

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

Lorena Montenegro Cocentino

**GEOQUÍMICA E PETROLOGIA DO PLUTON
NEOPROTEROZÓICO SIN-COLISIONAL TANQUINHO,
DOMÍNIO PERNAMBUCO-ALAGOAS,
PROVÍNCIA BORBOREMA.**

Dissertação de Mestrado
2012

Orientador: Adejardo Francisco da Silva Filho

LORENA MONTENEGRO COCENTINO

Geóloga, Universidade Federal de Pernambuco, 2009

GEOQUÍMICA E PETROLOGIA DO PLUTON NEOPROTEROZÓICO SIN-
COLISIONAL TANQUINHO, DOMÍNIO PERNAMBUCO-ALAGOAS, PROVÍNCIA
BORBOREMA.

Dissertação que apresentou ao Programa de Pós-Graduação em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, orientada pelo Prof Adejardo Francisco da Silva Filho, em preenchimento parcial para obter o grau de Mestre em Geociências, área de concentração Geoquímica, Geofísica e Evolução Crustal, defendida e aprovada em 16 de Janeiro de 2012.

RECIFE, PE
2012

Catlogação na fonte
Bibliotecária: Rosineide Mesquita Gonçalves Luz/ CRB4-1361 (BCTG)

C659g Cocentino, Lorena Montenegro.
Geoquímica e petrologia do Pluton Neoproterozóico Sin-colisional
Tanquinho, domínio Pernambuco-Alagoas, Província Borborema./ Lorena
Montenegro Cocentino. – Recife: O Autor, 2012.
81f. il., figs., gráfs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Adejardo Francisco da Silva Fiho.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
Programa de Pós-Graduação em Geociências, 2012.
Inclui Referências.

1. Geociências. 2. Calcio-alcalino. 3. Brasileiro. 4. Granitóides.
5. Suíte Tanquinho. I. Silva Filho, Adejardo Francisco da (Orientador).
II. Título.

551 CDD (22. ed) UFPE/BCTG-2013 / 305

GEOQUÍMICA E PETROLOGIA DO PLUTON NEOPROTEROZÓICO SIN-
COLISIONAL TANQUINHO, DOMÍNIO PERNAMBUCO-ALAGOAS, PROVÍNCIA
BORBOREMA.

LORENA MONTENEGRO COCENTINO

APROVADA:

Prof. Dr. Adejardo Francisco da Silva Filho
16 de janeiro de 2012

Profa. Dra. Ignez de Pinho Guimarães
16 de janeiro de 2012

Prof. Dr. Antonio Carlos Galindo
16 de janeiro de 2012

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela bolsa de mestrado e ao projeto que possibilitou todo apoio financeiro para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Adejardo Francisco da Silva Filho, pela orientação, por todo conhecimento passado, auxílio e por todo apoio ao longo desses anos.

A professora Ignez de Pinho Guimarães, por toda apoio, amizade e por estar sempre disposta a ajudar.

Ao programa de Pós-Graduação em Geociências, ao Departamento de Geologia e a todos que fazem parte deles que contribuíram direta ou indiretamente para o meu aprendizado.

Aos amigos de profissão Breno Marinho, Cristiane Marques, Wilker Cezário, Ranjana Yadav e Tiago Miranda por toda amizade e ajuda.

A todos os meus familiares e todos amigos por todo apoio ao longo desses anos.

RESUMO

A Suíte Tanquinho esta geotectonicamente inserida no Domínio Pernambuco-Alagoas, porção sudeste da Província Borborema. Intrude migmatitos do Batólito Águas Belas-Canindé, se limitando a norte com a zona de cisalhamento de baixo ângulo Maravilha.

A Suíte Tanquinho é composta por 02 plutons denominados: Serra dos Bois e Serra Negra, constituídos por sienogranitos, monzogranitos e quartzo sienitos, porfíricos a equigranulares, com granulação variando de média a muito grossa. Enclaves de composição granodiorítica a quartzo monzodiorítica são comuns. Esta suíte foi afetada por tectônica rúptil a qual está associada intrusão de gabros de afinidade toleíticas. Evidências de campo sugerem processos de coexistência e mistura parcial de magmas durante a evolução magmática de ambos os plutons.

Os granitóides estudados variam de cálcio-alcálicos de alto-K a granitóides de afinidade shoshonítica. São metaluminosos, de composição intermediária a ácida, que evoluiu por cristalização fracionada, possivelmente envolvendo fracionamento de anfibólio, \pm piroxênio, apatita, titanita e plagioclásio. Os elementos maiores sugerem que os enclaves representam mistura entre os granitóides e as rochas gabróicas.

Dados U-Pb em zircão por SHRIMP definiram uma idade de cristalização de 623 ± 10 Ma para os granitóides da Suíte Tanquinho. A idade obtida sugere que os granitóides da suíte Tanquinho foram intrudidos durante a fase colisional da orogênese Brasileira na Província Borborema.

Os granitóides da Suíte Tanquinho mostram composição dos elementos traços semelhante aos granitóides de arco vulcânico e granitóides pós-orogênicos. Entretanto, até o presente não foram identificadas na região evidências de processos de subducção durante o Brasileiro. Isto sugere que a assinatura observada pode ter sido herdada do protólito ou representa granitóides de origem mista. Uma origem mista é evidenciada pela assinatura isotópica, Sr e Nd, a qual sugere que o protólito destes granitóides envolveu uma fonte mantélica, possivelmente incorporada a crosta a ca. 1.0 Ga e crosta inferior de idade paleoproterozóica.

Palavras-chave: Cálcio-alcálico, brasileiro, granitóides, Suíte Tanquinho.

ABSTRACT

The Tanquinho Suite is located in the Pernambuco Alagoas Domain of the Borborema Province. It intrudes migmatites of the Águas Belas-Canindé Batholith, limited in the north with the teat lying shear zone of Maravilha.

The Tanquinho Suite consists of two plutons: Serra dos Bois and Serra Negra. They comprise medium to very coarse grained syenogranites, monzogranites and quartz syenites, porphyritic to equigranular. Enclaves with granodioritic to quartz monzodioritic compositions are commom. This suite was affected by a ruptile tectonic which is associated with gabbros intrusion of tholeiitic affinity. Field evidences suggest processes of partial magmas mixing and mingling during the magmatic evolution of both plutons.

The studied granitoids range from high-K calc-alkaline to granitoids of shoshonitic affinity. They are metaluminous, with intermediate to acid composition, which evolved by fractional crystallization, possibly involving fractionation of amphibole, \pm pyroxene, apatite, titanite and plagioclase. The major elements suggest that the enclaves represent mixing between granitoids and the gabbroic rocks.

U-Pb zircon SHRIMP data defined a crystallization age of 623 ± 10 Ma for the granitoids of the Tanquinho Suite. This age suggests that the granitoids of the Tanquinho Suite were intruded during the collisional stage of Brasiliano orogeny.

The trace elements compositions of the Tanquinho granitoids show some similarities with those recorded in both volcanic arc and post-orogenic granitoids. However, no evidences for subduction processes have been identified so far in this area. Thus, the arc geochemical signature can be interpreted as the signature of the magma protholith of the Tanquinho suite granitoids or a mixed source. Sr and Nd isotopic signatures highlight a mixed source for the protholith of the Tanquinho granitoids. This mixed source appears to has involved a mantle source, probably incorporated to the crust at ca 1.0 Ga and paleoproterozoic lower crust.

Palavras-chave: Calc-alkaline, brasiliano, granitoids, Tanquinho Suite.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE FOTOS	12
ÍNDICE DE TABELAS	14
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	15
1.1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS	15
1.2 METODOLOGIA	15
1.2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	16
1.2.2 ETAPA DE CAMPO	16
1.2.3 ANÁLISES PETROGRÁFICAS	16
1.2.4 ANÁLISES GEOQUÍMICAS	16
1.2.5 INTEGRAÇÃO DE DADOS PARA ELABORAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	17
1.3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA E VIAS DE ACESSO	17
1.4 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	17
1.4.1 RELEVO	17
1.4.2 VEGETAÇÃO	18
1.4.3 CLIMA	18
1.4.4 TIPOS DE SOLO	18
1.4.5 RECURSOS HÍDRICOS	19
CAPÍTULO 2 - GEOLOGIA REGIONAL	20
2.1 INTRODUÇÃO	20
2.2 PROVÍNCIA BORBOREMA	22
2.3 COMPARTIMENTAÇÃO GEOTECTÔNICA DA PROVÍNCIA BORBOREMA	23
2.3.1 DOMÍNIO SERGIPANO	25
2.3.2 DOMÍNIO TRANSVERSAL	26
2.3.3 DOMÍNIO RIACHO DO PONTAL	26

2.3.4	DOMÍNIO RIO GRANDE DO NORTE E CEARÁ	26
2.3.5	DOMÍNIO MÉDIO COREAÚ	27
2.3.6	DOMÍNIO PERNAMBUCO-ALAGOAS	27
	- ROCHAS BRASILIANAS DO DOMÍNIO PEAL	28
	- COMPLEXO GNÁISSICO MIGMATÍTICO.....	29
	- SUBDOMÍNIOS ISOTÓPICOS	31
2.4	MAGMATISMO NA PROVÍNCIA BORBOREMA	32
CAPÍTULO 3 - GEOLOGIA LOCAL		34
	RELAÇÕES DE CAMPO E PETROGRAFIA	34
	- PLUTÃO SERRA DOS BOIS	35
	- PLUTÃO SERRA NEGRA	40
CAPÍTULO 4 - GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS MAIORES E TRAÇOS		44
4.1	GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS MAIORES	47
4.2	GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS TRAÇOS E TERRAS RARAS	52
4.3	ARANHAGRAMAS	56
4.4	DIAGRAMAS DISCRIMINANTES DE AMBIENTES TECTÔNICOS	58
CAPÍTULO 5 - GEOQUÍMICA ISOTÓPICA		60
	SISTEMÁTICA Sm-Nd E Rb-Sr	60
CAPÍTULO 6 - GEOCRONOLOGIA		63
5.1	SISTEMÁTICA Rb-Sr	63
5.2	SISTEMÁTICA U-Pb	64
CAPÍTULO 7 - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES		68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		72
ANEXO: MAPA GEOLÓGICO E MAPA DE AFLORAMENTOS		79

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Mapa de acesso à área. FONTE: Google Maps, 2011	18
FIGURA 2: Configuração pré-deriva dos continentes Sul Americano e Africano mostrando a localização da Província Borborema. Modificado de Van Schmus et al. (1995)	21
FIGURA 3: Mapa com os principais domínios geológicos da Província Borborema (Modificado de Van Schmus <i>et. al.</i> - 2008). DRGN – Domínio rio Grande do Norte; DMC – Domínio Médio Coreau; DCC – Domínio Cerará Central; DZT – Domínio da Zona Transversal; DM – Domínio Meridional	24
FIGURA 4: Mapa geológico simplificado do Domínio PEAL, com a localização da área estudada. Modificado de Silva Filho 2012 (não publicado).....	31
FIGURA 5: (a) Parte oriental do domínio PEAL mostrando unidades geológicas definidas através de campo, petrologia, e estudos isotópicos (modificado de Silva Filho et al. 2002). ABC, Suíte Águas Belas-Canindé ; ABP, Suíte Buíque-Paulo Afonso; IA, Suíte Ipojuca-Atalaia; MC, Suíte Marimbondo-Correntes; I, Suíte metamórfica Inhapi; P, Suíte metamórfica Palmares; V, Suíte metamórfica Venturosa. (b) Distribuição de idades TDM Sm-Nd no Domínio Pernambuco-Alagoas. FONTE: Van Schmus et al (2008).....	33
FIGURA 6: Mapa geológico (ANEXO)	80
FIGURA 7: Mapa de afloramentos (ANEXO)	81
FIGURA 8: Diagrama de Streckeisen para amostras da Suíte Tanquinho	33
FIGURA 9: Amostras da suíte Tanquinho projetadas no diagrama $Al_2O_3/(K_2O+Na_2O+CaO)$ vs. $Al_2O_3/(Na_2O+K_2O)$ com os campos de Maniar & Picolli (1989)	48
FIGURA 10: Diagrama K_2O vs. SiO_2 (Peccerillo e Taylor, 1976), com amostras se projetando no campo das séries cálcio-alcálica de alto-K e shoshoníticas	48
FIGURA 11: Granitóides estudados projetados no diagrama AFM, com campos de Irvine & Baragar (1971) e Morisson (1980)	49
FIGURA 12: Diagrama de Frost et al (2001), com as amostras se projetando no campo para séries magnesianas	50
FIGURA 13: Diagrama de dispersão do tipo Harker para os elementos maiores	51

- FIGURA 14:** Diagrama de dispersão de SiO₂ vs. elementos terras raras 53 - 55
- FIGURA 15:** Padrões de elementos terras raras, normalizados em relação ao condrito, para amostras do pluton Serra dos Bois (a) e do pluton Serra Negra (b) da suíte Tanquinho 55
- FIGURA 16:** Padrões aranhagramas normalizados pelo condrito (Thompson, 1982) para amostras do pluton Serra dos Bois (a) e do pluton Serra Negra (b) da suíte Tanquinho 57
- FIGURA 17:** Diagrama discriminante de ambiente tectônico com os campos de Pearce et al (1984), para rochas da Suíte Tanquinho. VAG = granitos de arco vulcânico; syn-COLG = granitos sin-colisionais; WPG = granitos intra placas; ORG = granitos de cadeias oceânicas 58
- FIGURA 18:** Diagrama discriminante de ambiente tectônico com os campos de Pearce et al, 1984 (a) e Pearce (1996) para rochas da Suíte Tanquinho. VAG = granitos de arco vulcânico; syn-COLG = granitos sin-colisionais; WPG = granitos intra placas; ORG = granitos de cadeias oceânicas; POG = granitos pós orogênicos 59
- FIGURA 19:** Diagrama Nd vs. Idade para amostras da Suíte Tanquinho 61
- FIGURA 20:** Diagrama Nd¹⁴³/Nd¹⁴⁴ vs. Sr⁸⁷/Sr⁸⁶ com hipérboles de mistura formadas por combinações de rochas da crosta continental com basalto toleítico em proporções variáveis (Zindler e Hart, 1986), com amostras da Suíte Tanquinho 62
- FIGURA 21:** Diagrama Rr⁸⁷ /Sr⁸⁶ vs Sr⁸⁷ /Sr⁸⁶ 64
- FIGURA 22:** Diagrama U-Pb concórdia com os dados obtidos nos cristais analisados da amostra SI-55 66

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Rocha inequigranular , porfirítica, com megacristais euedrais a subedrais de Kf	36
Foto 2: Rocha porfirítica grossa com fenocristais de K-feldspato	36
Foto 3: Presença de fenocristais de feldspato potássico nos enclaves	36
Foto 4: Cristais de feldspato potássico apresentando bordas com aspecto corroído .	36
Foto 5: Alternância de “bandas” entre os granitóides Serra dos bois (mais félsicos) e os enclaves (mais máficos), apresentando contato crenulado	36
Foto 6: Mistura tipo “mixing”	36
Foto 7: Fácies tardio incluindo enclave do granito porfirítico	37
Foto 8: Cummulatus de feldspato potássico	37
Foto 9: Microclina pertitzada, feldspatos recristalizados e mirmequita se desenvolvendo nas bordas do fenocristal	38
Foto 10: Microclina pertitzada com recristalização de feldspatos na sua borda	38
Foto 11: Cristal de microclina deformado, mostrando deformação ondulante	38
Foto 12: Quartzo recristalizado e biotita orientada na foliação	38
Foto 13: Piroxênio com formação de biotita no seu centro, alterando também para anfibólio.....	39
Foto 14: Hornblenda alterando para biotita, e estas cloritizadas	39

Foto 15: Anfibólio passando para biotita e estas cloritizadas	39
Foto 16: Epidoto anedral com núcleo de allanita, anfibólio actinolitizado e biotita cloritizada	39
Foto 17: Biotita anfibólio quartzo sienito a monzogranito, equigranular, granulação média a grossa e coloração cinza a rósea	40
Foto 18: Monzogranito contendo pequenos enclaves	40
Foto 19: Enclave granodiorítico em monzogranito	41
Foto 20: Enclaves com aspecto de mistura de magmas tipo “mixing”	41
Foto 21: Dique sinplutônico indicando coexistência de magmas	41
Foto 22: Microclina pertitzada com formação de mirmequita na sua borda, onde observa-se a corrosão dos fenocristais de feldspato potássico por mirmequita, evidenciando deformação	42
Foto 23: Mirmequita corroendo cristal de microclina e recristalização de quartzo e microclina	42
Foto 24: Feldspatos sericitizados e saussuritizados e biotita cloritizada	43
Foto 25: Hornblenda e actinolita	43
Foto 26: Hornblenda e actinolita alterando para biotita	43
Foto 27: Epidoto com núcleo de allanita	43
Fotos 28: Zircões mostrando zonação oscilatória, alguns com núcleos escuros, possivelmente núcleos herdados, circundados por zonações oscilatórias	65

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Análises químicas de rocha total para elementos maiores	44
Tabela 2: Análises químicas de rocha total para elementos terras raras	45
Tabela 3: Análises químicas de rocha total para elementos traço	46
Tabela 4: Dados isotópicos de Sm e Nd	60
Tabela 5 : Dados isotópicos de Nd e Sr	61
Tabela 6: Razões isotópicas Rb-Sr	63
Tabela 7: Dados U-Pb para amostras da Suíte Tanquinho.....	67

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS

A Província Borborema, em reconstituições pré-Gondwana, se constitui num orógeno colisional, localizado entre os crátons do oeste da África e São Francisco-Congo, cortada por extensas zonas de cisalhamento. Ela foi sub-dividida por *Van Schmus et al. (2008)* em 4 domínios tectônicos, Setentrional, Central, Pernambuco-Alagoas e o Sergipano, com base em isótopos de Sm-Nd. O Domínio Pernambuco-Alagoas pode ser sub-dividido em 3 sub-domínios (*Silva Filho et al., 2006*), com base em dados de Sm-Nd e dados de campo; Garanhuns, Água Branca e o Palmares. O sub-domínio Água Branca se constitui pelo Batólito Granítico Águas Belas-Canindé e pela Sequência Inhapi. A Suíte Tanquinho, abordada neste trabalho, se localiza na borda norte do Batólito Águas Belas-Canindé, sudeste da província Borborema e (*Silva Filho et. al, 2002*), constitui-se por três plutons, além de enclaves máficos. Esta suíte apresenta diversas características típicas de suítes relacionadas a arcos magmáticos, como: grande variação composicional, evidências de mistura de magma, composição metaluminosa e etc.

Este estudo terá como objetivo a caracterização petrográfica, geoquímica e petrológica da suíte Tanquinho, e a avaliação do seu significado para a evolução da Província Borborema para que uma hipótese plausível possa ser construída a respeito de que o batólito Águas Belas-Canindé representa um arco magmático relacionado a orogênese Brasileira.

1.2 METODOLOGIA

Este trabalho constituiu-se de 5 etapas, descritas a seguir:

1.2.1 Levantamento Bibliográfico

Esta etapa incluiu o levantamento de trabalhos já realizados na área de estudo com o intuito de adquirir conhecimentos necessários para o planejamento da etapa de campo e conseqüentemente para a execução do presente trabalho.

1.2.2 Etapa de campo

O trabalho de campo foi realizado no período de uma semana e culminou com a visita e descrição de diversos afloramentos (Fig. 7 - Anexo). Durante a etapa de campo foram coletados dados litológicos e estruturais dos afloramentos visitados, assim como amostras representativas, para realização de análises químicas e confecção de lâminas petrográficas. Para isso, procurou-se coletar amostras pouco intemperizadas quando possível, para uma melhor confiabilidade dos dados posteriores. Para a coleta de dados estruturais fez-se o uso de bússola, enquanto que para a coleta de amostras utilizou-se martelo e marreta.

1.2.3 Análises Petrográficas

Selecionou-se em aproximadamente 40 amostras litológicas que foram levadas ao laboratório de laminação da UFPE para confecção das lâminas delgadas que posteriormente foram descritas no Laboratório de Microscopia Óptica da UFPE fazendo uso de microscópio petrográfico, com o objetivo de caracterizar as amostras petrograficamente, através da definição de suas texturas, estruturas, minerais existentes e suas relações.

1.2.4 Análises Geoquímicas

Para esta etapa selecionou-se 29 amostras, tentando sempre escolher aquelas que fossem representativas.

Escolhida as amostras, estas foram quebradas, moídas utilizando o moinho e mandíbulas e pulverizadas com o moinho de discos, no Laboratório de Preparação de Amostras da UFPE e em seguida enviadas ao laboratório ACME (Analytical Laboratories Ltda), Aparecida de Goiânia, Goiás.

No ACME, as amostras foram analisadas por ICP-AES para elementos maiores, elementos traços e terras raras.

De posse destes dados, estes foram utilizados na confecção de diagramas de caracterização litogeoquímica e diagramas discriminantes de ambientes tectônicos.

1.2.5 Integração dos dados para elaboração da dissertação

De posse de todos os dados obtidos nas etapas descritas anteriormente, estes foram integrados para confecção desta dissertação e do mapa geológico (Fig. 6, anexo).

1.3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA E VIAS DE ACESSO

Geograficamente, a área estudada localiza-se entre os estados de Pernambuco e Alagoas, na Folha Santana do Ipanema (SC.24-X-D-I), limitando-se a norte com os municípios de Águas Belas e Ouro Branco, a sul com Fazenda Nova, Santana do Ipanema e Poço das Trincheiras, a leste com Bom Conselho e a oeste com Senador Rui Palmeira, englobando os municípios de São Raimundo, Tanquinho, Maravilha e Dois Riachos, e abrangendo uma área em torno de 300km². Está localizada entre as mesorregiões Agreste e Sertão Alagoano e as microrregiões Vale do Ipanema e Santana do Ipanema, do Estado de Pernambuco e Alagoas.

