SW de Venturosa (Costa e Mendes, 1977). O minério se constitui por plagioclásio, hedenbergita e granada, paragênese característica de skarns, com quantidades subordinadas de magnetita, mineral radioativo, apatita e epidoto. A ocorrência se localiza próximo a fechamento de antiforme, cujo eixo está ocupado por metatexitos bandados da Suíte Papagaio e por ortognaisses tonalíticos e leucocráticos Roque.

### **8.4 Rochas Ornamentais**

Estão registradas 14 ocorrências de rochas ornamentais nesta folha, além de duas minas ativas e quatro minas paralisadas (Silva Filho *et al.*, 2004). As minas implantadas exploram tanto tipos movimentados, como tipos de rochas granulares. As rochas granulares exploradas pertencem ao Complexo Caruarú-Arcoverde, à Suíte Caetés, e à Suíte Ferreira Costa. As minas ativas estão localizadas na Faz. Lajes, em Pedra, com exploração do granito Vermelho Ipanema, e na Faz. Peri-Peri em Venturosa, com exploração do Vermelho Ventura. As quatro minas paralisadas se localizam no Sítio Jucá, em Pedra, para exploração do Samba; município de Iati, Sítio Limitão, para exploração do Rosa Imperial; município de Pedra, Fazenda Caboclo, para exploração do Champagne; e no município de Capoeiras, Serra do Gurjão, para exploração do tipo Cinza-Prata. A seguir detalhamento das principais ocorrências de rochas ornamentais da Folha Venturosa será discutido.

#### **8.4.1 Granito Rosa Imperial**

##### *8.4.1.1 Localização e Condições de Infra-Estrutura*

Na Folha Venturosa o Rosa Imperial ocorre no município de Iati. Elas são respectivamente, Sítios Caraíba, Limitão I e II, Sacão, Cachoeirinha e fazenda Holandesa (Silva Filho *et al.*, 2004).

O corpo rochoso, ao qual se relacionam os jazimentos em questão, tem áreas de exposições nas porções nordeste e sudoeste de Garanhuns, reaparecendo a sudoeste da folha, ao norte do município de Iati, englobando as Serras do Limitão, Sacão e Caraíbas.

Os jazimentos deste litótipo apresentam razoáveis condições de infra-estrutura. Se encontram ligados às cidades de Garanhuns e Iati, por rodovias transitáveis todo o ano. Devido à produção de paralelepípedo e pedra de calçamento, dispõe-se na área de mão-de-obra com experiência nos serviços de cantaria. Próximas aos jazimentos existem propriedades rurais supridas de energia elétrica, proveniente da rede de distribuição.

Distam os jazimentos, cerca de 280 km do Porto do Recife, interligados pelas rodovias pavimentadas, BR-423 e BR-232, através das quais é possível estabelecer o escoamento minero-industrial.

#### *8.4.1.2 Aspectos Geológicos dos Jazimentos*

A rocha é constituída por faixas de coloração rosa-suave e preta que se alternam. Elas podem perder a continuidade, ficando difusas, quando tende à homogeneidade. Neste caso, mostra as estruturas nebulítica e *schlieren*. Normalmente as faixas estão intensamente dobradas ou retorcidas.

Em chapa polida mostra um conjunto harmonioso de notável efeito estético-decorativo, com coloração rosa-suave, onde se nota a completa ausência de pontos de oxidação.

Apresenta granulação média, textura predominantemente blastoxenomórfica. Trata-se de um metatexito, que aflora sob a forma de extensos maciços rochosos, notadamente na fazenda Aline. Neste último local, como visto anteriormente, está a "Mina da Ferreira Costa Mineração Ltda.", um jazimento com mais de 300m de comprimento e 100m de largura, com reservas acima de 1.000.000m<sup>3</sup>.

A cor rosa-suave do migmatito Rosa Imperial (cor do leucossoma) é dada pela microclina. Este mineral contém pontuações esbranquiçadas (plagioclásio e quartzo), com raras escamas negras de biotita e, segregações brancas de dimensões centimétrica. Representando o melanossoma ocorre biotita disposta orientadamente, delineando a estrutura *schlieren* e, por vezes, formando concentrações de cor preta.

O controle litológico na área de ocorrência das rochas do complexo corresponde à presença de diatexíticos, com neossoma de coloração rosa, rico em microclínio. Possivelmente relacionam-se às zonas de cisalhamentos dúcteis, notadamente a corpos máficos pré-existentes, de composição anfibolítica, sendo provavelmente resultado de um processo de fusão parcial deste material básico, com enriquecimento em minerais feldspáticos potássicos.

Tanto as reservas de Garanhuns, quanto das localidades serras do Limitão e do Sacão, estão na mesma continuidade geológica, estendendo-se no sentido leste - oeste a nordeste, por cerca de 20 km, por 4km de largura média. A interpretação de aerofotos, na escala de 1:70.000, permitiu visualizar as exposições de material rochoso na forma de maciços e, em certas áreas, de matações, atestando a possibilidade de futuros serviços de prospecção, com o intuito de estabelecer outros

locais de exploração desta rocha, classificada neste trabalho como do “tipo exportação” (Mapa de Atratividade Econômico-Geológica, anexo).