Seu acesso principal (Fig. 1) é realizado pela BR 232, seguida pela BR 423, AL 130, BR 316 e secundariamente pelas estradas de terra que cortam toda a área.

1.4 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

1.4.1 Relevo

Segundo o projeto cadastro de fontes de abastecimento por águas subterrâneas da CPRM (2005), a região abordada neste trabalho possui relevo geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados, estando inserida na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, com altitude variando de 650 a 1.000 metros,

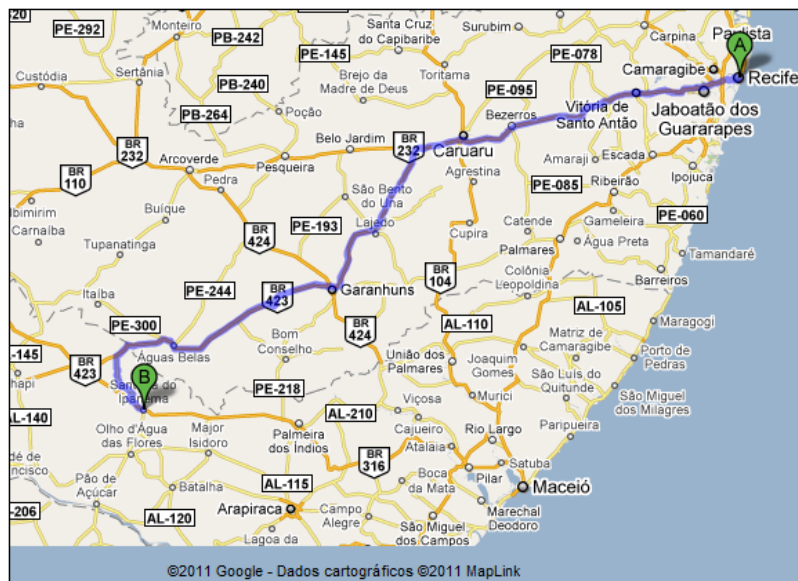


Figura 1: Mapa de acesso à área.
 FONTE: Google Maps, 2011.

sendo formada por maciços e outeiros altos que ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte.

A área é cortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo.

1.4.2 Vegetação

A vegetação desta unidade é característica de áreas agrestes, sendo formada por Florestas Subcaducifólica e Caducifólica.

1.4.3 Clima

A região possui clima Tropical chuvoso com verão seco, com a estação chuvosa tendo início em janeiro/fevereiro e terminando em setembro, podendo se adiantar até outubro.

1.4.4 Tipos de solo

Nos topos e nas vertentes dos vales ondulados baixos, os solos são do tipo Podzólicos, bem drenados.

Nos fundos de vales os solos são aluviais mal drenados, e nas cristas residuais ocorrem os solos Litólicos, mal drenados.

Nas superfícies suaves onduladas a onduladas, ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média, além de solos Podzólicos profundos, com textura argilosa, e fertilidade natural média a alta.

Nas Elevações ocorrem os solos Litólicos rasos, com textura argilosa e fertilidade natural média. Nos Vales dos rios e riachos, ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais.

1.4.5 Recursos hídricos

A região encontra-se inserida nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Ipanema, onde todos os seus cursos d' água têm regime intermitente e padrão de drenagem dendrítico.

Em relação às águas subterrâneas, a região está totalmente inserida no Domínio Hidrogeológico Fissural, composto por rochas do embasamento cristalino da Província Borborema.

CAPITULO 2 - GEOLOGIA REGIONAL

2.1 INTRODUÇÃO

A Província Borborema está situada geograficamente no nordeste brasileiro compreendendo uma área de aproximadamente 450.000 km². Geologicamente, corresponde a porção oeste de uma extensa faixa orogênica Brasileira-Pan Africana formada a partir da convergência dos crátons Amazônico, São Luís-Oeste Africano e São Francisco-Congo (Fig. 2). 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.

A realização de estudos geológicos mais aprofundados com base em dados estruturais, geocronológicos e geofísicos confirmaram: a ocorrência das orogênias Transamazônica/Eburniana (Paleoproterozóico) e Brasileira/Pan-Africana (Neoproterozóico) nos continentes Sul-Americano e Africano, e a importância dos extensos e contínuos lineamentos (Transbrasiliano, Senador Pompeu-Ilé Ifé, Patos - Adamaoua, Pernambuco - Sanaga) associados a zonas de cisalhamento que delimitam os principais domínios tectônicos nos dois continentes. Dessa forma, a história evolutiva da Província Borborema 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-Brasileira/Pan-Africana da Província Borborema e a sua contraparte africana vêm sendo atestadas. Jardim de Sá (1994) reportou pela primeira vez rochas de idade Toriana (968 ± 35 Ma), no Município de Afranio – PE, Domínio Central. Posteriormente, idades Rb-Sr semelhantes foram descritas por Brito Neves et al. (2001) que definiu este evento como evento orogênico Cariris Velhos. 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*). Este evento foi detalhadamente estudado por Kozuch (2203) que o definiu como um evento orogênico. Uma das principais dificuldades encontradas quanto à identificação do evento Cariris Velhos, deve-se a atuação intensa do Orógeno Brasileiro/Pan-Africano durante o Neoproterozóico, mascarando as características geológicas de um evento orogênico anterior. Guimarães et al. (2012) utilizando dados geocronológicos e geoquímicos de rochas ígneas e supracrustais, concluiu que as supracrustais com idade Toriana na Zona Transversal da Província Borborema se encontram expostas apenas a leste da zona de cisalhamento Serra do Cabloco, constituindo rochas do Complexo Riacho Gravatá. As rochas vulcânicas estudadas foram interpretadas como associadas a um evento de rifte. Segundo Guimarães et al. (2012), o evento Cariris Velhos (Toriano) não corresponde a uma orogênese e sim a um evento extensional.

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.

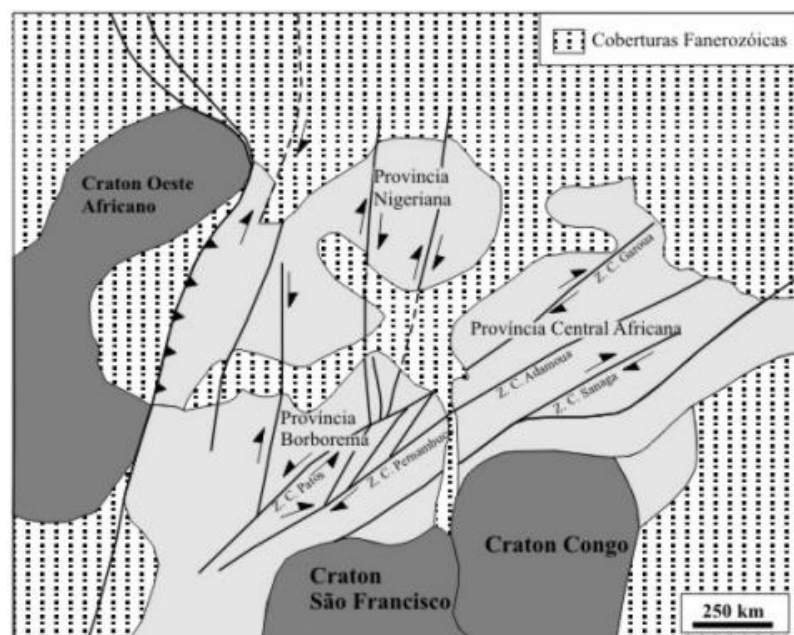


Figura 2: Configuração pré-deriva dos continentes Sul Americano e Africano mostrando a localização da Província Borborema. Modificado de Van Schmus et al. (1995)

2.2 PROVÍNCIA BORBOREMA

A Província Borborema foi inicialmente definida por *Almeida et al. (1977)* como uma entidade geotectônica de idade Brasiliana 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 Brasiliana no Neoproterozóico.

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

Santos (1995) reconheceu um importante episódio acrescionário em torno de 1.0 Ga (final do Mesoproterozóico) na região central da Província Borborema. Este episódio foi denominado de orogenia Cariris Velhos e considerado cronocorrelato a orogenia 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 (Neoproterozóico) e Brasiliano/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 (final do Mesoproterozóico) associada à formação do supercontinente Rodinia e, finalmente, a influência da Orogenia Brasiliana/Pan-Africana (final do 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 o Lineamento Pernambuco e o cráton do São Francisco.

Vaucher et. al. (1995) mostraram que os principais lineamentos estruturais, especificamente o lineamento 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 Norte, Paraíba e Pernambuco, exhibe um sistema estrutural complexo, com duas zonas de cisalhamento maiores com direção E-W descontínuos (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.

2.3.1 Domínio Sergipano (SD)

Localiza-se a nordeste do Cráton de São Francisco e é uma das regiões précambrianas orogênicas mais importantes do nordeste do Brasil, tanto por ser considerada como evidência da deriva continental, como também por conter vários domínios litológicos e estruturais que lhe permitem ser comparado com orógenos Fanerozóicos.

Anteriormente este domínio foi interpretado como um típico geossinclinal (*Humphrey & Allard 1968*); como uma colagem de domínios litoestratigráficos (*Davison & Santos 1989*), ou como um cinturão de dobramentos e empurrões Neoproterozóicos, produzido pela inversão de uma bacia de margem passiva localizada na extremidade nordeste da antiga placa de São Francisco (*D'el-Rey Silva 1999*).

Grande parte do domínio Sergipano foi formado pela compressão entre o Cráton do São Francisco e a Província Borborema durante a orogênese Brasileira. Durante esta convergência, o domínio PEAL agiu como um grande bloco crustal, comprimindo unidades do domínio Sergipano contra o cráton do São Francisco e empurrando muitas unidades sobre ele para o sul.

Este domínio consiste de seis subdomínios litoestratigráficos: Estância, Vaza Barris, Macururé, Marancó, Poço Redondo e Canindé.

Este domínio sofreu 3 principais episódios deformacionais relacionados ao evento colisional brasileiro (D1– D3, *Jardim de Sá et al. 1986; D'el-Rey Silva 1995; Araújo et al. 2003*).

D1 é caracterizado por nappes vergindo para o sul e zonas de empurrão que transportam as rochas metassedimentares dos subdomínios Macururé, Vaza Barris e Estância a grandes distâncias para o sul sobre o cráton do São Francisco.

D2 é marcada pela reativação extensa do episódio D1 e está associada a um regime transpressivo que afetou toda a faixa. Alguns granitos de 625 Ma. do subdomínio Macururé foram intrudidos entre D1 e D2, uma vez que são afetados por D2.

D3 provavelmente ocorreu após 600 Ma., quando o domínio experimentou uma grande quantidade de elevação durante o qual as rochas tinham um comportamento frágil a dúctil-frágil.

2.3.2 Domínio Transversal (TD)

Este domínio ocorre acima do Domínio Pernambuco-Alagoas e se trata de uma complexa e heterogênea colagem de muitas unidades crustais, variando de terrenos Paleoproterozóicos (transamazônico, 2.15Ga) e blocos isolados do embasamento a tardi-brasiliano, plutons graníticos pós colisionais (540-580Ma), todos cortados posteriormente por falhas transcorrentes, com o par de cisalhamento formado pelas zonas de cisalhamento Patos e Pernambuco.

Alguns autores (*Santos et al., 1997; Ferreira et al., 1998; Santos e Medeiros, 1999; Brito Neves et al., 2000, 2001b; Santos et al., 2004*) interpretam este domínio como resultado de um orógeno colisional, subdividindo-o em quatro terrenos: Terreno Rio Capibaribe, Terreno Alto Moxotó, Terreno Alto Pajeú e Terreno Piancó Alto-Brígida ou faixa Cachoeirinha.

2.3.3 Domínio Riacho do Pontal (RPD)

Este domínio ocorre a oeste dos Domínios Pernambuco-Alagoas e Sergipano, ao longo do noroeste do cráton do São Francisco.

Apesar de pouco conhecido, os dados disponíveis sobre este domínio (*Van Schmus et al. 1995; Brito Neves et al. 2000*) mostram que ele contém unidades potencialmente correlacionáveis com o embasamento Paleoproterozóico, com o orógeno Cariris Velhos do domínio Transversal, com sequências metassedimentares jovens (tardi Neoproterozóicas) similares àquelas na faixa Cachoeirinha e no domínio Sergipano, e com várias suítes graníticas brasileiras.

2.3.4 Domínio Rio Grande do Norte e Ceará

O embasamento complexo deste domínio é composto principalmente pelo maciço de 2.15Ga. Rio Piranhas, com um remanescente Arqueano de 2.6-3.6Ga., o maciço São José do Campestre, no leste (*Brito Neves et al. 2000; Dantas et al. 1998, 2004*) e pequenos remanescentes de crosta Arqueana dispersos de forma irregular em outros lugares. Rochas com cristalização Transamazônica ou idades metamórficas (2.15 Ga.) normalmente tem idades (T_{DM}) de residência crustal Sm-Nd de 2.4 a 3.0 Ga.

(*Van Schmus et al. 1995; Dantas 1997*), indicando que essas unidades não eram completamente juvenis quando se formaram.

Idades modelo jovens de Sm-Nd no domínio Ceará indicam grande quantidade de contribuição juvenil Transamazônica no oeste (*Fetter 1999*).

Este domínio é composto pelas faixas Orós- Jaguaribe e Seridó.

2.3.5 Domínio Médio Coreaú (MCD)

Este domínio encontra-se no noroeste da Província Borborema e consiste de embasamento Paleoproterozóico com rochas supracrustais Neoproterozóicas e plutons brasileiros, sendo separado do domínio Ceará pela falha de Sobral, que faz parte do lineamento Transbrasiliano.

Santos et al. (2008) discutem este domínio em detalhe e sua correlação com a parte sudeste do do Cráton Africano e a parte sudoeste da faixa Pan-Africana.

2.3.6 Domínio Pernambuco – Alagoas (PEAL)

O Domínio Pernambuco-Alagoas é delimitado a norte e sul por falhamentos com mergulho para dentro deste domínio e é uma larga região de gnaisses de alto grau, migmatitos, e granitos brasileiros que agiram como grandes maciços estruturais durante a deformação brasileira. Esse domínio foi denominado originalmente na Província Borborema (*Brito Neves et al, 1982*) como “Maciço Pernambuco-Alagoas”. Naquela época foi pensado que se constituía principalmente de embasamento gnáissicos Arqueano a Paleoproterozóico (Transamazônico), com intrusões graníticas brasileiras, sendo interpretado também como um núcleo cristalino dentro da Província Borborema.

Trabalhos posteriores (*Van Schmus et al, 1995; Silva Filho et al, 2002; Oliveira et al, 2006*), mostram que o complexo PEAL é uma colagem de muitas unidades com idades diversas, e idades modelos de Sm-Nd, de 1.0 a 1.5 Ga mostram que grandes partes do protólito (incluindo fontes para muitos plutons brasileiros) provavelmente seriam Mesoproterozóicas ou mais jovens (*Silva Filho et al. 2002, 2005a, b*), embora muitos gnaisses também mostrem origem Arqueana a tardi-Paleoproterozóica. Dessa forma, o Domínio PEAL não é um terreno distinto litoestratigraficamente, abrangendo

então rochas de mais alto grau derivadas de rochas similares àquelas do Domínio Transversal.

Rochas Brasileiras do Domínio PEAL

Rochas Brasileiras são abundantes no Domínio PEAL e podem variar de unidades muito deformadas, pré- a sin-tectônicas, à plutons tardi- a pós-tectônicas que são amplamente sem deformação, com exceção dos localizados nas falhas transcorrentes tardias.

Os plutons Brasileiros pré- a sin-tectônicos são comumente deformados ou migmatizados, sendo muito difícil de distinguir no campo de rochas crustais mais antigas (Mesoproterozóicas a Paleoproterozóicas), se fazendo necessário contar com resultados de dados isotópicos para identificação.

Silva Filho et al. (1996, 1997b, 2002) identificou várias intrusões graníticas tardi-tectônicas e diversas suítes na parte oriental do Domínio PEAL, com composições de rochas variando de alto K, calcio-alcálica, shonshonítica, levemente alcalina, a diferentes granitos peraluminosos.

Com base em suas localizações, petrografia e geoquímica, estas intrusões podem ser agrupadas em quatro grandes batólitos, descritos a seguir: Águas Belas-Canindé, Buíque-Paulo Afonso, Marimbondo-Correntes e Ipojuca-Atalaia (Fig. 3 e 4).

Batólito Buíque-Paulo Afonso: É composta de várias intrusões graníticas de uma ampla gama de composições, que foram intrudindo em ortognaisses tonalíticos a norte/nordeste de Paulo Afonso. Compreende uma estreita faixa (10 a 30Km) com trend NE-SW, limitado por falhas. Compõe-se de cinco intrusões que intrudem em metatexitos ortoderivados e diatexitos de composição ácida.

Batólito Ipojuca-Atalaia: Ocorre paralelo a linha de costa, entre Recife e Maceió, sendo delimitado a oeste por migmatitos e ortognaisses. É constituída por plutons graníticos leucocráticos, peraluminosos, intrudidos em diatexitos.

Batólito Marimbondo-Correntes: Esta suíte compreende um aglomerado de plutons a nordeste de Palmeira dos Índios, contendo plutons calci-alcálicos peraluminosos a metaluminos que intrudem em gnaisses e migmatitos mais antigos.

Batólito Águas Belas-Canindé: É delimitado a sul pelo Domínio Sergipano e se situa entre as cidades de Paulo Afonso e Palmeira dos Índios. Esta suíte contém pequenos plutons de biotita monzogranitos, anfibólio granodioritos, anfibólio tonalitos a dioritos e shonshonitos intrudidos em metatexitos e diatexitos de composição tonalítica. Suas intrusões graníticas são metaluminosas e peraluminosas, sin- a tardi-tectônicas, com composições variando de médio à alto-K, calci-alcalinas. Este batólito é o mais importante para este trabalho, já que a área de estudo encontra-se inserida nele.

O batólito Águas Belas-Canindé se constitui por dezenas de plutons calci-alcalinos, neoproterozóicos, intrudidos em metatexitos. Eles apresentam idade modelo TDM entre 0.9Ga e 1.40Ga. Vários deles apresentam idade modelo TDM de 1.00Ga (*Silva Filho et al. 2000*). No geral, apresentam um contexto de arco magmático exumado e retrabalhado durante o Neoproterozóico. Neste domínio a crosta teve uma contribuição significativa de fusão Meso a Neoproterozóica. A suíte Tanquinho é uma das principais que apresentam idade modelo TDM de cerca de 1.00 Ga., no âmbito do batólito Águas Belas-Canindé.

Complexo gnáissico e migmatítico

Santos (1995) e *Medeiros & Santos (1998)* reconheceram duas grandes subdivisões das rochas metamórficas no Domínio PEAL.

Rochas atribuídas ao Complexo Cabrobó são predominantemente derivadas de protólitos metassedimentares a metavulcânicos e incluem biotita-granada gnaisses, ortognaisses e ortognaisses migmatíticos, além de outras variedades de migmatitos com intercalações de quartizito, quartzo-xisto, rochas calcissilicáticas e anfibólitos.

Rochas atribuídas ao Complexo Belém do São Francisco representam principalmente rochas profundas da crosta (principalmente ígneas) e incluem migmatitos, biotita gnaisses, ortognaisses tonalíticos, gnaisses anfibolíticos e leuco-granodioritos a leuco-monzogranitos, incluindo remanescente de rochas supracrustais do Complexo Cabrobó.

O Complexo Cabrobó foi posteriormente dividido por *Medeiros & Santos (1998)* em três diferentes suítes com base nos seus litotipos: as sequências Venturosa, Inhapi e Palmares (Fig. 4 e 5).

A sequência Venturosa ocorre ao sul da zona de cisalhamento Pernambuco e a sudeste da cidade de Arcoverde. *Osako (2005)* mostrou que esta sequência é composta de quartzitos e uma série de migmatitos meta-ígneos e metasedimentares sobrejacentes ao embasamento Paleoproterozóico. Esta região inclui também migmatitos contendo anfibólio que são considerados parte do Complexo Belém do São Francisco (*Medeiros & Santos 1998*) e que revelam contato definido com as rochas metassedimentares.

A sequência Inhapi ocorre com cerca de 100 km de comprimento e cerca de 30 km de largura entre os batólitos Águas Belas-Canindé a sul e Buíque-Paulo Afonso a norte. Esta sequência é cortada por sienogranitos contendo granada tipo S, pre- a sin-tectônico, sin- tectônico e tardi- a pós-tectônico, intrudidos em planos deitados e foliados das unidades metassedimentares.

As rochas metassedimentares são representadas principalmente por duas associações: (a) sillimanita-granada-muscovita-biotita gnaisses, localmente migmatizados, com pequenas lentes de carbonato e lentes comuns de anfibólio, e (b) biotita-granada-muscovita gnaisses, por vezes migmatizados, com lentes de anfibólio e lentes cálcissilicáticas.

A sequência Palmares aflora em uma área com cerca de 30Km de largura e se estende por cerca de 200Km a NE de Palmeira dos Índios.

Compreende granada gnaisses, grauvacas e anfibolitos intrudidos por tonalitos a anfibólio-granodiorito gnaisses e gabros sin-tectônicos mostrando convergência para NW (*Medeiros & Santos 1998*).

Brito Neves et al. (1995) apresentou idades Rb-Sr variando entre 1.1 Ga (diatexitos) a 0.96 para rochas atribuídas ao Complexo Cabrobó e Belém do São Francisco na parte ocidental do Domínio PEAL. Poucas idades U-Pb foram relatadas para o Domínio PEAL. *Van Schmus et al. (1995)* determinou zircão com idade de 1.58 ± 73 Ma para migmatitos contendo granada a oeste de Palmeira dos Índios. Idade U-Pb zircão de 2.0 Ga foi obtido por LA-ICPMS para ortognaisses tonalíticos migmatizados na área Jupí, NE de Garanhuns (*Neves et al. 2005*).

Assim, apesar de interpretações precoces de uma idade Paleoproterozóica a Arqueana para a maioria do Domínio PEAL, poucas idades confirmam isso.

Santos (1995) e Van Schmus et al. (1995) relataram idades modelos T_{DM} Sm-Nd para rochas do Domínio PEAL que variam entre 1.2 e 1.6 Ga; um maior conjunto de dados relatados por Silva Filho et al. (2002, 2005b) expandiu este intervalo de 0,9-2,8 Ga. Estes dados mostram uma distribuição bimodal, sugerindo que a maioria das principais idades são Brasilianas ou Transamazônicas. Poucas amostras com T_{DM} de 1,5 a 1,8 Ga pode indicar que rochas ígneas do Cariris Velhos, que comumente têm idades T_{DM} nesta faixa, são escassas ou não encontradas no domínio PEAL.

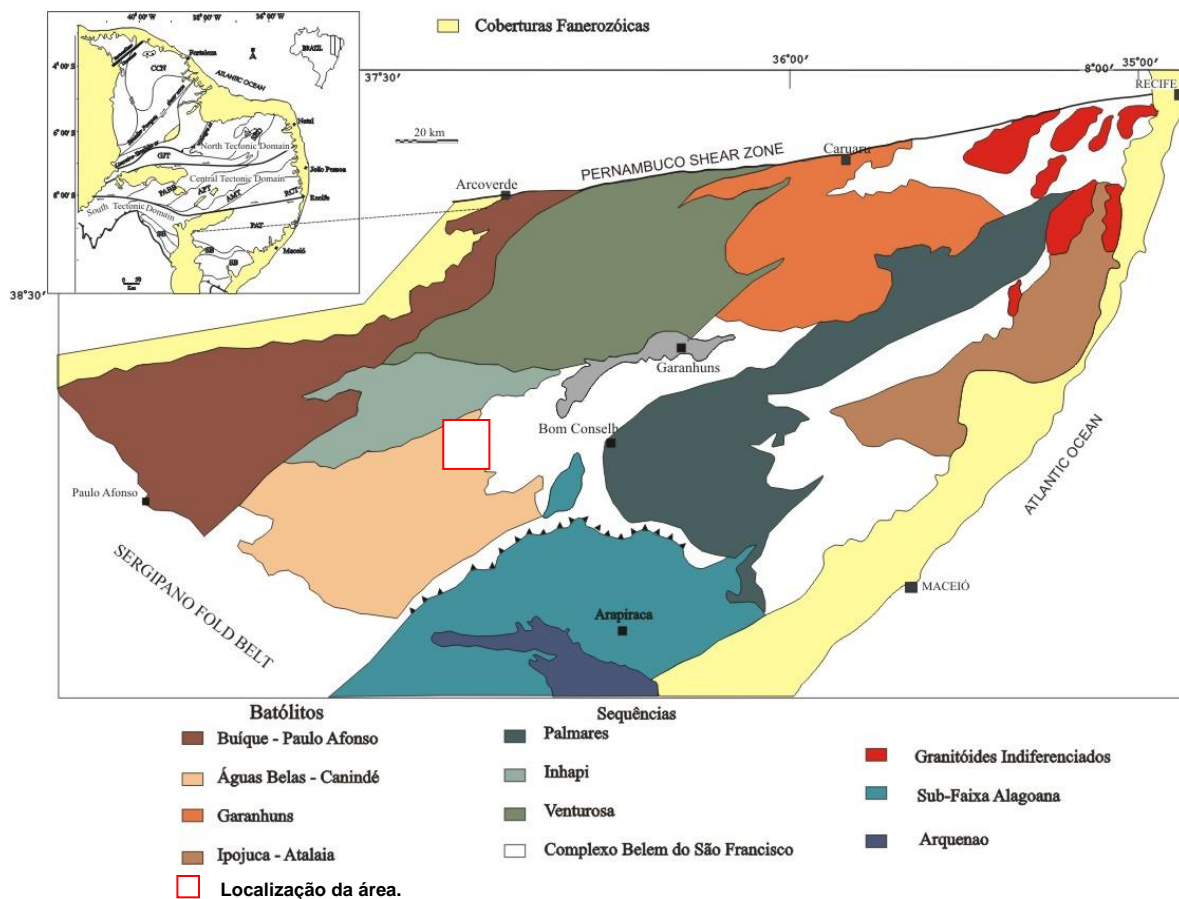


Figura 4: Mapa geológico simplificado do Domínio PEAL, com a localização da área estudada. Modificado de Silva Filho 2012 (não publicado).

Subdomínios Isotópicos

Silva Filho et al. (2002) agrupou os principais plutons graníticos distribuídos pelo domínio PEAL em cinco batólitos principais: Águas Belas-Canindé, Buíque-Paulo Afonso, Marimbondo-Correntes e também pelos complexos Belém do São Francisco e Cabrobó.

A partir do agrupamento dos corpos graníticos, *Silva Filho et al. (2002)* analisou em torno de 70 amostras representativas de migmatitos, gnaisses e principalmente granitóides pelo método Sm/Nd em rocha total, com o resultado obtido dividiu o domínio PEAL em dois subdomínios crustais: Garanhuns e Águas Branca.

O subdomínio Garanhuns localizado na parte norte do terreno PE-AL, compreende rochas supracrustais e os granitóides e metagranitóides com idades modelos T_{DM} entre 1,9 a 2,6 Ga dos batólitos Garanhuns, Ipojuca-Atalaia e vários granitóides isolados, sugerindo que as rochas localizadas neste domínio não tiveram contribuições adicionais Meso e Neoproterozóicas significativas. Esse subdomínio 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 subdomínio crustal Águas Brancas abrange a parte sul do Domínio PEAL e engloba unidades litológicas com idades modelos T_{DM} entre 0.9 a 2.10Ga concentrados principalmente entre 1.5 a 1.0 Ga. Este subdomínio é constituído pelos batólitos Buique-Paulo Afonso, Águas Belas-Canindé, e pela sequência Inhapi (Fig. 5).

2.4 MAGMATISMO NA PROVÍNCIA BORBOREMA

Granitos brasileiros compreendem uma porção significativa da Província Borborema e são importantes pelo fato de sua gênese ceder informações a respeito de níveis mais profundos da crosta na província (*Sial 1986, Ferreira et al. 1998*) e suas características isotópicas, especialmente idades modelo T_{DM} Sm-Nd pode nos informar as idades das rochas das quais o magma foi derivado. A relação de idade entre vários tipos de granitos em conjunto com seus modos de ocorrência, pode ajudar a definir a história tectônica da orogenia brasileira na Província Borborema (*Van Schmus et al. 2008*).

A duração da deformação é melhor controlada por idades U-Pb de plutons brasileiros pré, sin e pós tectônicos. Diversos plutons, muitas vezes granitos gnaissificados, tem idade entre 620 e 640 Ma., indicando que a deformação começou depois de 620 Ma; uma grande parte de plutons de idade entre 620 e 640 Ma são

encontrados geralmente a sul da zona de cisalhamento Patos, nas regiões central e meridional.

Idades de cristalização U-Pb de rochas ígneas sin deformacional ou idades U-pb em zircões metamórficos, monazitas ou titanitas, sugerem que a atividade térmica teve auge em aproximadamente 600Ma.

Plutons pós tectônicos em toda a região tem comumente idades de 580 a 570 Ma, indicando que deformações dúcteis compressivas tem essencialmente cessado por volta de 580 Ma. (Van Schmus et al. 2008).

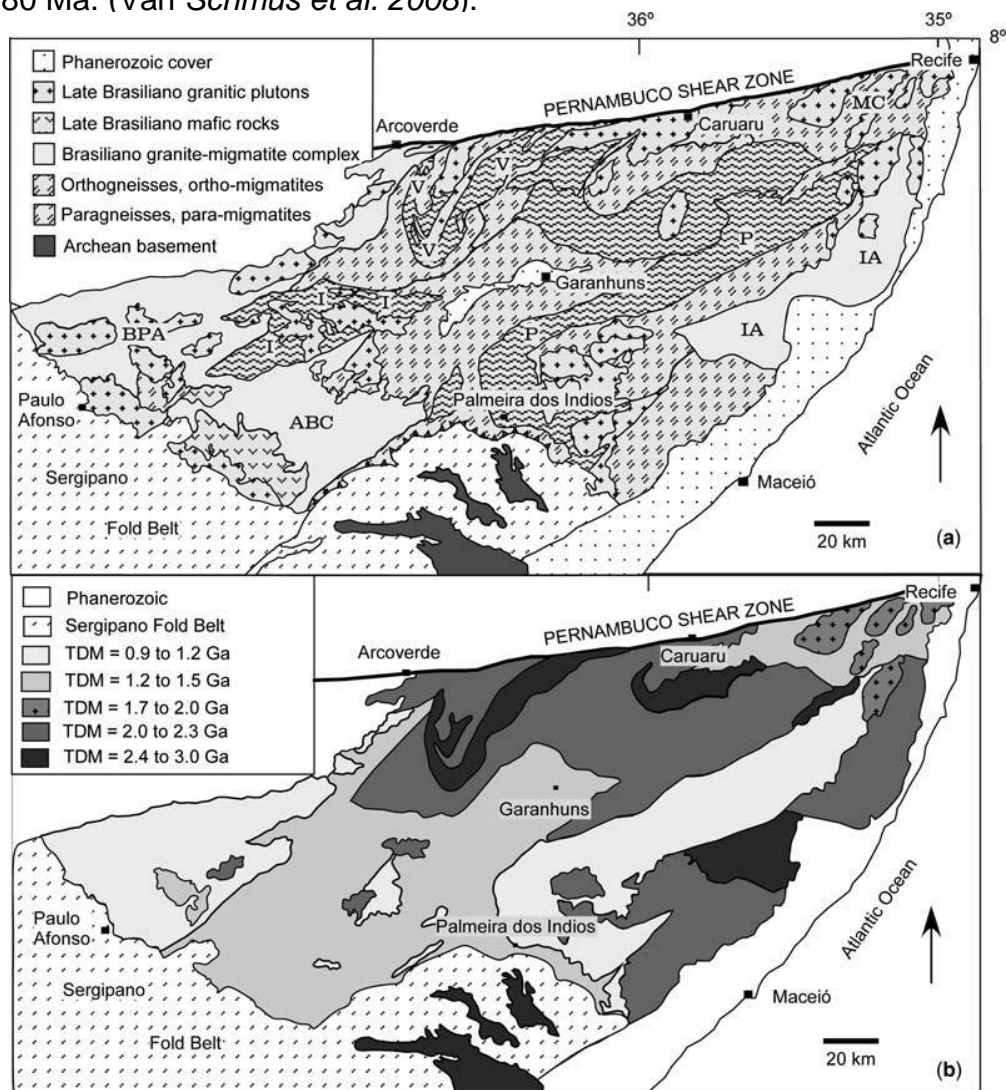
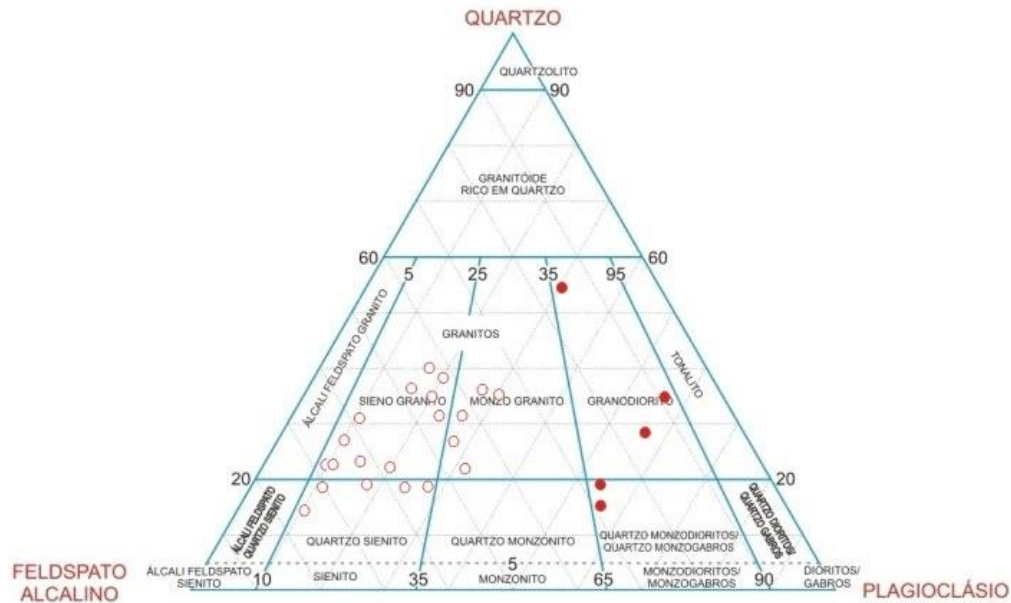


Figura 5: (a) Parte oriental do domínio PEAL mostrando unidades geológicas definidas através de campo, petrologia, e estudos isotópicos (modificado de Silva Filho et al. 2002). ABC, Suíte magmática Águas Belas-Canindé ; ABP, Suíte magmática Buíque-Paulo Afonso; IA, Suíte magmática Ipojuca-Atalaia; MC, Suíte magmática Marimbondo-Correntes; I, Suíte metamórfica Inhapi; P, Suíte metamórfica Palmares; V, Suíte metamórfica Venturosa. **(b)** Distribuição de idades TDM Sm-Nd no Domínio Pernambuco-Alagoas. FONTE: Van Schmus et al (2008).

CAPÍTULO 3 - GEOLOGIA LOCAL

RELAÇÕES DE CAMPO E PETROGRAFIA

A suíte Tanquinho é formada por 3 plutons, que se estendem por toda a largura do Batólito Águas Belas-Canindé, por cerca de 40 Km, ocupando área com cerca de 200 Km². São eles: Pluton Serra dos Bois e Pluton Cacimbinhas, chamados neste trabalho apenas de Serra dos Bois (SB), e Pluton Serra Negra (SN) (Fig. 6, mapa geológico em anexo). Constitui-se no geral por sienogranitos, monzogranitos e quartzos sienitos, porfíricos a equigranulares, com granulação variando de média a muito grossa, contendo enclaves máficos granodioríticos a quartzos monzodioríticos (Fig. 8).



LEGENDA:

- Amostras da suíte Tanquinho
- Amostras de enclaves da suíte Tanquinho

Figura 8: Diagrama de Streckeisen para amostras da Suíte Tanquinho.

Pluton Serra dos Bois (SB)

O pluton Serra dos Bois faz contato brusco a norte com a Sequência Inhapi, através da zona de cisalhamento de baixo ângulo Maravilha, e a sul com o pluton Serra da Caiçara. Apresenta foliação de baixo ângulo tipo PFC. O pluton Cacimbinhas faz contato a leste com supracrustais, através da zona de cisalhamento Belo Monte Jeremoabo, e a oeste com o pluton Serra Negra. Ao sul faz contato com granitóides do Batólito Águas Belas-Canindé.

Esses plutons constituem-se por biotita anfibólio sienogranitos e monzogranitos a quartzo sienitos, de granulação média a grossa, porfiríticos, com megacristais eudrais a subedrais de feldspato potássico com cerca de 5 cm de comprimento (fotos 1 e 2). Sua matriz é composta também por feldspato potássico, além de plagioclásio, quartzo, biotita, anfibólio, piroxênio, titanita, epidoto, allanita, apatita, clorita, opacos e zircão. Nestas rochas, comumente se observa a ocorrência de enclaves máficos de composição granodiorítica a quartzo monzodiorítica. Estes enclaves apresentam diversas evidências que sugerem mistura e coexistência de magmas, como por exemplo a presença de fenocristais de feldspato potássico (foto 3), onde em alguns locais, o contato entre estes e os granitóides Serra dos bois apresenta uma espécie de caráter híbrido, o que confere aos enclaves aspecto porfirítico, caracterizado pela disseminação dos cristais de K-feldspato nestes enclaves. Nos enclaves, observa-se algumas vezes os cristais de feldspato potássico apresentando bordas com aspecto corroído (foto 4). Outra evidência que sugere a mistura de magmas, são feições caracterizadas pela alternância de “bandas” entre os granitóides Serra dos bois (mais félsicos) e os enclaves (mais máficos), onde observa-se contato crenulado entre estas rochas (foto 5). Observa-se ainda fácies tardio incluindo enclave do granito porfirítico. Essas evidências originam aspectos de mistura e coexistência de magmas (foto 6 e 7). Localmente observa-se a presença de *cumulatus* e aglomerados de feldspato (foto 8), sugerindo processos de fracionamento durante a evolução magmática. Diques de leucogranito e pegmatito são comumente observados, cortando os granitos porfiríticos.



Foto 1: Rocha inequigranular, porfírica, com megacristais eudrais a subedrais de K-feldspato.



Foto 2: Rocha porfírica grossa com fenocristais de K-feldspato.



Foto 3: Presença de fenocristais de feldspato potássico nos enclaves.



Foto 4: Cristais de feldspato potássico apresentando bordas com aspecto corroído.



Foto 5: Alternância de “bandas” entre os granitóides Serra dos bois (mais félsicos) e os enclaves (mais máficos), apresentando contato crenulado.



Foto 6: Mistura tipo “mixing”.



Foto 7: Fácies tardio incluindo enclave do granito porfirítico



Foto 8: Cummulus de feldspato potássico.

Microscopicamente, se caracteriza da seguinte forma:

Inequigranular, granulação de média a grossa e porfirítica.

K-feldspato ocorre como fenocristais, estando também presentes na matriz. São caracterizados como ortoclásio e microclina, muitas vezes pertizados; anedrais a subedrais, por vezes tabulares. Localmente apresenta-se como cristais deformados, mostrando extinção ondulante. Alguns fenocristais mostram bordas corroídas por mirmequitas (fotos 9 a 11).

Plagioclásio de composição variando de albita a oligoclásio, ocorre como cristais subédricos e anédricos (foto 12). Por vezes, mostram-se alterados para sericita, epidoto e em alguns casos calcita.

Quartzo ocorre com extinção ondulante, muitas vezes recristalizados e formando subgrãos (foto 12).

Piroxênio ocorre como cristais anédricos a subédricos, com coloração verde clara (série do diopsídio-hedenbergita), alterando para biotita e anfibólio, muitas vezes com coronas de anfibólio e desenvolvimento de biotitas em seu interior ao longo das clivagens (foto 13).

O anfibólio ocorre como hornblenda, mostrando alteração para hornblenda actinolítica (identificada por pleocroísmo variando de creme a verde azulado), podendo também ocorrer como alteração dos piroxênios. Sua coloração varia de marrom a

verde e verde ligeiramente azulado, alterando para biotita, clorita e epidoto (fotos 13 a 15).

Biotita, ocorre como palhetas subédricas a anédricas, com coloração castanho amarelado a marrom escuro, por vezes esverdeado, cloritizadas, se desenvolvendo ao longo das clivagens do anfibólio, resultando da alteração destes e também da alteração dos piroxênios (fotos 13 a 15).

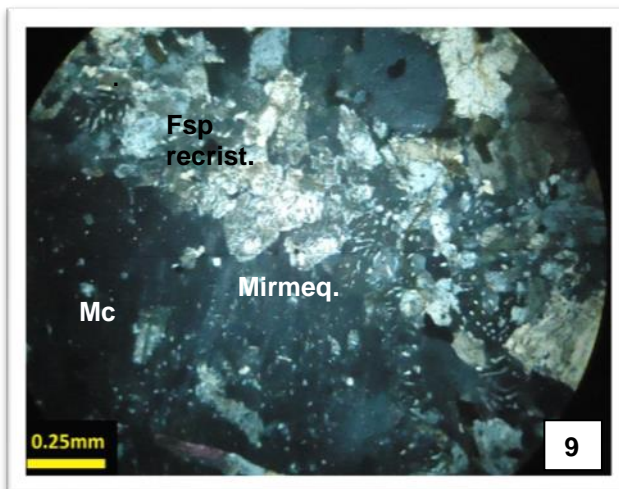


Foto 9: Microclina pertitzada, feldspatos recristalizados e mirmequita se desenvolvendo nas bordas do fenocristal.

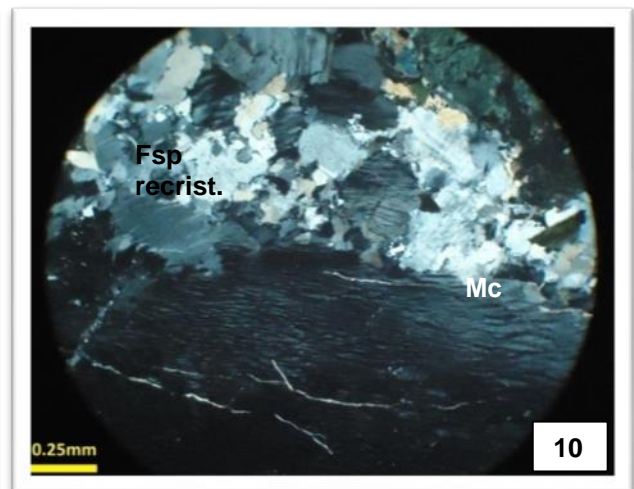


Foto 10: Microclina pertitzada com recristalização de feldspatos na sua borda.