#### *8.4.1.3 Características Petrográficas e Tecnológicas*

Em lâmina a rocha apresenta uma textura granular, discretamente orientada, com alguma lineação desenhada pelo conjunto de lamelas micáceas. O microclínio mostra-se em cristais anedrais, comumente pertíticos, relativamente inalterados e geminados conforme a macla em xadrez. O plagioclásio ocorre em cristais geralmente anedrais e raramente subedrais, geminados ou não, levemente turvos devido à alteração para sericita e carbonato. O quartzo aparece em cristais anedrais, com tendências intersticiais em relação aos feldspatos e com extinção ondulante, constituindo subgrãos. A biotita ocorre em palhetas isoladas ou em agregados. Estão orientadas subparalelamente, mostrando, em certos casos, associação com a moscovita, pela qual é invaginada ou mesmo, substituída. Os minerais essenciais são microclínio, quartzo, plagioclásio e biotita. Dentre os minerais acessórios estão a titanita, muscovita, carbonato e clorita.

Em termos de caracterização tecnológica, os valores de massa específica seca ( $2,616 \pm 0,002$  kg/m) e massa específica saturada ( $2,616 \pm 0,003$  kg/m), situam-se dentro dos limites para rochas com fins ornamentais.

Quanto à porosidade ( $0,676 \pm 0,003\%$ ) e absorção d'água ( $0,258 \pm 0,003\%$ ), os valores ora assinalados, situam-se dentro da média de utilização, mas em função do índice de porosidade aconselha-se a impermeabilização deste material, quando for empregado em revestimento de pisos ou na confecção de pias e balcões. Tal assertiva é confirmada pela microscopia ao detectar a alteração do plagioclásio para a sericita e carbonato, o que indica a suscetibilidade da rocha ao processo intempérico, cuja ação é refletida diretamente nos índices de absorção e porosidade.

Quanto à resistência ao atrito, os valores de 0,33 mm a 500m e 0,65mm a 1000m para o Desgaste de Amsler (abrasão a seco), situam-se dentro dos índices de emprego, sendo compatíveis para o revestimento de pisos em ambientes de médio a elevado trânsito de pessoas.

Quanto à resistência à flexão, os valores de  $148,15 \pm 0,43$  Mpa e de  $118,61 \pm 0,22$  Mpa, para aplicação do esforço normal e paralelo ao plano de fraqueza, indicam tratar-se de rochas de ótima qualidade para fins ornamentais. O mesmo pode-se dizer pelos testes de ataques químicos realizados com produtos tais como; graxa, sabão, detergentes, óleos minerais e vegetais, além de ácidos. Apesar da agressividade a que foi submetido, o material não apresentou alterações sensíveis, o que confirma a possibilidade de sua aplicação, sem restrições, em ambientes sujeitos aos agentes intempéricos e agentes químicos e físicos internos.

#### *8.4.1.4 Viabilidade da Extração de Blocos*

Nos afloramentos estudados ao longo da unidade fotointerpretada, principalmente na fazenda Aline e nos sítios Guandu, Limitão e Sacão, constatou-se uma pequena densidade de fraturas, veios, enclaves máficos e de pontos de oxidação. Tal fato constitui um indicativo positivo para a lavra de blocos.

Estas considerações, aliadas à presença de extensos maciços, pequena espessura do capeamento de solo eluvial, quando existente, somadas à continuidade do padrão litoestrutural da rocha,

confere ao granito Rosa Imperial amplas possibilidades de emprego na indústria de cantaria. Corroborando com esta assertiva, a Ferreira Costa Mineração Ltda, executa em regime empresarial, na área da fazenda Aline, a lavra desse migmatito, cujo trabalho iniciou com a abertura de bancadas através de equipamentos de serração contínua e, posteriormente, com o uso do fio diamantado.

Observações realizadas na pedreira da fazenda Aline evidenciaram, entretanto, a presença de fraturas de alívio. Tal fato é consequência da abertura desordenada do maciço rochoso, fazendo-se necessário um estudo detalhado de mecânica de rocha e análise estrutural deste jazimento, incluindo a confecção de blocos de partição e uso do extensômetro, de forma a orientar a operacionalização correta da lavra.

No geral, a rocha apresenta grande aceitação no mercado internacional de blocos e padronizados. Faz-se necessário à realização de estudos detalhados nos jazimentos ora detectados, com o intuito de, em futuro próximo, gerar novas frentes de exploração.

## **8.4.2 Granito Vermelho Ventura**

### *8.4.2.1 Localização e Condições de Infra-Estrutura*

Os jazimentos do granito, comercialmente conhecido como Vermelho Ventura situam-se nas seguintes localidades, às quais emprestam os nomes aos jazimentos: sítio Angico, Pedra Furada e fazenda Peri-Peri, no município de Venturosa.

Os locais dos jazimentos são bem servidos de estradas vicinais, notadamente a mina de Peri-Peri, situada à margem da Rodovia asfaltada PE-99, que dá acesso à cidade de Pesqueira.

No geral, as condições de infra-estrutura dos granitos mencionados são consideradas boas, notadamente na fazenda Peri-Peri, servida por rede de energia elétrica e dispendo de mão de obra, com experiência nos trabalhos de cantaria. Estes locais distam cerca de 130km do pólo graniteiro de Bezerros e de 250 km do porto do Recife.

### *8.4.2.2 Aspectos Geológicos dos Jazimentos*

Os granitos detectados nas localidades de sítio Angico, Pedra Furada, fazenda Peri-Peri e serra do Socovão são variações faciológicas do batólito granítico de Venturosa, pertencente à suíte potássica-calcialcalina metaluminosa de idade neoproterozóica. O Granito *Vermelho Ventura* típico é lavrado na Mina Peri-Peri. Este jazimento foi cadastrado inicialmente pela Minérios de Pernambuco S/A, com o nome de *Vermelho de Venturosa*, posteriormente renomeado pela referida empresa para *Coral Pernambuco*. A Granordeste S/A, responsável pelas operações de lavra o comercializa com a denominação *Vermelho Ventura*.