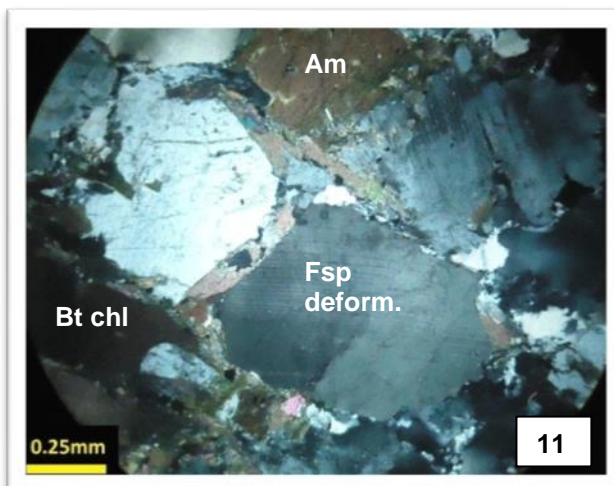


Foto 11: Cristal de microclina deformado, mostrando deformação ondulante.

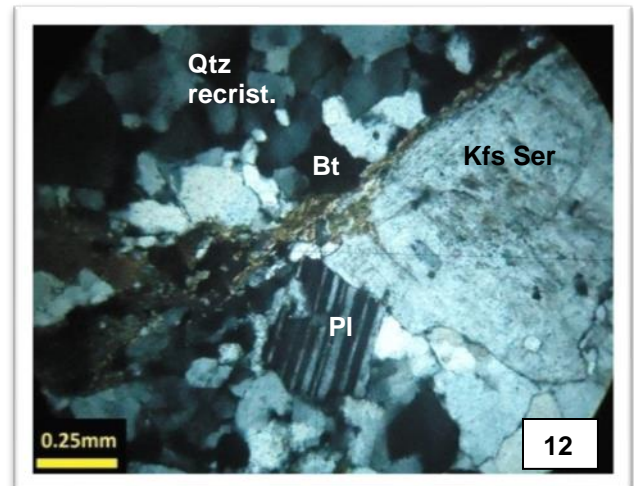


Foto 12: Quartzo recristalizado e biotita orientada na foliação.

Como minerais acessórios, observa-se a ocorrência de apatita, titanita, zircão, opacos, epidoto e allanita. Os minerais secundários são clorita e calcita, resultante da alteração de plagioclásio, anfibólio e biotita.

Titanita ocorre como cristais euédricos a anédricos, sempre associados aos minerais máficos, incluindo os minerais opacos.

Apatita ocorre subédrica, tanto em seções basais como longitudinais, podendo estar inclusas em feldspatos, anfibólios e biotitas.

O epidoto ocorre como cristais anedrais a subedrais, associados aos feldspatos, anfibólios e as biotita, algumas vezes com núcleo de allanita (fotos 16).

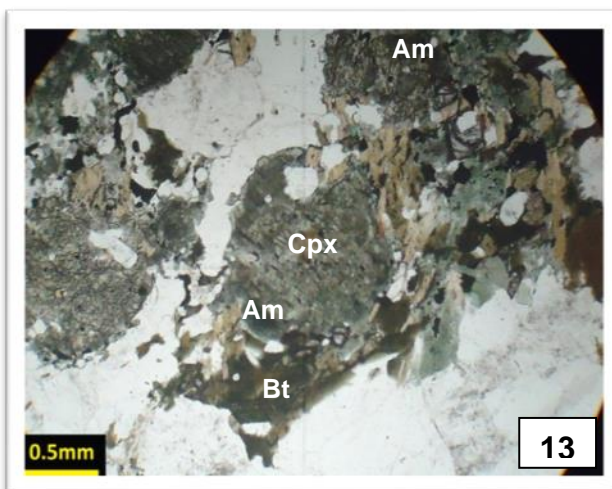


Foto 13: Piroxênio com formação de biotita no seu centro, alterando também para anfibólio.

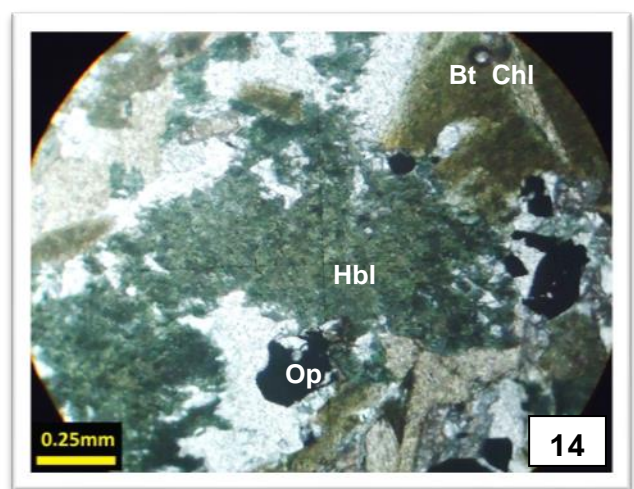


Foto 14: Hornblenda alterando para biotita, e estas cloritizadas.

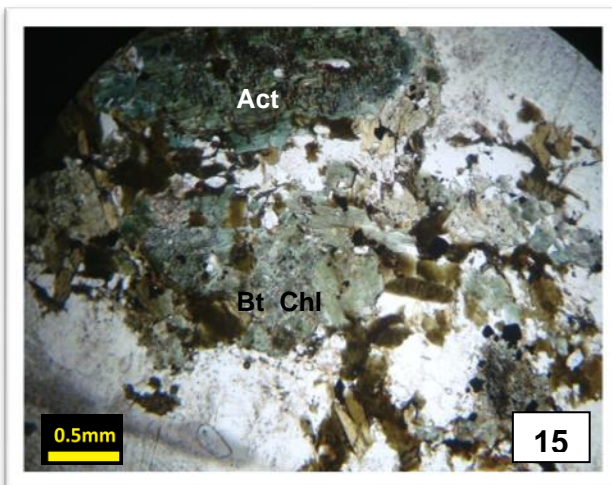


Foto 15: Anfibólio passando para biotita e estas cloritizadas.

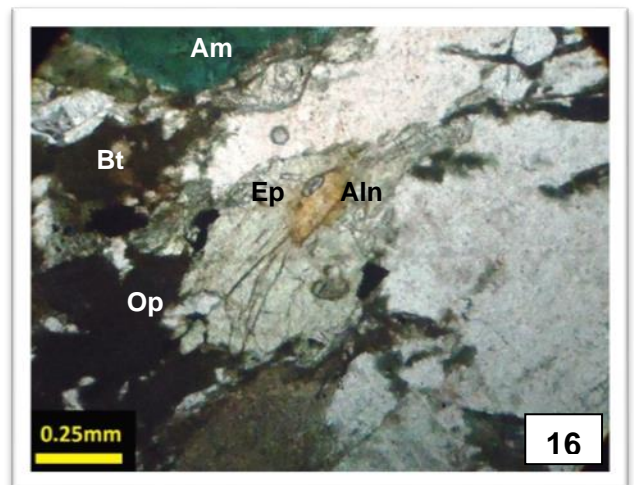


Foto 16: Epidoto anedral com núcleo de allanita, anfibólio actinolítico e biotita cloritizada.

A deformação presente em alguns minerais como feldspatos e quartzo, indica que a suíte Tanquinho foi afetada por uma tectônica dúctil, possivelmente associada à zona de cisalhamento Maravilha.

A presença de clorita e actinolita, indica evento metamórfico na fácies xisto verde.

Pluton Serra Negra

O Pluton Serra Negra localiza-se entre os plutons Serra dos Bois e Cacimbinhas, fazendo contato a norte com o plúton Serra dos Bois e a sul com o pluton Cacimbinhas e granitóides do Batólito Águas Belas-Canindé.

Este pluton é constituído de biotita anfibólio quartzo sienitos a monzogranitos, geralmente equigranulares, de granulação média a grossa, coloração cinza a rósea (Fotos 17 e 18), sendo constituído mineralogicamente por feldspato potássico, plagioclásio, quartzo, biotita, anfibólio, titanita, epidoto, allanita, apatita, clorita, opacos e zircão. Assim como nos plutons Serra dos Bois e Cacimbinhas, ocorrem associados ao pluton Serra Negra diversos enclaves máficos de composição granodiorítica a quartzo monzodiorítica, também apresentando evidências de mistura e coexistência de magmas (Fotos 19 a 21).

No geral, este pluton difere do anterior por não apresentar textura porfirítica.



Foto 17: Biotita anfibólio quartzo sienito a monzogranito, equigranular, granulação média a grossa e coloração cinza a rósea;

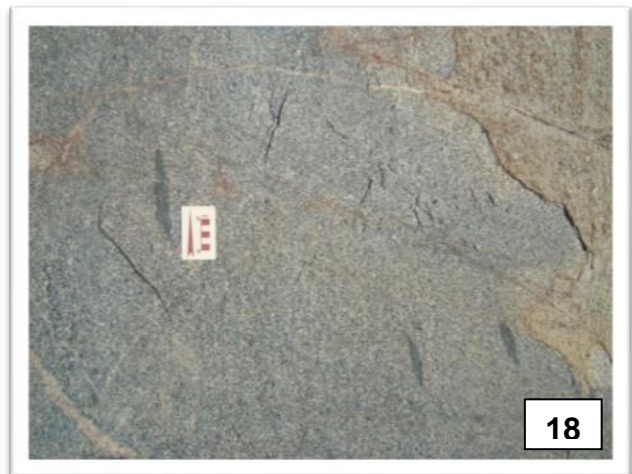


Foto 18: Monzogranito contendo pequenos enclaves.



Foto 19: Enclave granodiorítico em monzogranito;



Foto 20: Enclaves com aspecto de mistura de magmas tipo "mixing".



Foto 21: Dique sinplutônico indicando coexistência de magmas.

Microscopicamente são rochas inequigranulares a equigranulares, contendo feldspato potássico, plagioclásio, quartzo, biotita, anfibólio e os acessórios apatita, titanita, epidoto, allanita, clorita, zircão e opacos.

K-feldspato ocorre como cristais suédricos a anédricos, representado pela microclina, por vezes pertitizado. Por vezes ocorre a formação de mirmequitas no contato entre os feldspatos potássicos e os plagioclásios, onde observa-se a corrosão dos fenocristais de microclina pela mirmequita, evidenciando processos de deformação (Foto 22 e 23).

Plagioclásio ocorre como cristais anédricos a subédricos e em menor quantidade, por vezes deformados (foto 24).

Observa-se ainda feldspatos potássicos e plagioclásios recristalizados e alterando para sericita e saussurita.

O quartzo ocorre como cristais anedrais, com extinção ondulante, formando subgrãos e recristalizados, estando por vezes intercrescidos com os feldspatos, formando mirmequitas nas bordas dos feldspatos.

Mais uma vez, a deformação observada em alguns minerais descritos anteriormente indica que a suíte Tanquinho foi afetada por uma tectônica dúctil.

Biotita ocorre subédrica a anédrica, com coloração castanho claro a castanho escuro, por vezes esverdeada e alterando-se para clorita (Foto 24).

O anfibólio é representado pela hornblenda subedral a anedral, de coloração castanho claro a marrom escuro, por vezes esverdeada, e castanho claro a marrom avermelhado, além da actinolita de coloração verde claro a verde azulado (Fotos 25 e 26). Altera para biotita e epidoto.

Epidoto ocorre como cristais primários e também como produto de alteração dos feldspatos e anfibólios. Quando primário, mostra núcleo de allanita (Foto 27).

Titanita, apatita e opacos ocorrem como minerais acessórios, subédricos a anédricos, na maior parte das vezes associados aos máficos.

O fato dessas rochas apresentarem actinolita e clorita na sua mineralogia, indica evento metamórfico na fácies xisto verde.

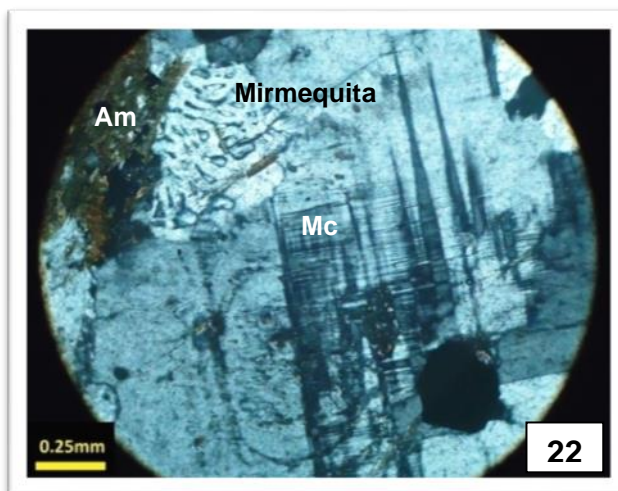


Foto 22: Microclina pertitzada com formação de mirmequita na sua borda, onde observa-se a corrosão dos fenocristais de feldspato potássico por mirmequita, evidenciando deformação.

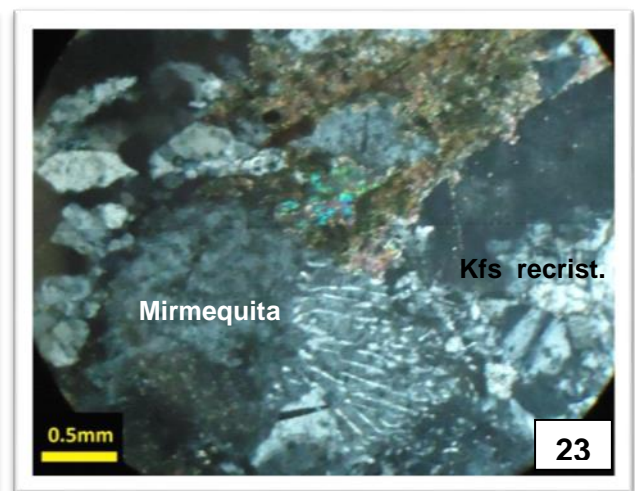


Foto 23: Mirmequita corroendo cristal de microclina e recristalização de quartzo e microclina.

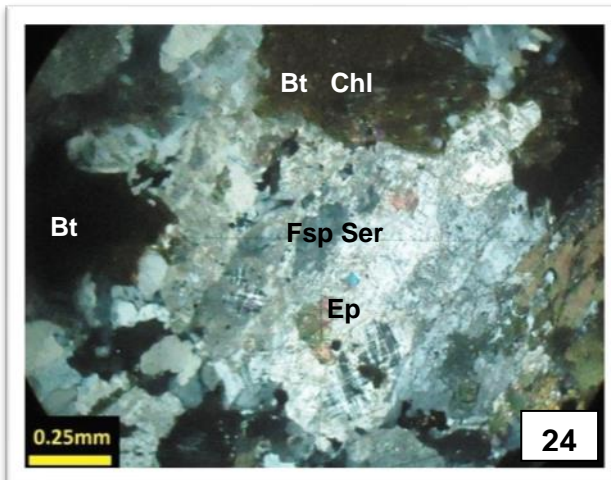


Foto 24: Feldspatos sericitizados e saussuritizados e biotita cloritizada.

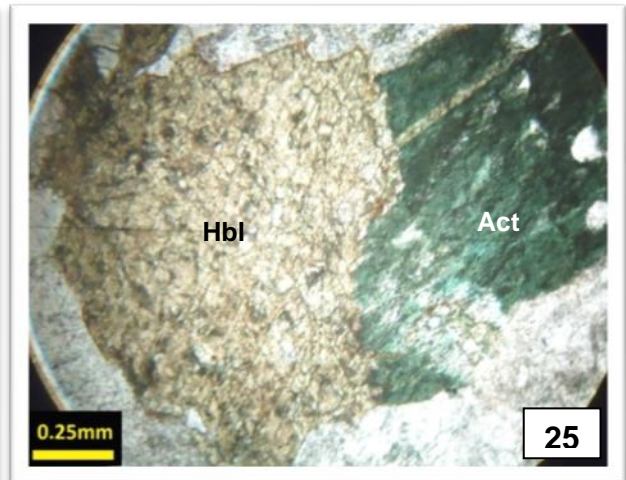


Foto 25: Hornblenda e actinolita.

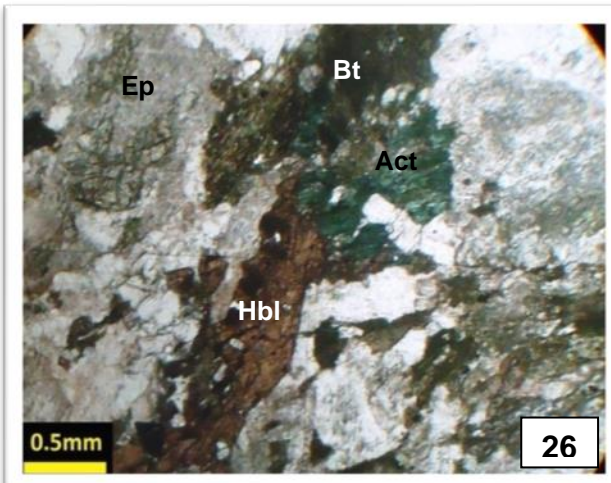


Foto 26: Hornblenda e actinolita alterando para biotita.

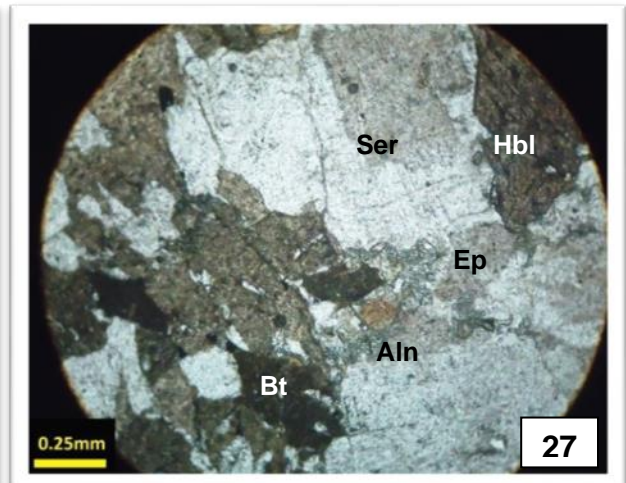


Foto 27: Epidoto com núcleo de allanita.

CAPÍTULO 4 – GEOQUÍMICA DE ELEMENTOS MAIORES E TRAÇOS

Geoquímica de rocha total foi realizada em 29 amostras, no Laboratório ACME (Analytical Laboratories Ltda), Goiás, onde as amostras foram analisadas por ICP-AES para elementos maiores e ICP-MS para elementos traços e terras raras. Os resultados são mostrados nas tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1: Análises químicas de rocha total para elementos maiores.

ELEMENTOS MAIORES											
Pluton Serra dos Bois											
AMOSTRA	SiO₂	Al₂O₃	MnO	MgO	CaO	Na₂O	K₂O	TiO₂	P₂O₅	Fe₂O₃	Total
SB-02-A	66,59	15,55	0,06	1,18	2,42	4,01	4,83	0,56	0,24	3,29	98,73
SB-02-B	56,23	17,65	0,15	2,83	5,71	5,47	1,53	0,8	0,37	7,74	98,48
SB-11-A	71,57	14,44	0,03	0,67	2,14	3,91	3,6	0,31	0,11	2,14	98,92
SB-11-B	52,83	18,12	0,19	3,55	6,21	4,91	2,43	1,17	0,51	8,46	98,38
SB-14-A	64,56	17,34	0,04	1,11	2,38	4,04	5,39	0,47	0,26	3,1	98,69
SB-31	71,33	14,45	0,04	0,68	1,51	3,9	4,82	0,28	0,09	2,01	99,11
SB-34-A	67,46	15,5	0,05	1,13	2,33	4,71	3,85	0,5	0,22	3,18	98,93
SB-34-B	62,75	15,75	0,08	1,84	2,8	3,9	5,6	0,76	0,46	4,72	98,66
SB-35	50,98	16,59	0,15	4,15	9,28	3,11	1,19	1,34	0,21	11,24	98,24
SB-36-A	64,16	15,94	0,07	1,56	2,8	4,13	5,02	0,69	0,34	4,07	98,78
SB-36-B	59,5	12,21	0,16	3,2	6,08	1,28	7,31	0,66	1,45	5,84	97,69
SB-37	68,91	14,97	0,06	1	2,38	4,06	4	0,38	0,14	2,91	98,81
SB-50B	59,11	14,08	0,1	3,84	4,3	3,43	5,14	1,26	0,72	6	97,98
SB-51	63,52	16,47	0,09	1,71	3,59	4,46	3,36	0,65	0,23	4,61	98,69
SB-52	64,2	15,94	0,07	1,69	2,96	4,49	3,92	0,76	0,35	4,38	98,76
SB-54	68,49	15,34	0,07	1,19	2,13	5,17	2,71	0,54	0,24	3,25	99,13
SB-55	72,62	13,39	0,03	0,67	0,63	3,15	6,16	0,31	0,11	1,9	98,97
SI-38	66,75	15,34	0,09	1,65	2,63	4,41	3,33	0,58	0,18	2,71	97,67
SI-55	65,03	15,29	0,07	1,71	3,18	4,44	3,37	0,83	0,37	2,73	97,02
SI-58	67,29	14,96	0,06	1,31	2,40	4,22	4,19	0,65	0,24	2,35	97,67
Pluton Serra Negra											
AMOSTRA	SiO₂	Al₂O₃	MnO	MgO	CaO	Na₂O	K₂O	TiO₂	P₂O₅	Fe₂O₃	Total
SB-40	62,06	16,26	0,09	1,98	3,79	4,09	3,85	0,72	0,34	5,31	98,49
SB-41	66,6	14,92	0,07	1,4	2,24	3,87	4,8	0,61	0,22	4,09	98,82
SB-44	67,58	15,88	0,04	0,8	1,83	4,11	5,62	0,37	0,17	2,31	98,71
SB-45	68,37	14,98	0,04	0,97	1,97	4,21	4,55	0,46	0,2	2,86	98,61
SI-05	65,46	14,97	0,06	1,56	2,79	3,83	4,57	0,67	0,26	2,62	96,79
SI-06A	61,76	15,46	0,10	2,20	3,81	4,24	3,42	0,76	0,33	3,40	95,48
SI-06B	55,10	14,54	0,13	3,97	5,85	3,69	4,89	1,12	0,99	4,52	94,80
SI-07	61,97	15,73	0,09	2,16	3,84	4,12	3,91	0,84	0,36	3,45	96,47
SI-44	65,68	15,34	0,13	1,58	3,26	4,54	2,46	0,61	0,24	2,94	96,78

Tabela 2: Análises químicas de rocha total para elementos terras raras.

ELEMENTOS TERRAS RARAS													
Pluton Serra dos Bois													
AMOSTRA	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Lu
SB-02-A	49,7	108,3	12,29	49,2	7,53	1,65	5,12	0,66	3,07	0,49	1,4	0,23	0,21
SB-02-B	15,1	37,1	4,63	19,8	3,96	1,26	3,51	0,51	2,74	0,51	1,5	0,23	0,24
SB-11-A	29,3	52,1	5	18,1	2,11	0,63	1,28	0,15	0,7	0,12	0,36	0,06	0,07
SB-11-B	44,5	92,6	10,79	43,4	7,6	1,7	5,88	0,86	4,42	0,8	2,34	0,33	0,36
SB-14-A	98,3	226,9	22,67	88,6	13,42	1,82	9,08	1,16	5,1	0,77	1,81	0,22	0,17
SB-31	34,1	68,1	7,22	26,7	4,13	0,73	2,95	0,44	2,29	0,43	1,29	0,19	0,20
SB-34-A	49,7	102,8	10,96	41,9	6,44	1,45	4,23	0,52	2,16	0,37	1,03	0,14	0,14
SB-34-B	75,2	162,7	18,21	75,2	11,41	2,65	8,24	0,97	4,45	0,68	1,81	0,25	0,23
SB-35	17,3	38,8	4,8	19,9	4,25	1,33	4,53	0,75	4,36	0,91	2,58	0,36	0,34
SB-36-A	48,1	116	13,33	54,4	9,22	2	6,53	0,88	4,1	0,67	1,96	0,29	0,29
SB-36-B	52,4	114,5	14,08	62,2	11,56	2,88	9,39	1,21	5,58	0,83	2,06	0,25	0,21
SB-37	33,7	66,5	6,81	26,1	3,97	0,85	3	0,44	2,34	0,45	1,38	0,2	0,23
SB-50-B	87,8	204,8	22,68	90,6	14,11	3,44	9,56	1,12	4,92	0,71	1,86	0,24	0,24
SB-51	39,1	87,3	9,74	37,4	6,13	1,41	4,89	0,74	3,76	0,76	2,22	0,34	0,36
SB-52	57,7	127,8	14,92	57,6	9,27	2,08	6,19	0,77	3,54	0,54	1,53	0,22	0,22
SB-54	31,8	83	9,57	36,7	6,3	1,45	4,15	0,54	2,42	0,37	1,04	0,16	0,16
SB-55	47,7	92,2	8,42	27,3	3,76	0,75	2,35	0,33	1,5	0,3	0,79	0,12	0,12
SI-38	39,1	79,0		30,0	6,03	1,48		0,7					
SI-55		110,0											
SI-58		116,0											
Pluton Serra Negra													
SB-40	33,5	78,6	8,57	33,7	5,68	1,39	4,29	0,61	3,23	0,55	1,61	0,23	0,23
SB-41	40,2	75,9	8,24	30,1	4,72	1,05	3,12	0,46	2,38	0,44	1,27	0,2	0,21
SB-44	34,7	67,8	6,98	25,4	4,07	0,97	2,88	0,37	1,67	0,27	0,85	0,11	0,1
SB-45	47,5	97,6	10,14	38,5	6,18	1,34	3,94	0,48	2,15	0,33	0,91	0,13	0,13
SI-05	36,6	82,0		30,0	5,24	1,28		0,6					0,23

4.1 ELEMENTOS MAIORES

As amostras analisadas da suíte Tanquinho (Tabela 1), mostram que os teores de sílica variam entre 52,83% a 72,62%, o que confere as rochas composição intermediária a ácida, exceto por uma amostra (SB-35) de composição básica, com teor de sílica igual a 50,98%, se tratando de rocha de composição gabróica que ocorre como enclave no pluton Serra dos Bois. Os teores de álcalis total (K_2O+Na_2O) são relativamente elevados (7 - 9,73%) e as razões K_2O/Na_2O são geralmente maiores que 1. Os enclaves mostram razões K_2O/Na_2O menores do que 0.5

Em relação ao índice de saturação em alumina (IAS – *Shand, 1927*), as amostras estudadas se projetam no campo de rochas metaluminosas no diagrama $Al_2O_3/(K_2O+Na_2O+CaO)$ vs. $Al_2O_3/(Na_2O+K_2O)$ com os campos de *Maniar & Picolli, 1989* (Fig. 9).

No diagrama SiO_2 vs. K_2O , com os campos de *Peccerillo e Taylor (1976)*, as amostras dos granitóides analisados se projetam nos campos das rochas das séries cálcio-alcálicas de alto-K e shoshoníticas (Fig. 10). Algumas poucas amostras caem no campo das rochas da série cálcio-alcálicas.

No diagrama de *Irvine e Baragar (1971)*, as rochas estudadas descrevem trends no campo das rochas das séries cálcio-alcálica e alcálicas. A amostra de gabro que ocorre como enclave no pluton Serra dos Bois se projeta no campo das rochas da série toleítica (Fig. 11). Quando comparado a granitóides de alto potássio do Domínio Transversal da Província Borborema os granitóides do pluton Serra dos Bois mostram (com exceção de duas amostras) trends semelhantes aos dos granitóides cálcio-alcálico de alto-K do complexo Itaporanga (*Mariano e Sial, 1993*). Os granitóides do pluton Serra Negra e duas amostras do pluton Serra dos Bois mostram trend semelhante ao observado no pluton Bom Jardim (*Guimarães et al, 2004*). Alguns enclaves analisados do pluton Serra dos Bois se projetam ao longo de um trend que correlaciona o gabro com os granitóides, sugerindo que os enclaves podem representar mistura entre o gabro e as rochas graníticas.

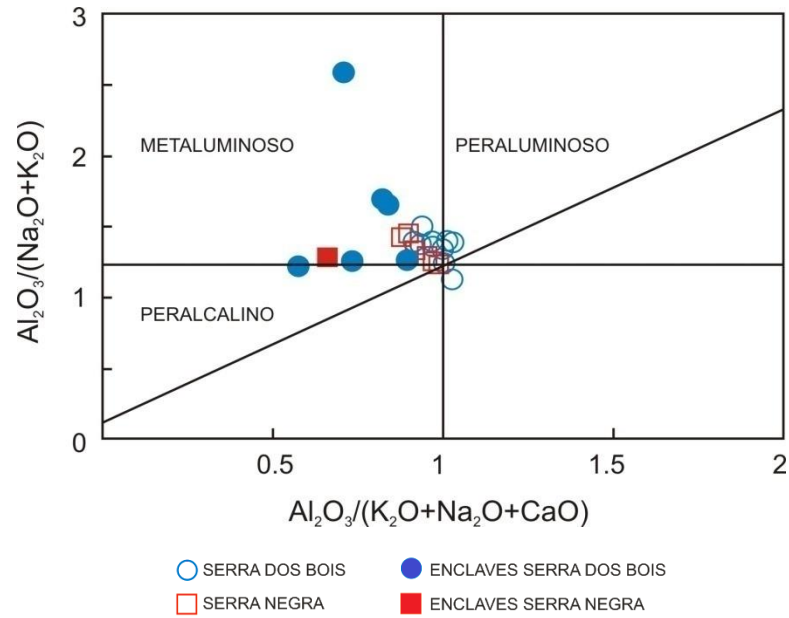


Figura 9: Amostras da suíte Tanquinho projetadas no diagrama $Al_2O_3/(K_2O+Na_2O+CaO)$ vs. $Al_2O_3/(Na_2O+K_2O)$ com os campos de Maniar & Picolli (1989).

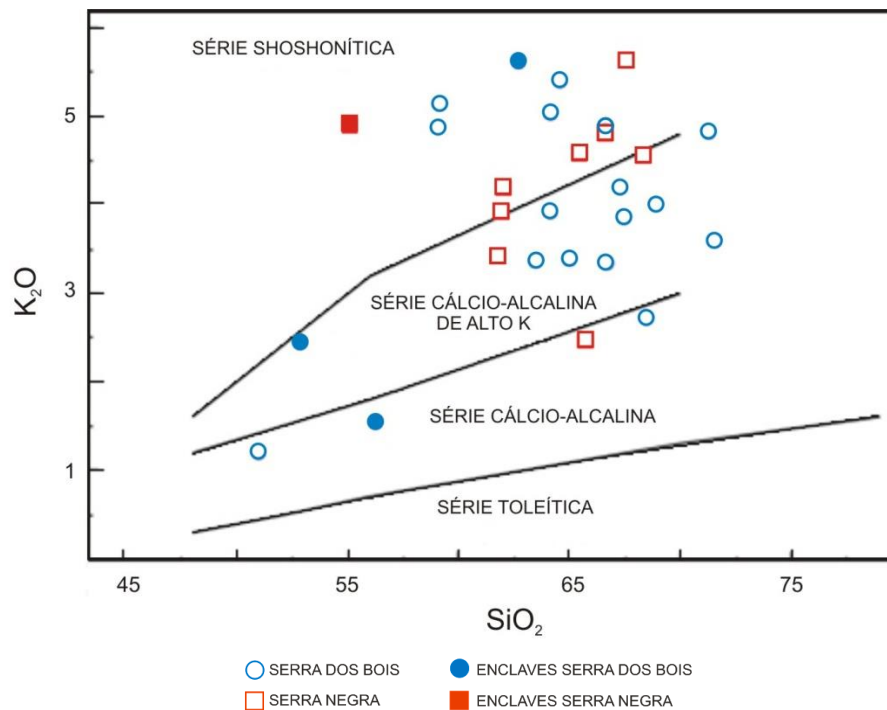


Figura 10: Diagrama K_2O vs. SiO_2 (Peccerillo e Taylor, 1976), com amostras da Suíte Tanquinho se projetando no campo das séries cálcio-alcálica de alto-K e shoshoníticas.

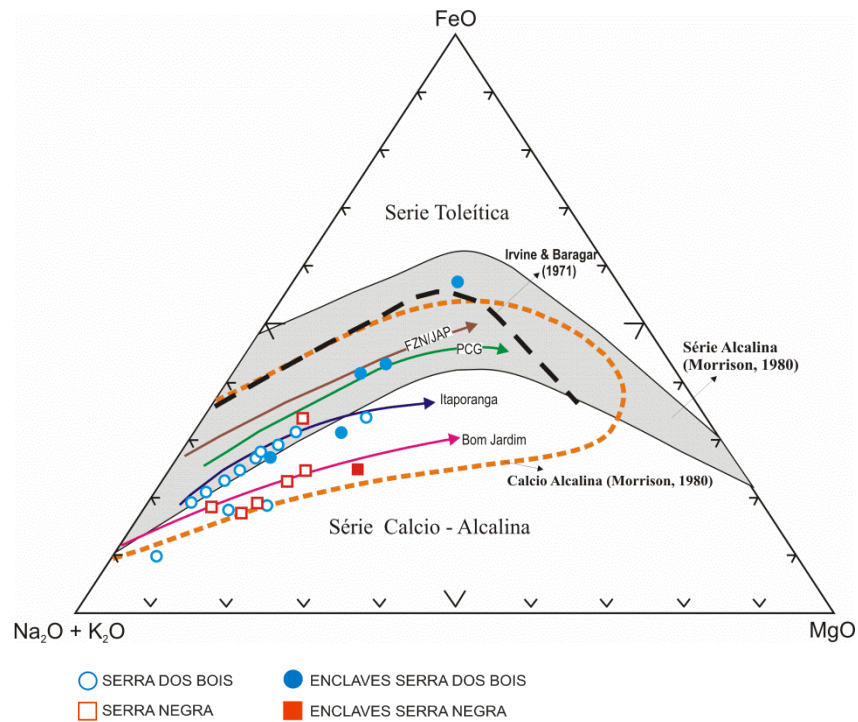


Figura 11: Granitóides estudados projetados no diagrama AFM, com campos de Irvine & Baragar (1971) e Morisson (1980).

No diagrama Fe# ($\text{FeO}/(\text{FeO} + \text{MgO})$) com campos de *Frost et al. (2001)* os granitóides estudados se projetam no campo das rochas da série magnésiana (granitóides orogênicos pós orogênese). Apenas amostras de dois enclaves e do gabro do pluton Serra dos Bois se projetam no campo das rochas da série ferrosa, porém muito próximo ao limite da série magnésiana (Fig. 12).

Nos diagramas de dispersão do tipo Harker para os elementos maiores (Fig. 13) observa-se correlação negativa da sílica com CaO , MgO , P_2O_5 , TiO_2 , Fe_2O_3 (t) e Al_2O_3 , sugerindo fracionamento de anfibólio, \pm piroxênio, apatita, titanita e plagioclásio durante a cristalização dos granitóides da suíte Tanquinho. Para teores de SiO_2 elevados ocorre dispersão de K_2O , porém observa-se uma leve correlação positiva, sugerindo o não fracionamento de feldspatos alcalinos e/ou biotita. Vale ressaltar as diferenças nas inclinações dos trends dos granitóides do pluton Serra dos Bois e Serra Negra para Al_2O_3 e P_2O_5 , sugerindo diferença na percentagem dos minerais fracionados, ou seja,

plagioclásio e apatita, durante a evolução do magma que gerou os granitóides do pluton Serra dos Bois e Serra Negra.

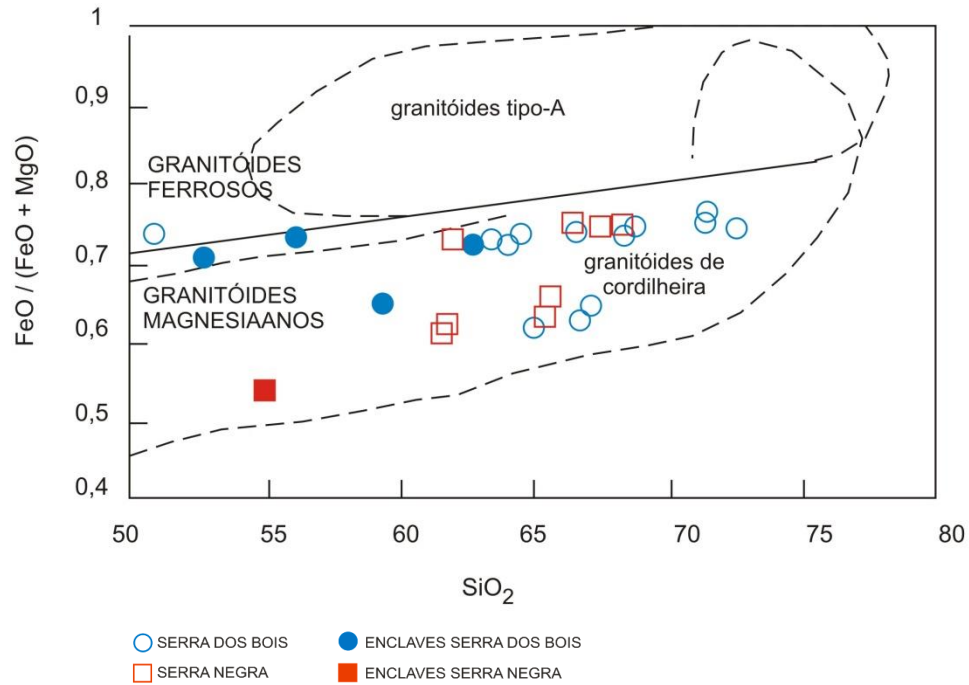


Figura 12: Diagrama de Frost et al (2001), com as amostras se projetando no campo para séries magnesianas.

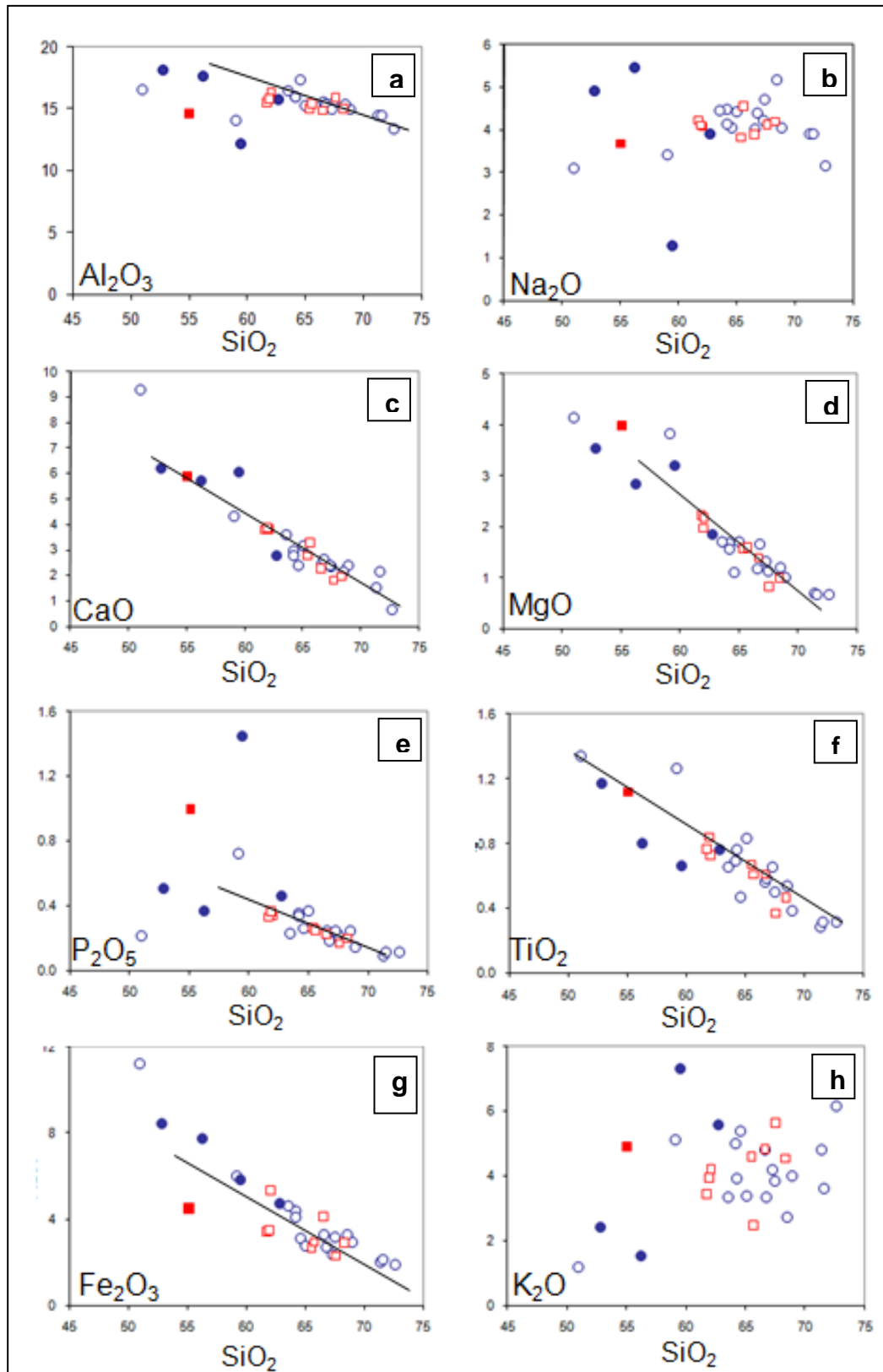


Fig. 13: Diagrama de dispersão do tipo Harker para os elementos maiores.

4.2 ELEMENTOS TRAÇOS E TERRAS RARAS

Os elementos terras raras são elementos importantes nos estudos petrogenéticos. Compreendem a série dos lantanídeos com números atômicos de 57 (La) a 71 (Lu). Os elementos terras raras com número atômico mais baixo (La – Sm) são denominados elementos terras raras leves (ETRL) e os de números atômicos maiores (Gd – Lu) são denominados elementos terra raras pesados (ETRP).

Os granitóides estudados mostram uma grande variação nos teores de Ba e Sr. Os granitóides do pluton Serra dos Bois mostram teores de Ba variando de 690 a 2000 ppm e Sr variando de 391 a 819 ppm. Os enclaves analisados deste pluton mostram teores de Ba e Sr distintos. Dois enclaves mostram teores de Ba variando de 307 a 430 ppm e teores de Sr variando de 365 a 714 ppm, enquanto dois outros enclaves mostram teores de Ba variando de 3295 a 5363 ppm e teores de Sr variando de 1403 a 1618 ppm. Os granitóides do pluton Serra Negra mostram teores de Ba variando de 1185 a 1745 ppm, com apenas uma amostra mostrando teores mais baixos de 689 ppm e teores de Sr variando de 484 a 755. Um enclave analisado mostra teores elevados de Ba (5499 ppm) e Sr (2022 ppm), sendo similar aos teores observados em alguns enclaves do pluton Serra dos Bois. Os enclaves com altos teores de Ba e Sr observados nos plutons Serra dos Bois e Serra Negra, mostram elevados teores de K₂O e MgO (3.2 a 3.97 ppm), sendo semelhantes aos granitóides de alto Ba e Sr definidos por *Fowler et al (2008)* no norte da Escócia e podendo ser classificados como rochas ultrapotássicas, segundo a definição de *Fowley (1987)*. Estes enclaves podem representar a composição do magma original que evoluiu para os granitóides dos plutons Serra dos Bois e Serra Negra, entretando, estudos isotópicos mais detalhados se fazem necessários para corroborar esta hipótese.