Afloram na porção centro-norte da folha, nas áreas dos municípios de Pesqueira, Venturosa e Alagoinha. Trata-se de uma rocha granítica, grosseira, de composição alcalina, de textura porfirítica, com fenocristais de feldspato de microclína e plagioclásio. Estes constituem mais de 60% da rocha, enquanto a matriz, formada por quartzo, biotita e plagioclásio ocupa um máximo de 40% da rocha. Destaca-se, como feição estrutural a lineação grosseira marcada pela orientação

dos fenocristais de feldspato (foliação de fluxo, paralela ao plano de corte da rocha - “levante” ou “longante”, da terminologia mineira). O fácies biotita sienogranito porfirítico, tal como foi classificado pelo estudo petrográfico das amostras, aflora em extensas áreas sob as formas de maciços e matacões.

Em chapa polida, o Vermelho Ventura mostra os feldspatos bastante destacados do conjunto, devido às dimensões dos seus cristais com 2cm a 2,5cm de comprimento e 0,8cm de largura (Silva Filho *et al.*, 2004). Os megacristais apresentam pequenas fissuras visíveis a olho nu, limitadas aos grãos e que não prejudicam o aspecto estético-decorativo do conjunto. No geral, a rocha é de cor vermelha, mas são comuns pequenas inclusões pretas de material máfico, passíveis de serem eliminadas pela lavra seletiva.

#### *8.4.2.3 Características Petrográficas e Tecnológicas*

Em seção delgada a rocha apresenta textura porfirítica levemente orientada pela tectônica, com matriz hipidiomórfica blastogranular de granulação média, com variações locais de grosseira a fina e, composição biotita granito porfirítico. Mineralogicamente é constituído de microclína, plagioclásio, quartzo, biotita, opacos, apatita, zircão e clorita. No que concerne à deformação, a microclína mostra-se microfissurado, pouco deformado e os filmes peritéticos, comumente retorcidos.

Os ensaios tecnológicos apresentaram os seguintes valores: massa específica 2,67 g/cm<sup>3</sup>; absorção d'água 0,34%; porosidade 0,95%; resistência à compressão 970 kg/cm<sup>2</sup>, dureza 6,5 a 7,0, além de ótima resistência a alterabilidade, choque térmico e à abrasão. A análise de tais valores evidencia que o material situa-se dentro dos limites admitidos pela indústria de rochas ornamentais, sendo, portanto, passível de emprego como material de revestimento.

### **8.4.3 Granito Rosa Ventura**

#### *8.4.3.1 Localização e Condições de Infra-Estrutura*

O granito denominado Rosa Ventura, constitui outra fácies do corpo batolítico de Venturosa. Está representado pelas ocorrências dos sítios Barreiras, Boa Vista e Contador, localizadas nos municípios de Pesqueira e Alagoinha. Ainda associado a este litótipo, tem-se o jazimento de Brejo de João Alves, em Panelas-PE. As condições de infra-estrutura são consideradas boas, notadamente as ocorrências da localidade de Trevo, as quais dispõem de energia elétrica nas proximidades, boas vias de acesso e mão de obra com experiência nos trabalhos de cantaria.

#### *8.4.3.2 Aspectos Geológicos dos Jazimentos*

O Granito Rosa Ventura também se associa à suíte potássica calcialcalina metaluminosa, corresponde a um litótipo de cor cinza a rosa, contendo fenocristais de microclínio rosa automórficos, com dimensões entre 2,5cm a 6,0 cm de comprimento por 0,7cm de largura, distribuídos com orientação incipiente. A matriz é formada principalmente por feldspato, biotita e quartzo. No conjunto, trata-se de uma rocha compacta, homogênea, pouco alterada, com textura porfirítica grosseira, na qual o microclínio e o plagioclásio constituem 35% a 40% de seu volume e a matriz, o restante.

#### *8.4.3.3 Características Petrográficas e Tecnológicas*

Em lâmina, esta fácies apresenta uma textura porfirítica levemente orientada pela tectônica. Compõe-se de microclínio rosa e plagioclásio, entremeados por uma matriz de composição tonalítica, formada essencialmente por quartzo, plagioclásio e biotita, com proporção subordinada de microclínio, além de titanita, opacos, alanita e apatita, como acessórios. Difere do Granito Vermelho Ventura, descrito anteriormente, pela cor rosa em vez de vermelha, maior teor em plagioclásio, menor quantidade de microclínio e pela maior proporção de matriz sobre os fenocristais. No que concerne às características mecânicas pode-se afirmar que, em virtude da presença de microfissuras no microclínio, no quartzo e plagioclásio, a rocha deve apresentar certo índice de porosidade e absorção, fato este, que a deixa suscetível aos efeitos intempéricos, o que pode ser confirmado pela presença de minerais de alteração tais como clorita, carbonatos e argilas. Em conseqüência as características mecânicas da rocha, desaconselha o uso deste granito como revestimento externo, principalmente como pedras de viga e teto, podendo, porém ser aplicados após a impermeabilização da rocha no revestimento interno de pisos e paredes.

#### **8.4.4 Granito Tipo Vermelho Ipanema**

##### *8.4.4.1 Localização e Condições de Infra-Estrutura*

Os jazimentos do Granito Vermelho Ipanema situam-se no plutonito de Pedra, no município homônimo, mais precisamente na fazenda Lajes e no sítio Areias, distantes cerca de 5 km da sede municipal.

Acham-se interligados por vias secundárias transitáveis por todo o ano. A mina ativa da fazenda Lajes encontra-se em fase de exploração pela NORGRAN LTDA, cuja produção é, em grande parte, enviada para a Europa via porto do Recife, do qual a mina dista cerca de 270 km.

Em termos de infra-estrutura, a cidade de Pedra oferece o mínimo necessário para a lavra desta rocha, tais como: energia elétrica, água, serviços bancários, além de mão-de-obra disponível, com razoável experiência em trabalhos de cantaria. Os acessos aos locais, onde afloram os maciços e matacões deste granito, podem ser feitos por estradas de terra batida, com razoáveis condições de tráfego e perfeitamente viáveis para o transporte de blocos.

##### *8.4.4.2 Aspectos Geológicos dos Jazimentos*

O Plúton Pedra faz parte do Batólito Caruarú-Arcoverde. Constitui uma fácies isotrópica equigranular médio. Compreende uma rocha de cor vermelha, hipidiomórfica de notável homogeneidade, aflorando sob a forma de maciços e matacões, onde se nota a ausência de veios, fraturas e ferrugens, embora contenha alguns poucos xenólitos dispostos de maneira, que podem ser evitados em uma operação de lavra seletiva.

Na ocorrência da fazenda Lajes as reservas de maciço são superiores a 1.000.000m<sup>3</sup> e as de matacões, da ordem de 7.000m<sup>3</sup> de fácil exportação. Em placa polida a rocha apresenta cor vermelha, com brilho intenso e notável homogeneidade, além de ótimo efeito estético-decorativo. Este corpo constitui um *stock* de sienogranito, aflorante ao longo das serras das Lajes, Cacimbão, Milagrosa e a porção leste da serra do Simeão.

Dispõe-se em concordância com a estrutura regional, tendo por encaixante os metatexitos da Suíte Papagaio.

#### *8.4.4.3 Características Petrográficas e Tecnológicas*

Ao microscópio a rocha apresenta uma textura xenomórfica granular, destituída de qualquer orientação e cuja deformação manifesta-se pela moderada extinção ondulante, incipiente formação de subgrãos de cristais de quartzo e pela existência de algumas fraturas nos minerais essenciais da rocha. Estas fissuras chegam, localmente, a passar os limites dos cristais.

O microclínio ocorre em cristais geminados segundo a macla em xadrez, geralmente pertíticos, por vezes incluindo relictos turvos de plagioclásio, o qual mostra uma incipiente alteração para argila e sericita. O quartzo apresenta-se em grãos xenomórficos, dispostos intersticialmente em relação ao feldspato.

A biotita mostra-se em pequenas palhetas, geralmente isoladas, erraticamente dispostas e localmente alteradas para clorita. Os minerais félsicos ocupam cerca de 90% da área da seção delgada (microclina = 40%, quartzo = 35% e plagioclásio = 15%). Os acessórios (biotita e apatita) e os minerais secundários (clorita, muscovita, opacos, argila e sericita) representam, no conjunto, os outros 10%. No geral, trata-se de um sienogranito alcalino, transicionando para um granito álcali-feldspático.

#### *8.4.4.4 Viabilidade da Extração de Blocos*

Em razão da homogeneidade litológica do material, associado à ausência de fraturas, veios, pontos de oxidação e, a pequena concentração de enclaves máficos, verifica-se que a rocha apresenta facilidades para operacionalização de lavra para fins ornamentais. Notadamente nos locais de exposição dos matacões, devido à baixa inversão de capital nas operações de abertura da pedreira. No momento a NORGRAN LTDA, opera em regime permanente uma lavra em matacões na fazenda Lajes. Quanto às ocorrências do sítio Areias, os afloramentos são de maciço com boa exposição topográfica, passíveis de serem operacionalizadas a partir de uma lavra em bancada a céu aberto.

Em virtude da homogeneidade da rocha e ausência de orientação, ela suporta bem o efeito do fogo, podendo ser explotada através do uso do *jet flame*, de explosivos ou da serração contínua no caso da lavra em bancadas.

### **8.4.5 Granitos Tipo Champagne, Ouro e Cinza-Prata**

#### *8.4.5.1 Localização e Infra-Estrutura*

Os jazimentos deste granitóide situam-se na porção centro-sul da folha, nos municípios de Capoeiras e Venturosa. As variedades faciológicas podem ser agrupadas em dois setores: o setor Capoeiras-Lajedo, onde se tem os jazimentos da Serra do Gurjão, Olho D'água de Dentro, lagoa do Jenipapo, sítio Calunga, e Pedra Comprida, onde afloram a fácies leucocrática de cor cinza-prata. O setor de Santo Antônio do Tará é representado pelos jazimentos das serras do Caboclo-Serra Redonda, onde se destacam os Granitos Champanhe e Ouro.

As condições de infra-estrutura são consideradas boas, levando-se em conta a proximidade dos jazimentos aos centros urbanos de Venturosa e Capoeiras, além da proximidade do Pólo Graniteiro de Bezerros.

Dentre as facilidades encontradas, tem-se a disponibilidade de energia elétrica, de água e de mão-de-obra semiquificada para os trabalhos de cantaria, além da proximidade das rodovias BR-423, BR-232 e PE-77, o que facilita o escoamento dos blocos.

#### *8.4.5.2 Aspectos Geológicos dos Jazimentos*

##### **8.4.5.2.1 Setor Santo Antônio de Tará**

Eles ocorrem na porção sul do corpo granítico Tará-Serra Redonda, de direção nordeste, concordante com a estruturação regional e pertencente à Suíte Buco.