Nos diagramas de dispersão da sílica em relação aos elementos terras raras (Fig. 14), observa-se trends de composição negativa para Eu, Gd, Dy, Ho, Er, Y, Ba, Sr e V, sugerindo fracionamento de anfibólio e plagioclásio.

Em rochas graníticas, os ETR são principalmente concentrados em minerais acessórios tais como titanita e apatita, que tendem a concentrar os ETRL, sendo assim, o fracionamento de pequenas percentagens de fases acessórias como apatita, zircão e

allanita, podem influenciar o padrão de ETR das rochas. Os trends negativos observados nos diagramas Ce, Nd e Sm vs. SiO_2 (Fig 13a, 13b e 13c), associados ao trend negativo observado na projeção TiO_2 vs. SiO_2 (Fig 12a), sugere fracionamento de titanita durante a evolução do magma que gerou os granitóides da suíte Tanquinho.

Os padrões de terras raras dos granitóides dos plutons Serra dos Bois e Serra Negra, normalizados em relação ao padrão condrito (Fig 15a e 15b), são caracterizados por padrões moderadamente fracionados com razões $(\text{Ce/Yb})_N$ variando de 34.75 a 44.5 ppm e anomalias significativas (0.33 a 0.80) a inexistente de Eu.

As anomalias variadas de Eu podem ser explicada pelo fracionamento simultaneo de diferentes percentagens de plagioclásio e anfibólio durante a evolução do magma, uma vez que o padrão dos ETR dos anfibólios em rochas graníticas são caracterizados por anomalias negativas de Eu, enquanto os padrões do plagioclásio, são caracterizados por anomalias positivas.

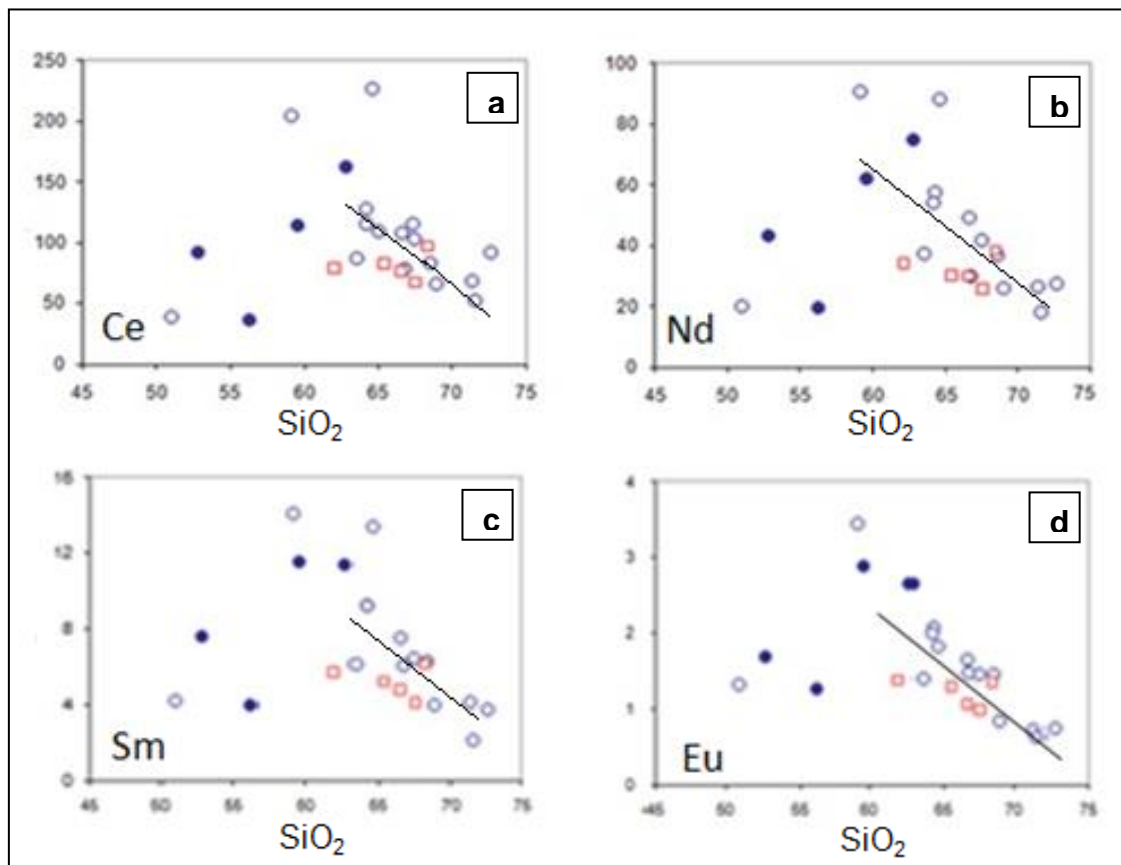


Figura 14: Diagrama de dispersão de SiO_2 vs. elementos terras raras.

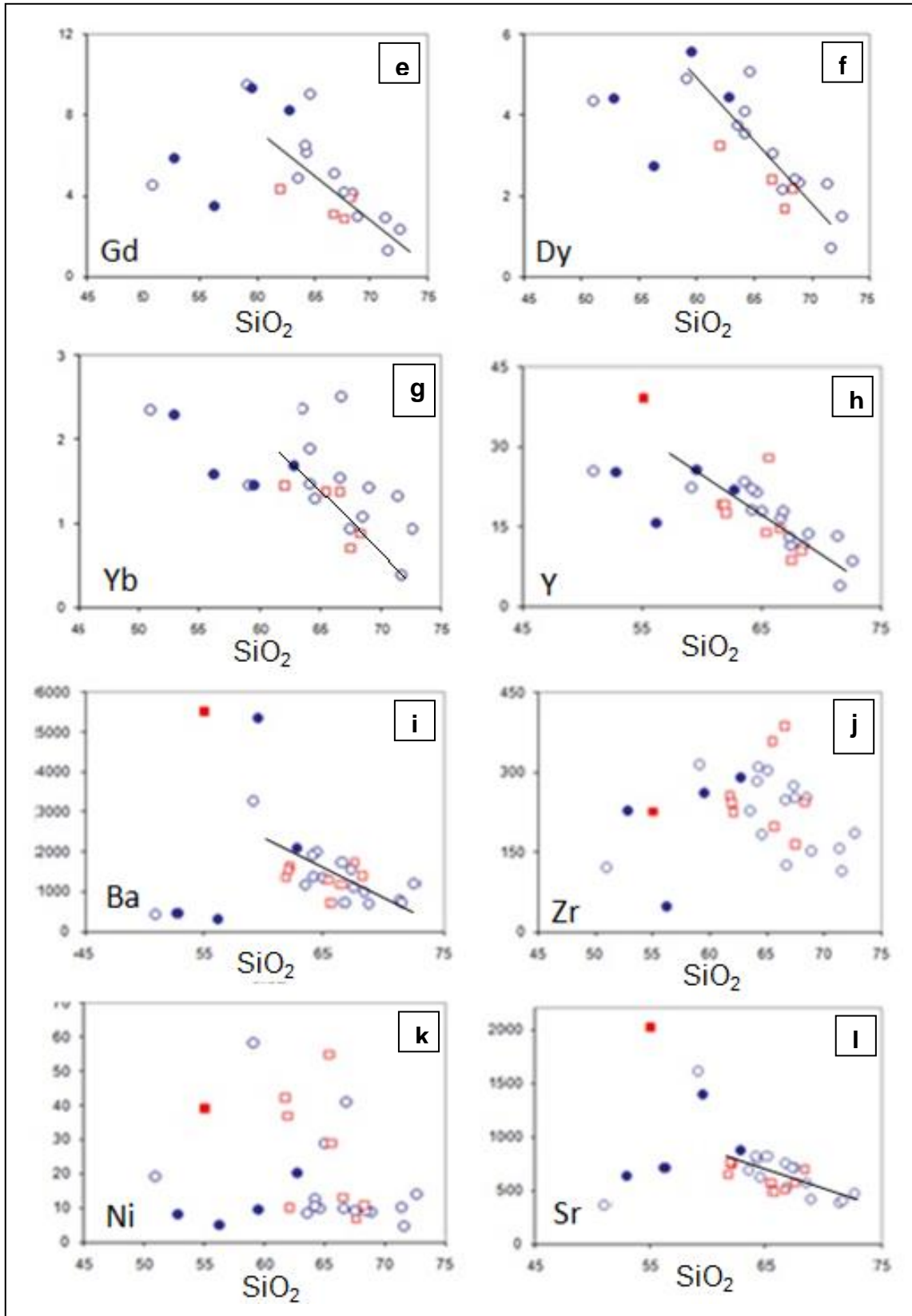


Figura 14: Diagrama de dispersão de SiO₂ vs. elementos terras raras.

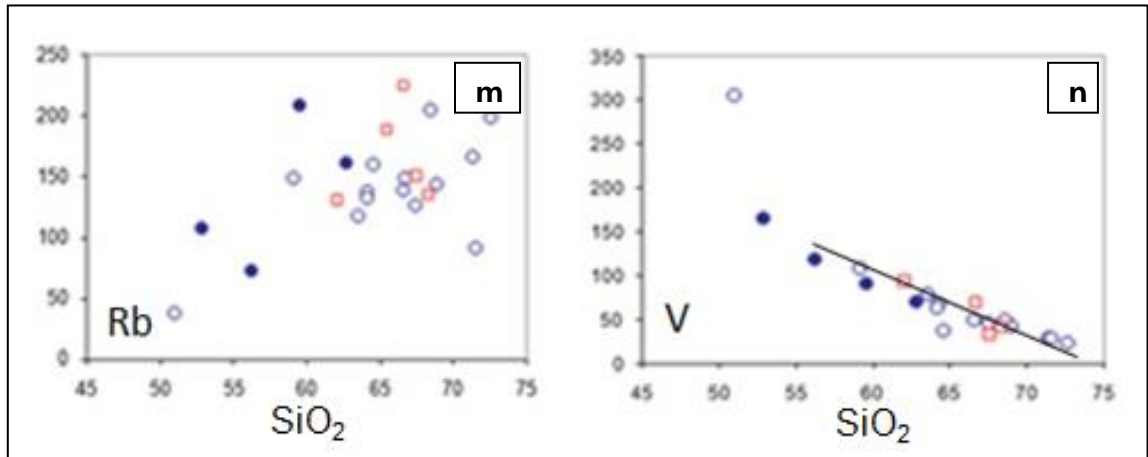


Figura 14: Diagrama de dispersão de SiO₂ vs. elementos terras raras.

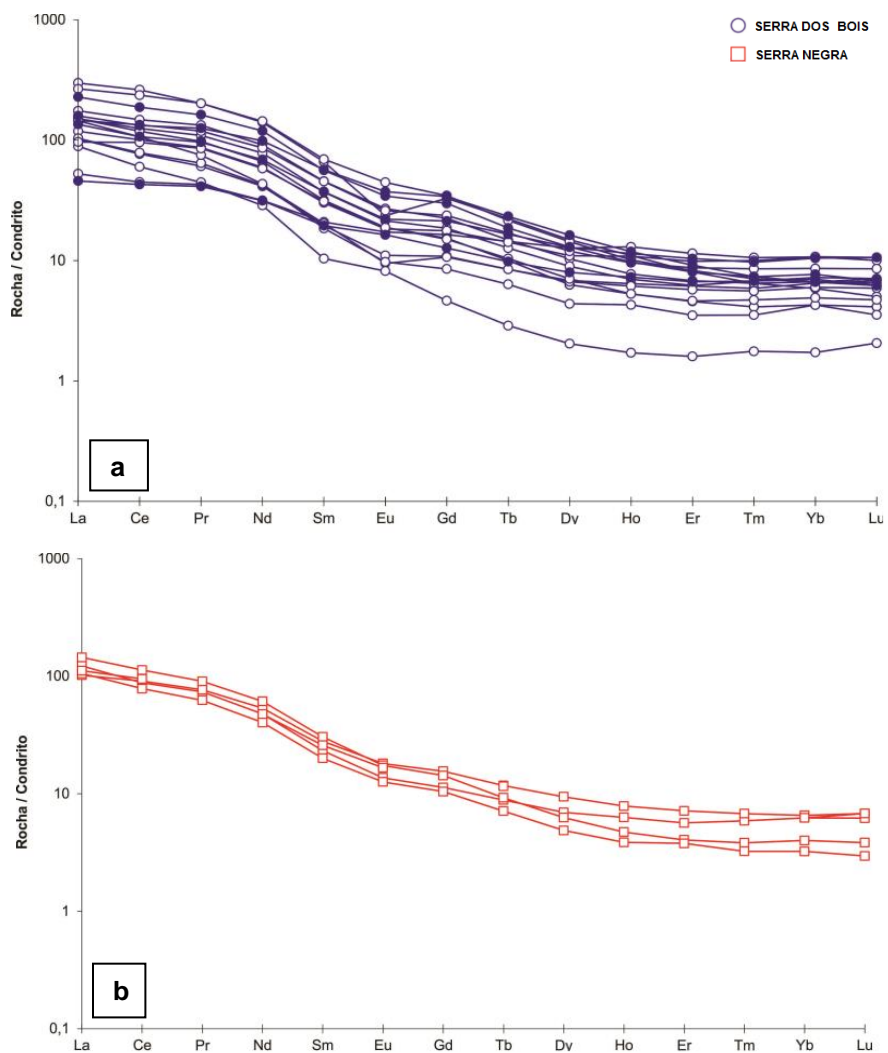


Figura 15: Padrões de elementos terras raras, normalizados em relação ao condrito, para amostras do pluton Serra dos Bois (a) e do pluton Serra Negra (b) da suíte Tanquinho.

4.3 ARANHAGRAMAS

Os padrões aranhagramas, normalizados pelo condrito (*Thompson, 1982*), são similares para todos os fácies e plutons estudados (Serra dos Bois, Serra Negra, enclaves máficos). São padrões fracionados com enriquecimento nos elementos LIL e anomalias negativas de Ta, Nb, Sr, P e Ti (Fig. 16a e 16b).

O enriquecimento em elementos tipo LIL em relação aos elementos HFS (Ta, Nb, Y, Yb e Ti) são características comuns de rochas cálcio-alcálicas. Valores reduzidos de Y, Yb e Nb, e pequenas anomalias de Ti, resultam em padrão de distribuição semelhante aos observados em granitóides cálcio-alcálicos de arco.

As anomalias negativas para os elementos Nb e Ta, sugerem que a suíte Tanquinho se formou em um ambiente associado a subducção, seja o magma que gerou a suíte Tanquinho ou o seu protólito. Estas anomalias tem sido consideradas como resultantes da retenção de Ta e Nb no resíduo, durante a geração de magmas em ambiente hidratado.

Teores médios a elevados de Zr, entre 120 e 360ppm sugere alto grau de fusão parcial da rocha-fonte (Tabela 2).

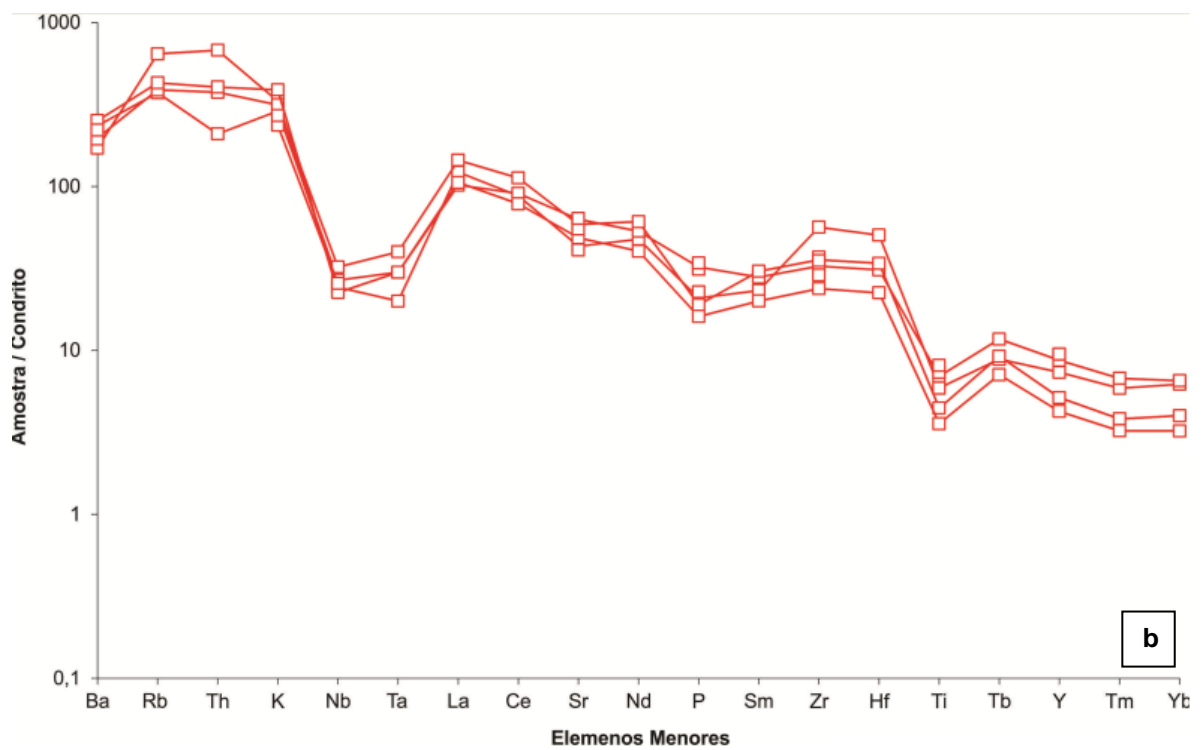
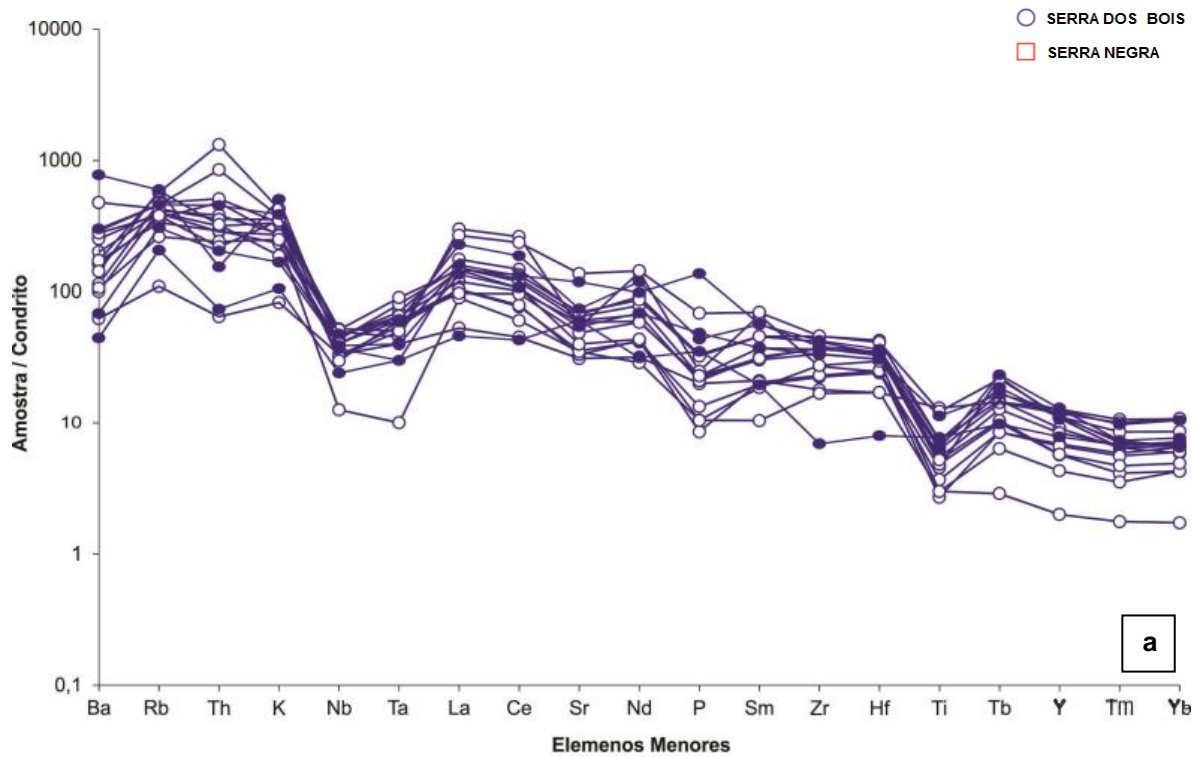


Figura 16a e 16b: Padrões aranhagramas normalizados pelo condrito (Thompson, 1982) para amostras do pluton Serra dos Bois (a) e do pluton Serra Negra (b) da suíte Tanquinho.

4.4 DIAGRAMAS DISCRIMINANTES DE AMBIENTES TECTÔNICOS

Os granitóides estudados projetados nos diagramas Rb vs. (Y + Nb) (Fig. 17 e 18), propostos por *Pearce et al (1984)* e *Pearce (1996)*, se projetam no campo VAG, granitos de arcos magmáticos, próximos à interseção deste campo com o campo Syn-COLG, porém, dentro do campo de granitos pós orogênicos (POG) de *Pearce (1996)*. Segundo *Pearce (1984)*, granitos tipicamente colisionais, preferencialmente se situam no topo do campo dos granitos de arco magmático (VAG) ou na transição deste com o campo dos granitos sin-colisionais (syn-COLG).