As frentes de lavra dos tipos Champanhe e Ouro, localizadas nas serras do Caboclo e Redonda, são formadas pela variedade faciológica do leucogranito peraluminoso que apresenta maior percentagem de biotita. Nas frentes de lavra tem-se uma fácies de coloração cinza-clara e outra de tonalidade cinza-amarelada. A coloração cinza-amarelada, registrada em vários matacões seccionados, provém da alteração mineralógica pelo intemperismo. Admite-se que em profundidade, as rochas expostas nas formas de maciços deverão confirmar apenas, a fácies cinza-clara, de grande amplitude em área de afloramento.

No geral a rocha apresenta textura heterogranular, discretamente orientada com granulação variando entre média a grosseira. Aflora sob a forma de maciço rochoso e de matacões, onde se nota uma contínua homogeneidade nos fácies ora descritos, salientando-se a pouca incidência de fraturas, veios e enclaves e de pontos de oxidação, o que vem facilitar os serviços de exploração.

##### **8.4.5.2.2 Setor Capoeiras-Lajedo – Tipo Cinza-Prata**

O setor Capoeiras-Lajedo compreende jazimentos localizados nos plutões Várzea dos Bois e Lajedo. O Plúton Várzea dos Bois apresenta eixo NE-SW. Os jazimentos contidos são formados por granitóides a duas micas, sendo que o Plúton Várzea dos Bois, pertencente à Suíte Serra da Caatinga Branca, apresenta foliação enquanto que o Plúton Lajedo é isotrópico a levemente orientado. Normalmente apresentam coloração cinza-esbranquiçada, com riscos prateados em razão da orientação das palhetas de muscovita. Possuem textura equigranular fina à média, orientada.

Afloram sob as formas de maciço rochoso e de matacões, notadamente na serra do Gurjão, onde a NORGRAN possui uma frente de lavra esporádica. Neste local ocorre o Granito Cinza-Prata típico, onde foi constatada pouca densidade de fraturas, veios e xenólitos, além de confirmada a homogeneidade horizontal e vertical do litótipo, o que facilitou o seu emprego como rocha ornamental. De acordo com trabalhos de campo, efetuados pela antiga Minérios de Pernambuco S.A, as reservas da serra do Gurjão são bastante amplas, superando a cifra dos 5.000.000m<sup>3</sup> de rocha maciça. O potencial em matacões ultrapassa o patamar de 4.500m<sup>3</sup> de material explotável.

No que concerne às ocorrências dos sítios Lagoa do Jenipapo e Olho D'água de Dentro, as reservas são também bastante expressivas e tecnicamente viáveis para a exploração de blocos. As ocorrências de sítio Calunga e fazenda Pedra Comprida, normalmente estão sob a forma de extensos maciços, nos quais chama atenção às pedreiras artesanais implantadas para a produção de paralelepípedos, lajotas e meio-fio, de cor cinza, tratando-se de um tipo comum, na categoria de rochas para fins ornamentais. Até o momento estas ocorrências não foram estudadas para a produção de blocos. Associado a este setor, tem-se a fácies cinza com textura equigranular, aflorante sob a forma de maciço na localidade conhecida como fazenda Pedra do Navio, o qual constitui um biotita-muscovita granito, diferindo do tipo Capoeiras-Lajedo, por apresentar um maior teor em biotita. Localmente tem-se exploração artesanal de paralelo, meio-fio e pedra para brita. Constitui um tipo comum na categoria das rochas ornamentais.

#### *8.4.5.3 Características Petrográficas e Tecnológicas*

A fácies, comercialmente denominadas de Champanhe e Ouro, apresenta em lâmina, uma textura hidiomórfica heterogranular média a grosseira. A rocha mostra-se levemente deformada por via tectônica, com as microfissuras nas fases minerais limitando-se aos respectivos cristais. A alteração, especialmente observada nos matacões, provoca a mudança de coloração no conjunto, sendo gradacional à passagem da cor cinza para a amarela. Em termos composicionais, contém plagioclásio, microclina, quartzo, biotita, allanita, apatita, zircão, opacos, clorita, carbonato e sericita, constituindo no geral um biotita granito.

Em termos tecnológicos, análises feitas no tipo Ouro, aflorante nas serras do Caboclo e Redonda, revelam os seguintes parâmetros: resistência à flexão  $111,91 \pm 20$  MPA; resistência à tração por flexão  $18,98 \pm 0,35$  MPA; massa específica  $2,63 \pm 0,0002$  kg/m<sup>3</sup>; porosidade  $0,543 \pm 0,004$ %; absorção d'água  $0,2069 \pm 0,001$ %; desgaste amsler  $0,49$ mm/500m e  $0,93$ mm/1000m. Com base no exposto, verifica-se que o granito em apreço, situa-se dentro dos índices de emprego para rocha ornamental, principalmente para a aplicação como material de revestimento de pisos e paredes, notadamente pela excelente resistência ao atrito revelado no teste de resistência ao atrito (desgaste amsler).

#### *8.4.5.4 Considerações de Caráter Econômico e Comercial*

Os granitos Cinza-Prata, Champanhe, Ouro e Amarelo-Mel pertencem à classe das rochas homogêneas destituídas de foliação ou discretamente foliadas, apresentando no geral um bom aspecto estético-decorativo. No momento a Minérios de Bom Jardim, tem aplicado o granito Cinza-Prata, produzido pela NORGRAN, como material de revestimento de pisos e paredes de edifícios residenciais construídos por empresas da região. O mesmo processo está sendo feito pela GRANINE, com os tipos Champanhe e Ouro. Os produtos, em tela, constituem tipos comuns na categoria de rochas ornamentais, não representando um produto de exportação, sendo, entretanto aplicados, em larga escala, no setor de revestimento como materiais de combate, podendo ser negociados a preços de R\$40,00/m<sup>2</sup>, postos na obra.

## **8.4.6 Granito Tipo Verde Cana**

### *8.4.6.1 Localização e Condições de Infra-Estrutura*

Esta rocha aflora em terras do sítio Caraíba (60), no município de Japecanga-PE. Trata-se de uma ocorrência de rocha máfica, facilmente identificável em aerofotos na escala 1:70.000. Dista cerca de 250 km do Recife e o acesso, a partir da Sede Municipal é feito através de rodovias secundárias em bom estado de conservação e transitáveis por todo o ano.

A ausência de energia elétrica nas proximidades e de mão-de-obra semi-especializada para os trabalhos de cantaria constitui dificuldades, mas que podem ser parcialmente solucionadas trazendo-se operários das cidades vizinhas. No geral, a facilidade de acesso permite afiançar que as condições de infra-estrutura são razoáveis como apoio à produção de bloquetes.

### *8.4.6.2 Aspectos Geológicos dos Jazimentos*

Tratam-se de dois diques de diabásio, que ocorrem sob a forma de pequenos blocos soltos sobre um manto de intemperismo argiloso escuro. A textura é granular média à grosseira e a cor verde cana. Medem cerca de 100m de largura por 500m de comprimento e compõem-se, essencialmente, de feldspato, hornblenda e biotita.

A placa (serrada) apresenta uma coloração verde com pontos escuros e um caráter homogêneo de ótimo efeito estético, que tornam passível seu emprego como material de revestimento no setor de rochas ornamentais.

### *8.4.6.3 Viabilidade da Extração de Blocos*

A ausência de um amplo maciço aflorante aliado ao espesso capeamento argiloso existente no local da ocorrência, dificulta a avaliação sobre as possibilidades de lavra dos diques de diabásio. A presença de pequenos blocos remanescentes ao intemperismo, dispostos *in situ* sobre o solo, sugerem que os diques, em subsuperfície, estejam fraturados, o que constitui um fator negativo para a sua exploração. Conclui-se assim, que a rocha não apresenta as condições necessárias para a produção de blocos brutos e canteirados podendo, entretanto, ser trabalhada para a produção de bloquetes de 40 x 40 x 40 cm, por exemplo, visando à produção de ladrilhos para o revestimento de pisos.

## **9. CONSIDERAÇÕES SOBRE O POTENCIAL ECONÔMICO**

Foram consideradas neste capítulo as ocorrências de rochas ornamentais como sendo o bem mineral que apresenta potencial econômico relevante. Os dados para análise foram extraídos de Silva Filho *et al.* (2004).

### **9.1 Rochas Ornamentais**

#### **9.1.1 Rosa Imperial**

O granito Rosa Imperial pertence à classe das rochas ditas movimentadas, constituindo um material nobre de reconhecida aceitação no mercado internacional de rochas, notadamente junto a compradores europeus e norte-americanos. Este tipo de rocha tem ampla receptividade, na forma de blocos brutos e canteirados, nos países europeus. Em termos de produtos beneficiados, os norte-americanos os compram na faixa de US\$ 70,00/m<sup>2</sup>/FOB. Além dos clientes internacionais, este granito, em razão do dobrado e multicolorido, tem despertado o interesse dos arquitetos e decoradores nacionais. Cerca de 90% da produção é exportada sob a forma de blocos canteirados para países da Europa Ocidental, ao preço médio de US\$ 600,00 /m<sup>3</sup>/FOB, mediante contrato com a Red Granite S.P.A.

#### **9.1.2 Rosa Tropical**

O granito pertence à classe das rochas ditas movimentadas, constituindo um material nobre, passível de aceitação no mercado internacional, principalmente junto a compradores europeus e norte-americanos, onde este tipo de rocha tem franca receptividade na forma de blocos brutos e canteirados. Podendo vir a ser negociados na faixa de US\$ 400,00/m<sup>3</sup>/FOB, junto aos países europeus.

#### **9.1.3 Vermelho Ventura e Rosa Ventura**

Em virtude de apenas o Granito Vermelho Ventura possuir frente de lavra em operação, somente sobre ele serão tecidas considerações de caráter mercadológico. Quanto aos demais, em função de serem materiais recentemente detectados, destituídos de uma avaliação mercadológica, não serão comentados aprofundando-se, porém, a possibilidade de emprego, sobretudo dos tipos Rosa Ventura e Amêndoa Tropical como materiais de revestimento na indústria de construção. Em termos do Granito Vermelho Ventura, pode-se dizer que é um material bastante conhecido no mercado nacional de rochas ornamentais, notadamente como revestimento, sendo comercializado na faixa de R\$ 50,00/m<sup>2</sup> da chapa polida. No que concerne ao bloco, o preço de exportação para Portugal atinge o valor de US\$ 350,00/m<sup>3</sup>/FOB, porto do Recife.

#### **9.1.4 Vermelho Ipanema**

O litótipo em questão pertence à classe das rochas ditas homogêneas, destituídas de orientação, sendo passível de emprego tanto no setor de decoração, quanto na forma de revestimento pela indústria da construção civil. Em virtude da coloração vermelha e do aspecto textural e estético, a rocha é exportada para a Europa Ocidental, sob a forma de blocos brutos e canteirados ao preço de US\$300.00/m<sup>3</sup>/FOB, Porto - Recife. No caso de material beneficiado, sob a forma de chapas e padronizados, o granito é largamente negociado no mercado interno ao preço médio de R\$ 45,00/m<sup>2</sup>.