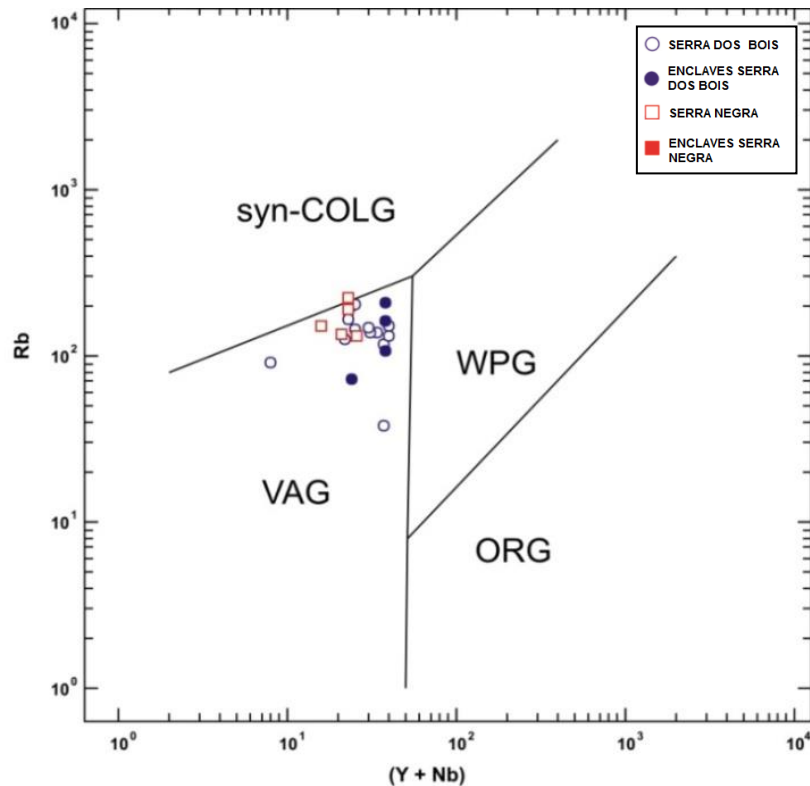


Figura 17: Diagrama discriminante de ambiente tectônico com os campos de Pearce et al (1984), para rochas da Suíte Tanquinho. VAG = granitos de arco vulcânico; syn-COLG = granitos sin-colisionais; WPG = granitos intra placas; ORG = granitos de cadeias oceânicas.

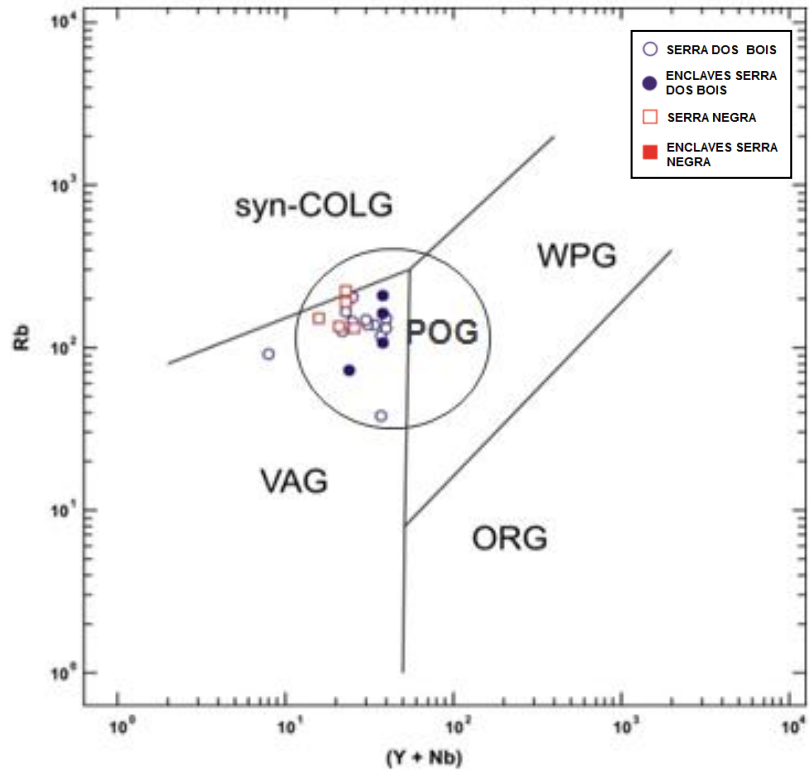


Figura 18: Diagrama discriminante de ambiente tectônico com os campos de Pearce et al (1984) e Pearce (1996) para rochas da Suíte Tanquinho. VAG = granitos de arco vulcânico; syn-COLG = granitos sin-colisionais; WPG = granitos intra placas; ORG = granitos de cadeias oceânicas; POG = granitos pós orogênicos.

CAPÍTULO 5 - GEOQUÍMICA ISOTÓPICA

5.1 SISTEMÁTICA Sm-Nd e Rb-Sr

As amostras de rocha total foram analisadas no Isotope Geochemistry Laboratory (IGL), University of Kansas, USA, onde analisou-se 8 amostras para Sm-Nd e 7 para Rb-Sr. Os resultados são mostrados nas tabelas 4 e 6.

Os valores de ϵNd (0,60 Ga) das amostras analisadas variam entre + 0.5 e - 2.9 (tabela 4 e Fig. 19), e as idades modelo T_{DM} (0.6Ga) variam entre 1,0 e 1,2 Ga. Os dados Sm-Nd sugerem que o protólito da suíte Tanquinho envolveu componente juvenil na sua composição. As idades modelos podem refletir: geração do protólito por fusão de fonte de idade 1,0 Ga que misturou parcialmente com rochas juvenis de 0,6 Ga ou mistura entre crosta paleoproterozóica e material juvenil de 0,6 Ga.

No diagrama $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ vs. $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (Fig. 20) as amostras estudadas quando projetadas caem sobre a hipérbole que representa a mistura entre toleítos continentais e crosta inferior, na proporção de 78-85% de toleítos continentais e 22-15% de toleítos continentais.

Tabela 4: Dados isotópicos de Sm e Nd

AMOSTRA	Sm (ppm)	Nd (ppm)	Sm ¹⁴⁷ /Nd ¹⁴⁴	$\epsilon\text{Nd}(0)$	$\epsilon\text{Nd}(0.6)$	T_{DM}
SI-5	5,1314	29,5235	0.10508	-6.84	+0.2	1.06 Ga
SI-38	5,9523	31,2931	0.11500	-5.90	+0.4	1.09 Ga
SI-7	6,9825	39,0095	0.10822	-6.47	+0.3	1.07 Ga
SI-6 ^a	6,7998	38,0505	0.10804	-6.29	+0.5	1.05 Ga
SI-55	11,3604	67,6618	0.10151	-10.18	-2.9	1.26 Ga
SI-75	6,6973	37,0907	0.10917	-6.32	+0.4	1.06 Ga
SI-6B	20,4578	121,1748	0.10207	-9.85	-2.6	1.24 Ga
SI-73	5,9523	31,2931	0.10730	-8.10	-1.2	1.17 Ga
SI-19	14,9309	77,2266	0.11689	-6.46	-0.3	1.16 Ga

Entre as amostras analisadas, as mais juvenis são: SI-5, SI-7, SI-38 e SI-75, que mostram valores positivos de $\epsilon\text{Nd}(0,6\text{Ga})$

Estes dados indicam que o Protólito da suíte Tanquinho envolveu mistura de componente juvenil e crosta inferior de idade Paleoproterozóica.

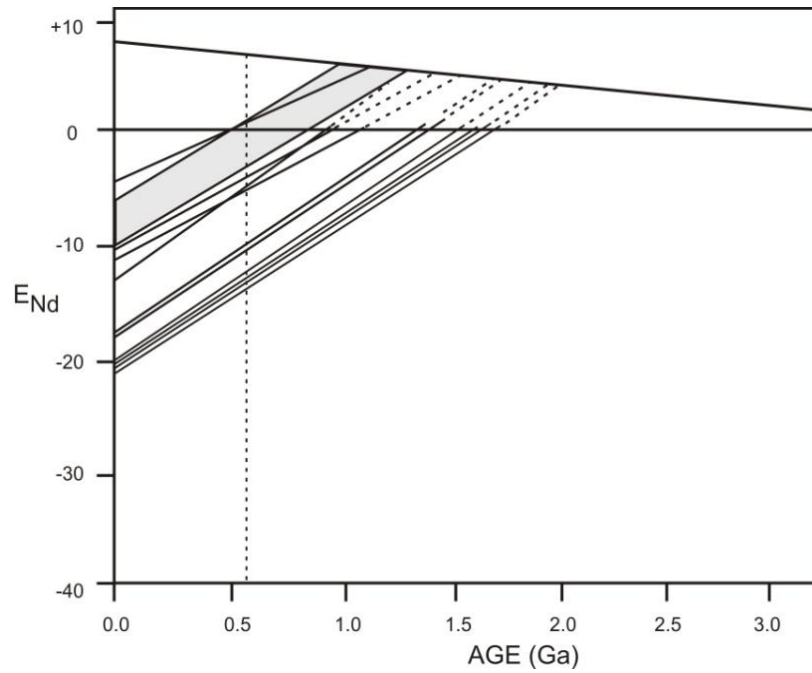


Figura 19: Diagrama Nd vs. Idade para amostras da Suíte Tanquinho.

Tabela 5: Dados isotópicos de Nd e Sr.

AMOSTRA	ϵ Nd(0.6)	Nd^{143}/Nd^{144}	$Sr^{87}/Sr^{86}_{(0)}$
SI-5	+ 0.2	0.512288	0.7049100
SI-38	+ 0.4	0.512335	0.7052060
SI-7	+ 0.3	0.512306	0.7049010
SI-6A	+ 0.5	0.512315	-
SI-55	- 2.9	0.512116	-
SI-75	+ 0.4	0.512314	0.7048986
SI-6B	- 2.6	0.512133	0.7058396
SI-73	- 1.2	0.512223	0.7061380

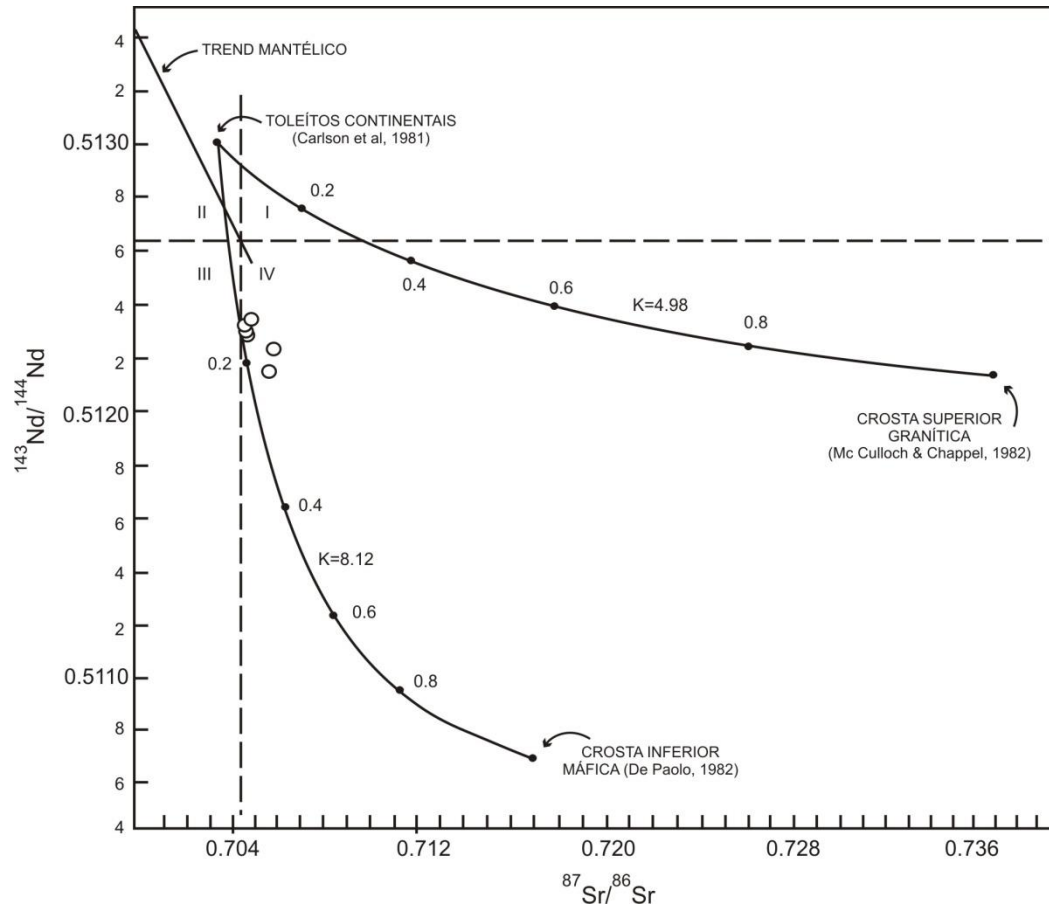


Figura 20: Diagrama $\text{Nd}^{143}/\text{Nd}^{144}$ vs. $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ com hipérboles de mistura formadas por combinações de rochas da crosta continental com basalto toleítico em proporções variáveis (Zindler e Hart, 1986), com amostras da Suíte Tanquinho.

Capítulo 6 - GEOCRONOLOGIA

6.1 SISTEMÁTICA Rb – Sr

As análises Rb-Sr foram realizadas no Isotope Geochemistry Laboratory (IGL), University of Kansas, USA, em rochas totais representativas de todos os fácies que ocorrem na suíte estudada e em uma amostra de enclave máfico (amostra SI-6B). Os resultados são mostrados na tabela 6.

Os resultados Rb-Sr projetados em diagrama isocrônico (Fig. 21) definem uma idade de 584 ± 169 Ma e razão inicial $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ de 0.704837 ± 0.0004622 , com M.S.W.D de 4.55. Apesar do erro elevado, a idade obtida poderia ser interpretada como a idade de cristalização da rocha.

Para melhor avaliação da idade da rocha uma idade U-Pb em zircão foi definida como será discutido no próximo tópico.

Tabela 6: Razões isotópicas Rb-Sr

AMOSTRA	Rb (ppm)	Sr (ppm)	$\text{Rb}^{87}/\text{Sr}^{86}$	$\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$	$\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}_{(0)}$
SI-75	216.798	671.3230	0.9348	0.712531	0.7048986
SI-6B	131.048	1732.945	0.2188	0.707626	0.7058396
SI-38	144.939	461.931	0.9083	0.712622	0.705206
SI-5	176.144	494.653	1.0309	0.713327	0.704910
SI-7	131.889	647.910	0.5891	0.709711	0.7049012
SI-73	200.453	234.989	2.4726	0.726326	0.7061318
SI-11	134.618	723.374	0.5386	0.710326	-

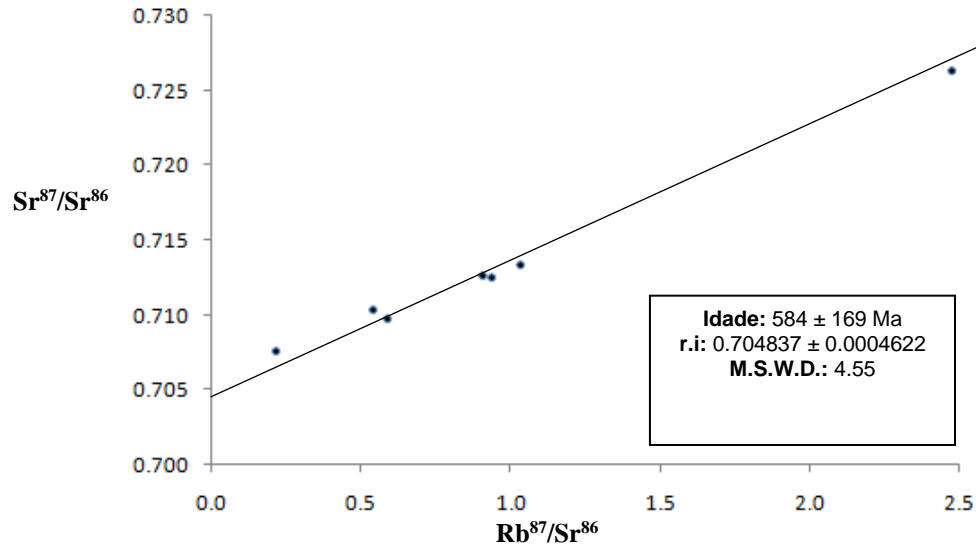


Figura 21: Diagrama Rb⁸⁷/Sr⁸⁶ vs Sr⁸⁷/Sr⁸⁶.

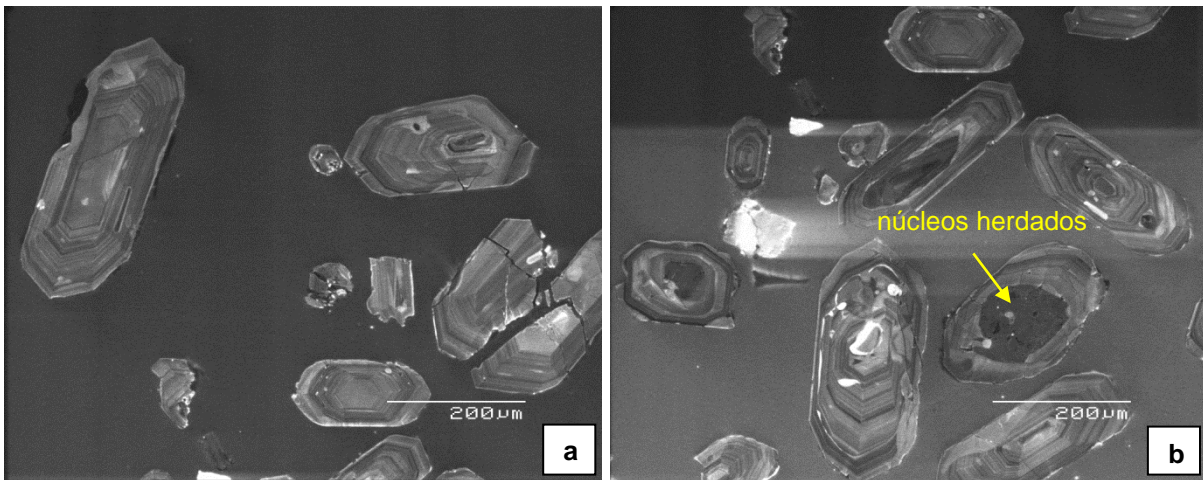
6.2 SISTEMÁTICA U – Pb

Os dados U-Pb foram obtidos em uma amostra do pluton Serra dos Bois. As análises foram realizadas na Research School of Earth Sciences (RSES), Australian National University (ANU), Canberra, Austrália, utilizando a SHRIMP-II. Foram analisados 15 grãos de zircão, com análises realizadas na borda e no centro de alguns grãos, totalizando 21 análises. Os resultados são mostrados na tabela 7 e figura 22. Os spots analisados são, com exceção de 4, concordantes (<10%). A maioria dos *spots* analisados mostram idades concordantes e razões Th/U variando entre 0,2 e 0,9, as quais são características de zircões de origem ígnea. Três *spots* (#1.1, #4.1 e #16.2) mostraram baixas razões Th/U (0,13; 0,16 e 0,17.), os quais estão associados a idades ²⁰⁶Pb/²³⁸U variando de 596 ± 7 Ma; 609 ± 7 Ma e 627 ± 8 Ma. As idades obtidas nestes *spots* podem refletir idades de deformação, posterior a cristalização da rocha, exceto o *spot* #1.1, cuja idade é semelhante a idade de cristalização dos granitóides estudados quando o erro é considerado. Uma hipótese a ser considerada para a idade obtida no *spot* #1.1 é a cristalização simultânea deste grão de zircão com outros minerais com Kd elevado para Th, o que causaria uma disputa do Th entre os dois minerais durante a cristalização.

Os grãos de zircão se apresentam como cristais prismáticos. Nas imagens de catodoluminescência (Fotos 28a e b) os zircões mostram zonação oscilatória, alguns mostrando núcleos escuros, possivelmente núcleos herdados, circundados por zonações oscilatórias, as quais refletem a origem magmática.

Quando projetados no diagrama concórdia, os *spots* analisados definem uma idade de 623 ± 10 Ma, considerada como a idade de cristalização da Suíte Tanquinho (Fig. 22).

A idade Pb^{206}/U^{238} de 596 ± 7 Ma obtida no *spot* #16.2, na borda do cristal deve estar relacionada a um evento de deformação/metamórfico. Esta idade é semelhante a obtida pela metodologia Rb-Sr (Fig. 21). Este evento de deformação/metamorfismo é possivelmente associado as condições do fácies xisto verde, evidenciado pela presença de actinolita formada a partir da hornblenda. Evento metamórfico idade semelhante tem sido descrito no Sistema Sergipano (*Oliveira et al, 2010*).



ndo zonação oscilatória, alguns com núcleos escuros, possivelmente por zonações oscilatórias.