#### **9.1.5 Cinza-Prata, Champagne e Ouro**

Os granitos Cinza-Prata, Champanhe, Ouro e Amarelo-Mel pertencem à classe das rochas homogêneas destituídas de foliação ou discretamente foliadas, apresentando no geral um bom aspecto estético-decorativo. No momento a Minérios de Bom Jardim, tem aplicado o granito Cinza-Prata, produzido pela NORGRAN, como material de revestimento de pisos e paredes de edifícios residenciais construídos por empresas da região. O mesmo processo está sendo feito pela GRANINE, com os tipos Champanhe e Ouro. Os produtos, em tela, constituem tipos comuns na categoria de rochas ornamentais, não representando um produto de exportação, sendo, entretanto aplicados, em larga escala, no setor de revestimento como materiais de combate, podendo ser negociados a preços de R\$40,00/m<sup>2</sup>, postos na obra.

#### **9.1.6 Verde Cana**

A impossibilidade da produção de blocos veda a perspectiva de negociação deste litótipo no mercado externo de blocos e a negociação de chapas, visando à confecção de móveis e padronizados. Conclui-se que, apesar da beleza estética da rocha, o seu emprego só será permissível no revestimento de pisos, sob a forma de ladrilhos, com dimensões máximas de 40 x 40 x 1,2 cm, passíveis de comercialização ao preço de R\$45,00/m<sup>2</sup>.

## **10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

---

O principal bem mineral da Folha Venturosa são as rochas ornamentais, tanto as movimentadas como as de textura granular. O potencial econômico das Rochas Ornamentais da Folha Venturosa é grande, levando-se em conta, o IAEG das ocorrências cadastradas, com várias delas alcançando índice de rochas para exportação. No entanto, o mesmo ainda não está totalmente explorado pelas empresas que atuam na região, devido em parte a deficiências na infra-estrutura regional e a falta de incentivos estatais. Ressaltamos as ocorrências relacionadas aos fácies leucocráticos das suítes Serra da Caatinga Branca, Serra do Buco e Serrote dos Macacos, de cor branca, bastante aceito pelo mercado. Além das ocorrências e minas relacionadas às intrusões Alagoinha e Pedra da Suíte Itaporanga. Consideramos que uma cartografia geológica na escala 1:50.000 das intrusões pertencentes às suítes Serra da Caatinga Branca, Serra do Buco, Serrote dos Macacos e Itaporanga contribuiria para uma melhor avaliação do potencial econômico destas rochas, e também seria um apoio no incremento da pesquisa mineral desta região. Consideramos que com a possibilidade da execução da Transnordestina os parâmetros atualmente utilizados numa avaliação econômica deverão ser revistos.

A sistemática utilizada neste levantamento pode ser considerada de grande eficiência para a cartografia de áreas de alto grau metamórfico, onde quase sempre as unidades metamórficas estão próximas da anatexia e complexamente relacionadas entre si, difíceis de serem cartografadas pelos tradicionais. Por outro lado, tal quadro geológico não permite o entendimento acurado da trama evolutiva tectônica. A utilização de sensores mais acurados do que o Landsat, com maior número de bandas, incrementaria ainda mais a resolução da sistemática aqui utilizada para a cartografia geológica, dentro de um programa de levantamentos geológicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ALMEIDA, F. F. M. *et al.* Províncias crustais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8., 1977, [S.l.]. **Atas...** [s.l.: s.n.], 1977. p. 363-391.

ARAÚJO, M. N.; OLIVEIRA, E. P.; ONOE, A. T. Geocronologia Ar/Ar de sucessivos episódios deformacionais em limite de terrenos da faixa sergipana, NE do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 2004, [S.l.]. **Anais...** [s.l.: s.n.], 2004. CD-ROM.

BATCHELOR, R. A; BOWDEN, P. Petrogenetic interpretation of granitoids rocks using multicationic parameters. **Chem. Geol.**, [S.l.], n. 48, p. 43-59, 1982.

BRITO NEVES, B. B. *et al.* Estudo geocronológico das rochas do embasamento da quadrícula de Salgueiro-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984, [S.l.]. **Anais...** [S.l.: s.n.], 1984. p. 2473-2490.

BRITO NEVES, B. B. **Regionalização tectônica do precambriano nordestino.** 1975. 189 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1975.

BRITO NEVES, B. B.; SANTOS, E. J.; VAN SCHMUS, W. R. Tectonic history of the Borborema Province. In: CORDANI (Ed.). **Tectonic evolution of South America**, [S.l.], p. 151-182. 2000.

CARMONA, L. C. M. **Geologia, geoquímica e avaliação econômica do Migmatito Rosa Imperial, domínio meridional da Província Borborema, NE do Brasil.** 2000. 187 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, 2000.

COSTA, A. C; PEDROSA, I. L; MENDES, V. A. **Projeto Agreste de Pernambuco: relatório final.** Recife: MME/DNPM/CPRM, 1977. v. 1. 264 p.

DE WIT, M. *et al.* Saharan Africa and the tectonic assembly of the northern margin of Gondwana. **Proc. Gondwana**, [S.l.], n. 12, 135 p., 2005.

HUTTON, D. H. W. Granite emplacement mechanisms and tectonic controls: inferences from deformation studies: Trans. Royal Soc. Edinburgh: **Earth Sciences**, [S.l.], n. 79, p. 245-255, 1988.

IRVINE, T. N.; BARAGAR, W. R. A. A guide to chemical classification of common volcanic rocks. **Can. J. Earth Sci.**, [S.l.], n. 8, p. 523-548, 1971.

JARDIM DE SÁ, E. F. Proterozoic granitoids in a polycyclic setting: the Seridó region, NE Brazil. In: SYMP. ON GRANITES AND ASSOC. MINERAL., 1987, [s.l. s.n.], p. 103-110, 1987.

LEAL, A. S. **Inventário hidrogeológico do nordeste, folha 19, Aracajú-NO, [S.I.]: SUDENE,** 1970. 242 p. (Série Hidrogeologia, 33).

LIMA, M. I. C. *et al.* **Projeto ferro-titanato de Floresta: minérios de Pernambuco/Radam Brasil.** Geologia, [S.l.], v. 1, 314 p., 1985.

MANIAR, P. D.; PICCOLI, P. M. Tectonic discrimination of granitoids. **Geol. Soc. Am. Bull.**, [S.l.], n. 101, p. 635-643, 1989.

MEDEIROS, V. C. **Integração geológica**: folha Guaranhuns, escala 1:250.000. Recife: CPRM, 1998. 22 p.

NEVES, S. P. *et al.* Idade neoproterozóica do ortognaisse jupi, estado de Pernambuco: implicações para correlações entre os setores centrais e sul da Província Borborema. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 21., 2005, [S.l.]. **Atas...** [s.l.: s.n.], 2005. p. 93-94.

OLIVEIRA, E. P. Timing and duration of collision in the Neoproterozoic Sergipano belt, NE Brazil: age constraints from major zona de cisalhamentos, orogenic granites and foreland basin filling. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 2005, [S.l.]. **Atas...** [s.l.: s.n.], 2005. p. 95-98.

OSAKO, L. S. **Caracterização geológica da região situada entre as localidades de Paranatama e Curral Novo, região centro-norte do complexo Pernambuco-Alagoas, província Borborema**. 2005. 163 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, 2005.

OSAKO, L. S. *et al.* Magmatismo básico paleoproterozóico e o registro do metamorfismo neoproterozóico no domínio Guaranhuns, Província Borborema. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 2006, Aracajú. **Anais...** Aracajú: [s.n.], 2006. 21 p.

PEARCE, T. H; HARRIS, N. B. W.; TINDLE, A. D. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of rocks. **J. Petrol.**, [S.l.], n. 25, p. 956-983, 1984.

SANTOS, E. J. **O Complexo Granítico Lagoa das Pedras**: acreção e colisão na região de Floresta, Província Borborema. 1995. 219 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

SANTOS, E. J. **Síntese da geologia da folha Arcoverde, Pernambuco**: rel. interno. [S.l.]: SUDENE, 1971. 33 p.

SILVA FILHO, A. F. **Cartografia geológica e sensoriamento remoto aplicado à prospecção de granitos e migmatitos para fins ornamentais, Folha Guaranhuns, agreste de Pernambuco**. Recife: FINEP/PADCT/UFPE/CPRM, 2004. 121 p.

SILVA FILHO, A. F. *et al.* Caracterização geológica e geoquímica dos granitóides e ortognaisses proterozóicos cálcio-alcalinos de alto-K do domínio crustal Guaranhuns, terreno Pernambuco-Alagoas, e seu significado tectônico. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 21., 2005, [S.l.]. **Anais...** [s.l.: s.n.], 2005. p. 119-123.

SILVA FILHO, A. F. *et al.* Sm-Nd isotopic mapping and tectonic setting of proterozoic metamorphic successions, orthogneisses and neoproterozoic granites from the PE-Al massif, and its relevance for the crustal evolution of the Borborema Province. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 2006, Aracajú, **Anais...** [s.l.: s.n.], 2006. 20 p.

SILVA FILHO, A. F.; GUIMARÃES, I. P. Sm/Nd isotopic data and U/Pb geochronology of collisional/post-collisional high-K to shoshonitic granitoids from the PE-AL terrane, Borborema Province, NE Brazil. In: INT. GEOLOGICAL CONGRESS, 31., 2000, Rio de Janeiro: [s.n.], 2000. CD-ROM.

SILVA FILHO, A. F.; GUIMARÃES, I. P.; VAN SCHMUS, W. R. Crustal evolution of the Pernambuco-Alagoas complex, Borborema Province, NE Brazil: Nd isotopic data from neoproterozoic granitoids. **Godwana Research**, [S.l.], v. 5, n. 2, p. 409-422, 2002.

SILVA, R. R. **Contribuição à geologia econômica de Altinho, Pernambuco**. Recife: IPA, 1958. 38 p.

STRECKEISEN, A. To each plutonic rock its proper name. **Earth Sci. Rev.**, [S.l.], n. 12, p. 1-33, 1976.

TOTEU, S. F. *et al.* U-Pb and Sm-Nd evidence for eburnean and pan-african high-grade metamorphism in cratonic rocks of southern Cameroon. **Prec. Res.**, [S.l.], n. 67, p. 321-347, 1994.

SUN, S. S. Chemical compositional origin of the earth's primitive mantle. **Geochim. Cosmochim. Acta**, [S.l.], n. 46, p. 179-192, 1982.

VAN SCHMUS, W. R. U-Pb and Sm-Nd geochronologic studies of the eastern Borborema Province, NE Brazil: initial conclusions. **J. of S. American Earth Sciences**, [S.l.], v. 8, n. 3/4, p. 267-288, 1995.

VAUCHEZ, A. The Borborema zona de cisalhamento system, Ne Brazil. **J. of S. American Earth Sciences**, [S.l.], n. 8, p. 247-266, 1995.