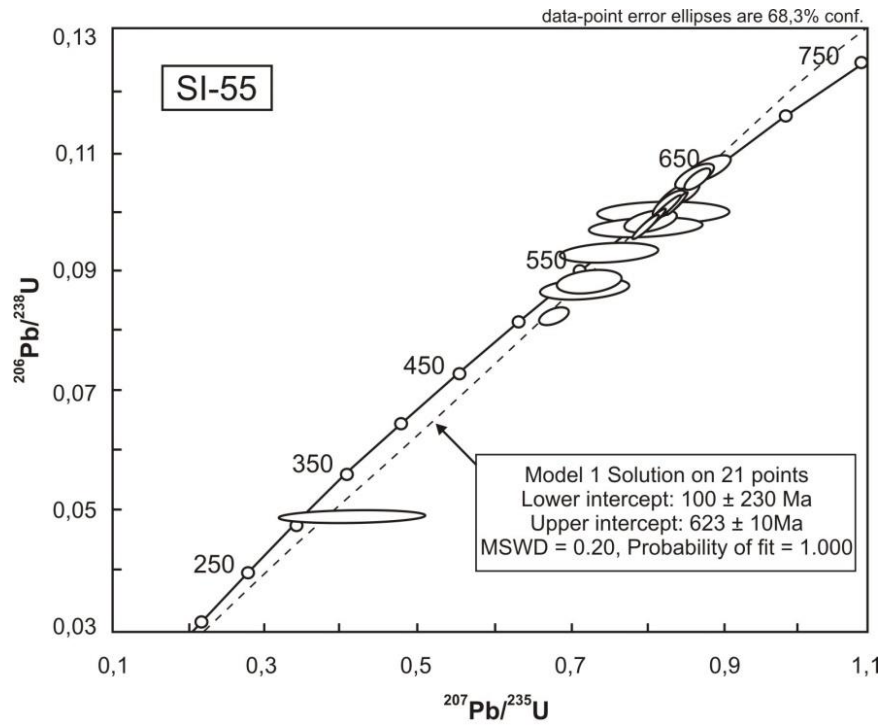


Figura 22: Diagrama U-Pb concórdia com os dados obtidos nos cristais analisados da amostra SI-55.

Tabela 7: Dados U-Pb para amostra da suíte Tanquinho.

OBS: As amostras cortadas não foram utilizadas para o cálculo da idade.

Grain.Spot	% $^{206}\text{Pb}_c$	ppm U	ppm Th	$^{232}\text{Th}/^{238}\text{U}$	ppm $^{206}\text{Pb}^*$	(1) $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ Age	(1) $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Age	% Discordant	(1) $^{207}\text{Pb}^*/^{206}\text{Pb}^*$ ± %	(1) $^{207}\text{Pb}^*/^{235}\text{U}$ ± %	(1) $^{206}\text{Pb}^*/^{235}\text{U}$ ± %	err corr
1.1	0.7	444	73	0.17	39.3	627.3 ± 8.3	623 ± 32	-1	0,06053 1,50	0,853 2,0	0,10220 1,4	0,677
1.2	0.5	369	82	0.23	32.5	625.4 ± 7.0	629 ± 28	1	0,06072 1,30	0,853 1,8	0,10190 1,2	0,669
1.3	0.24	106	20	0.2	9.76	654.6 ± 8.0	629 ± 33	-4	0,06072 1,50	0,895 2,0	0,10690 1,3	0,645
2.1	0.04	776	620	0.83	68.5	630.3 ± 8.0	620 ± 11	-2	0,06045 0,50	0,856 1,4	0,10270 1,3	0,936
3.1	2.95	745	115	0.16	65.4	609.2 ± 7.1	626 ± 150	3	0,06060 7,10	0,829 7,2	0,09910 1,2	0,169
4.1	2.21	75	127	1.75	5.7	535.3 ± 7.1	623 ± 110	14	0,06050 5,30	0,723 5,5	0,08660 1,4	0,251
4.2	1.02	681	351	0.53	48.6	509.2 ± 5.8	607 ± 36	16	0,06008 1,70	0,681 2,0	0,08210 1,2	0,584
6.1	0.07	324	221	0.7	29.2	641.6 ± 8.2	628 ± 18	-2	0,06068 0,82	0,876 1,6	0,10460 1,3	0,854
8.1		628	146	0.24	52.9	603.2 ± 7.0	624 ± 11	3	0,06058 0,53	0,819 1,3	0,09810 1,2	0,917
9.1	1.71	294	238	0.84	22.6	542.6 ± 8.2	611 ± 82	11	0,06020 3,80	0,729 4,1	0,08780 1,6	0,383
9.2		454	344	0.78	39.2	617.4 ± 6.9	638 ± 14	3	0,06097 0,67	0,845 1,3	0,10050 1,2	0,868
10.1	0.23	1981	1148	0.6	166	597.1 ± 6.5	615 ± 11	3	0,06031 0,51	0,807 1,2	0,09700 1,1	0,913
11.2	4.89	568	192	0.35	47.4	570.2 ± 6.6	575 ± 120	1	0,05920 5,60	0,755 5,7	0,09250 1,2	0,212
12.1	0.32	116	88	0.78	10.5	644.1 ± 7.8	609 ± 35	-6	0,06016 1,60	0,872 2,1	0,10510 1,3	0,618
14.1	10.74	849	200	0.24	40.8	314.3 ± 4.8	585 ± 340	46	0,05950 16,00	0,410 16,0	0,04997 1,6	0,097
15.1	0.13	734	326	0.46	61	594.3 ± 6.5	617 ± 13	4	0,06039 0,59	0,804 1,3	0,09660 1,1	0,890
16.1	0.05	507	386	0.79	43.6	615.3 ± 6.8	630 ± 13	2	0,06074 0,60	0,839 1,3	0,10020 1,2	0,888
16.2	3.72	1135	141	0.13	98	595.6 ± 7.2	612 ± 130	3	0,06020 6,20	0,804 6,3	0,09680 1,3	0,201
20.1	1.24	234	94	0.42	19.9	601.3 ± 7.0	615 ± 57	2	0,06030 2,60	0,813 2,9	0,09780 1,2	0,420
20.2	0.06	292	64	0.23	25.2	617.3 ± 7.0	603 ± 18	-2	0,05998 0,81	0,831 1,4	0,10050 1,2	0,825
21.1	0.05	403	337	0.87	36.2	642.1 ± 7.3	628 ± 14	-2	0,06069 0,66	0,876 1,4	0,10470 1,2	0,875

CAPÍTULO 7 - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A suíte Tanquinho constitui uma suíte variando de cálcio-alcálica de alto potássio a shoshonítica. São granitóides metaluminosos, de composição intermediária a ácida, mostrando composição variando de biotita anfibólio sienogranitos, monzogranitos a quartzo sienitos, de granulação média a grossa, por vezes porfiríticos, com megacristais eudrais a subedrais de feldspato potássico com cerca de 5 cm de comprimento. Nesta suíte é comum a ocorrência de enclaves máficos de composição granodiorítica a quartzo monzodiorítica. Evidências de campo sugerem que a evolução magmática dos granitóides da Suíte Tanquinhos envolveu processos de coexistência e mistura de magmas.

Os granitóides desta suíte foram afetados por uma tectônica rúptil a qual está associada a intrusão de gabros de afinidade toleíticas. No diagrama AFM, a rocha gabróica se projeta num trend que a correlaciona com as rochas graníticas, sugerindo que os enclaves podem representar mistura entre o gabro e os granitóides.

Nos diagramas de dispersão do tipo Harker observa-se correlação negativa para os óxidos, MnO, CaO, MgO, P₂O₅, TiO₂, Fe₂O₃ e Al₂O₃, sugerindo fracionamento de anfibólio, apatita, titanita, plagioclásio e \pm piroxênio durante a cristalização dos granitóides da suíte Tanquinho, e também negativa para os elementos traços Ba, Eu, Sr, Gd, Dy, Ho, Er, Y e V, confirmando o fracionamento destes minerais. A ocorrência de distribuições lineares nestes diagramas, com pouca dispersão, pode ser interpretada como tendo sido originado envolvendo mistura e coexistência de magmas, seguido de cristalização fracionada, ou uma mistura destes dois processos. O fracionamento de anfibólio, durante a evolução das rochas da suíte Tanquinho, é apoiado pelo grande número de enclaves ricos em anfibólio, distribuídos por toda suíte.

Os padrões de elementos terras raras mostram moderado fracionamento entre os ETRL e os ETRP, com enriquecimento dos ETRL em relação aos ETRP, além de anomalia fraca a inexistente de Eu. O enriquecimento dos ETRL pode ser reflexo do

fracionamento de fases ricas em ETRP, como anfibólio e piroxênio, ou então poderia refletir a presença de titanita, apatita e allanita.

Estes granitóides se classificam como rochas ultrapotássicas segundo *Fowley (1987)* e são semelhantes aos granitóides de alto Ba e Sr definidos por *Fowler et al, 2008*.

Os padrões aranhogramas são similares para todos os fácies e plutons estudados, com enriquecimento nos elementos LIL em relação aos elementos HFS (característica comum de rochas cálcio-alcálicas) e anomalias negativas nos elementos Ta, Nb, Sr, P e Ti, onde as anomalias em P e Ti sugerem fracionamento de apatita e anfibólio, respectivamente, e as anomalias negativas de Nb e Ta sugerem que a evolução envolveu um componente de subducção. Até o presente, não se tem dados suficientes para se definir se esta assinatura está associada a fonte ou se os granitóides foram originados em ambiente de arco.

Teores médios a elevados de Zr sugere origem a partir de alto grau de fusão parcial da rocha-fonte.

Nos diagramas discriminantes de ambientes tectônicos de *Pearce et al (1984)* e *Pearce (1996)*, observa-se que os granitóides estudados caem no campo dos granitóides de arco e granitóides Pós Orogênicos.

Segundo *Barbarin (1998)*, os granitóides estudados são semelhantes aos granitóides metaluminosos, cálcio-alcálicos, com origem mista, resultante da mistura de crosta e manto: 1) granitos ACG (granitóides cálcio-alcálicos ricos em anfibólio) e 2) KCG (granitóides cálcio-alcálicos ricos em K e granitóides cálcio-alcálicos com porfiroclastos de K-feldspato), dependendo da quantidade de contribuição do manto ou da crosta na sua origem. Entretanto, observamos que os granitoides estudados diferem dos granitos ACG por apresentarem razões $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ mais elevadas e percentagem de anfibólios mais baixas que as nos granitoides ACG. Sendo assim os granitóides estudados podem ser classificados como KCG.

Segundo *Barbarin (1998)*, estes granitos estariam ligados a zona de subducção (ACG), arco vulcânico (ACG), margem continental ativa (ACG e KCG) e ao estágio pós-orogênese (KCG).

Dados Sm-Nd sugerem que o protólito da suíte Tanquinho envolveu mistura entre componente juvenil e crosta inferior Paleoproterozóica.

Dados de Nd associados aos dados de Sr, indicam que os granitóides estudados são resultantes de uma mistura envolvendo toleítos continentais e crosta inferior, com as amostras mais juvenis sendo as que contém menor componente de crosta inferior.

Esta suíte foi intrudida durante um evento compressivo Brasileiro numa margem continental ativa, do super continente Gondwana Oeste. A rocha-fonte dos granitóides da Suíte Tanquinho foi separada do manto a ca. 1.0 Ga, com dados dos elementos traços sugerindo que a mesma foi metassomatizada em evento anterior.

Dados U-Pb (SHRIMP) sugerem que a Suíte Tanquinho foi cristalizada a 623 ± 10 Ma, tendo posteriormente sofrido deformação/metamorfismo a 596 ± 7 Ma. Os dados mostram razões Th/U características de zircões de origem ígnea, com algumas excessões, onde uma delas estaria associada a idade de deformação/metamorfismo de 596 ± 7 Ma, sendo semelhante a idade obtida pelo método Rb-Sr. Este metamorfismo possivelmente está associado a condições no fácies xisto verde, como evidenciado pela presença de actinolita e clorita formadas a partir da hornblenda, estando provavelmente associado à movimentação da Zona de Cisalhamento Maravilha. No Domínio da zona Transversal Idades entre 585 – 590 Ma tem sido atribuídas a instalação das transcorrências (Veves & Vauchez, 2000; Guimarães et al., 2004).

A idade de 625Ma no Domínio Poço Redondo do Sistema Sergipano, é interpretada como sendo de uma fase sin-colisional da orogênese Brasileira.

A presença de foliação de baixo ângulo na Suíte Tanquinho nos permite deduzir que o mesmo se posicionou durante a fase compressiva da orogênese Brasileira.

Suítes plutônicas cálcio-alcálicas do Sistema Sergipano, com idades semelhantes, são consideradas por Oliveira et al. (2010) como tendo características de raízes de arco magmático.

A idade, mineralogia e assinatura geoquímica da Suíte Tanquinho é similar a de outras suítes localizadas no Sistema Sergipano, suítes Sítios Novos e Suíte Coronel

João Sá (*Bueno et al., 2009*), sugerindo que estas suítes fazem parte de domínios crustais similares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, F.F.M., Hasui, Y., Brito neves, B.B. & Fuck, R.A., 1977. Províncias Estruturais Brasileiras. In: Atas VIII Simpósio Geologia do Nordeste, pp. 363-391.
- Araújo M. N., Oliveira E. P., Onoe A.T. 2004. Geocronologia ^{40}Ar - ^{39}Ar de sucessivos episódios deformacionais em llimite de terrenos da Faixa Sergipana, Nordeste do Brasil. In: SBG, Cong. Bras. Geologia, 42, Araxá, Anais, CD-Rom.
- Araújo M., Oliveira E.P., Carvalho M.J. 2003. Tectônica de endentação na Faixa Sergipana, NE do Brasil: Compatibilização entre os elementos estruturais e cinemática. In: SBG, Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 9, International Symposium on Tectonics, 3, Buzios, Boletim, p.115-117.
- Beltrão, B. A., Mascarenhas, J. C., Miranda, J. L. F., Souza Junior, L. C., Galvão, M. J. T. G., 2005. Diagnóstico do Município de Águas Belas. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, Estado de Pernambuco. CPRM.
- Brito, M. F. L., Silva filho, A. F., Guimarães, I. P., 2005. Evolução geoquímica da suíte Serra do Catu, intrusão shoshonítica ultrapotássica, tarde tectônica neoproterozóica, na porção sul do terreno Pernambuco-Alagoas, Nordeste do Brasil. In: X Congresso de Geoquímica e II Simpósio de Geoquímica dos Países do Mercosul, Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.
- Brito, M. F. L.,. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: carta geológica. Santana do Ipanema, Folha SC.24-X-D-I. Escala 1:100.000. CPRM.
- Brito Neves, B.B. 1975. Regionalização geotectônica do Pré-cambriano nordestino. Tese de Doutorado, 198 p. Instituto de Geociências da USP, São Paulo.
- Brito Neves, B.B., Santos, J.E., Van Schmus, W.R., 2000. Tectonic History of the Borborema Province, Northeastern Brazil, In: Tectonic Evolution of South America. 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, pp. 154-182.
- Brito Neves, B.B., Neto, M.C.C., Van Schmus, W.R, 2001b- O “Sistema Pajeú - Paraíba” e o “Maciço” São José do Campestre no Leste da Borborema. Revista Brasileira de Geociências, v. 31: pp. 173-184.
- Bueno, J.F., Oliveira, E.P., McNaughton, N.J., Laux, J.H., 2008. U-Pb dating granites in the Neoproterozoic Sergipano Belt, NE-Brazil: Implications for the

timing and duration of continental collision and extrusion tectonics in the Borborema Province. *Gond. Res.*, accepted manuscript, doi: 10.1016/j.gr.2008.06.003.

- Dantas, E. L., 1997. Geocronologia U-Pb e Sm/Nd de Terrenos Arqueanos e Paleoproterozóicos do Maciço Caldas Brandão, NE do Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil, 208p.
- Dantas, E. L., Hackspacher, P. C., Van Schmus, W.R., Brito Neves, B. B., 1998. Archean Accretion in the São José do Campestre Massif, Borborema Province, Northeast Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 28, n. 2: pp. 221-228.
- Dantas, E. L., Van Schmus, W. R., Hackspacher, P. C., Fetter, A.H., Brito Neves, B.B., Cordani, U., Nutman, A.P., Williams, I.S., 2004. The 3.4 – 4.5 Ga São José do Campestre Massif, NE Brazil: Remnants of the Oldest Crust in South America. In: *Precambrian Research*, v. 130: pp. 113-137.
- Davison I. & Santos R.A. 1989. Tectonic evolution of The Sergipano Fold Belt, NE Brazil, during the Brasiliano Orogeny. *Precambrian Research*, 45:319-342.
- D'el-Rey Silva, L.J.H. 1995. The evolution of basement gneiss domes of the Sergipano fold belt (NE Brazil) and its importance for analysis of Proterozoic basins. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 8, n.3/4, p.325-340,1995.
- D'el-Rey Silva, L.J.H. 1999 - Basin infilling in the southern-central part of the Sergipano Belt, NE Brazil, and implications for the tectonic evolution of the Pan-African/Brasiliano cratons and Neoproterozoic sedimentary cover. *Journal of South American Earth Sciences* 12(5), 453-470.
- Ferreira, V.P., Sial, A.N., Jardim de Sá, E.F., 1998 Geochemical and Isotopic Signatures of Proterozoic Granitoids in Terranes of the Borborema Structural Province, Northeast Brazil. In: *Journal of South American Earth Sciences*, v. 11, n. 5: p. 439-455.
- Fetter, A. H., 1999. U/Pb and Sm/Nd geochronological constraints on the crustal framework and geological history of the Ceará State, NW Borborema Province, NE Brasil: Implications for the assembly of Gondwana. Lawrence, 164 p. Tese (Doutorado) - Department of Geology of the Faculty of the Graduate School, University of Kansas, Campus de Lawrence.
- Folha topográfica Santana do Ipanema (SC.24-X-D-I). Escala 1:100.000. SUDENE.

- Frost, D.R., Rodrigues, M.T., Grant, T., Titus, T.A., 2001. Phylogenetics of the Lizard Genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): Direct Optimization, Descriptive Efficiency, and Sensitivity Analysis of Congruence Between Molecular Data and Morphology. *Mol. Phylogenet. Evol.* 21(3):352-371.
- Frost, B.R et al. 2001. A Geochemical Classification for Granitic Rocks. *J. Petro.* 42: 2033-2048.
- Guimarães, I. P., Da Silva Filho, A. F., Almeida, C. N., et al., 2004. Brasileiro (Pan – African) Granitic Magmatism in the Pajeú – Paraíba Belt, Northeast Brazil: an Isotopic and Geochronological Approach. In: *Precambrian Research*, v. 135: pp. 23-53.
- Harker, A. 1909. *The natural history of the igneous rocks.* MacMillan, New York. 348 p.
- Henderson, P. 1982. *Inorganic Geochemistry.* Pergamon Press.
- Humphrey, F. L., Allard, G. O. 1968. The Proterid geosyncline, a newly recognised tectonic element in the Brazilian shield. *International Geological Congress 23, Prague* 4:123-139.
- Irvine, T.N. & Baragar, W.P.A., 1971. A guide to chemical classification of the common volcanic rocks. *Canadian Journal of Earth Sciences.*, v. 8: pp. 523-548.
- Neves, S.P., Vauchez, A., Ferraud, G., 2000. Tectono-thermal evolution, magma emplacement, and shear zone development in Caruaru area (Borborema Province, NE Brazil). *Precambrian Research.* 99, 1–32.
- Jardim de Sá, E. F.; Macedo, M.H.F.; Legrand, J.M.; McCreath, I., Galindo, A. C.; Sá, J. M. 1987. Proterozoic granitoids in a polycyclic setting: the Seridó region, NE Brazil. In: *Inter. Symp. Granites and Assoc. mineralize.* 1. Salvador, 1987. Ext.Abstr. Salvador, SBG/SGM-BA, p. 103-110.
- Jardim de Sá, R. F., Legrand, J. M., Galindo, A. C., Sá, J. M., Hackspacher, P. C., 1986. Granitogênese brasileira no Seridó: o maciço de Acari (RN). *Rev. Bras. Geoc.*, 16: 95-105.
- Mascarenhas, J. C., Beltrão, B. A., Souza Junior, L. C., 2005. Diagnóstico do Município de Santana do Ipanema. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, Estado de Alagoas. CPRM.
- Neves, S.P., Bruguier, O., Silva, J.M.R., Mariano, G., Vauchez, A. 2005b. Eventos transamazônicos e brasileiros registrados em zircões de ortognaisses

na porção leste do domínio central da Província Borborema. In: XXI Simpósio de Geologia do Nordeste, Recife, pp. 91-92.

- Neves, S. P., Bruguier, O., Vauchez, A., Bosch, D., Silva, J.M.R., Mariano, G., 2006. Timing of crust formation, deposition of supracrustal sequences, and Transamazonian and Brasiliano metamorphism in the East Pernambuco Belt (Borborema Province, NE Brazil): implications for western Gondwana assembly. *Precambrian Research*, v. 149: pp. 197-216.
- Oliveira E.P., Toteu S.F., Araújo M.N.C., Carvalho M.C., Nascimento R.S., Bueno J.C., McNaughton N., Basilici G. 2006. Geologic correlation between the Neoproterozoic Sergipano belt (NE Brazil) and the Yaoundé schist belt (Cameroon, Africa). *Journal of African Earth Sciences*,44:470-478.
- Oliveira, E.P. ; Windley, B.F. ; Araújo, M.N.C., 2010. The Neoproterozoic Sergipano orogenic belt, NE Brazil: a complete plate tectonic cycle in western Gondwana. *Precambrian Research*, v. 181, p. 64-84.
- Osako, L. S. Caracterização geológica da região situada entre as localidades de Paratama e Curral Novo, região centro-norte do complexo Pernambuco-Alagoas, província Borborema. 2005. 163 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, 2005.
- Pearce, J.A., Harris, N.B.W., Tindle, A.G., 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. In: *Journal of Petrology* v. 25, pp. 956-983.
- Peccerillo, A. and Taylor, S.R., 1976, Geochemistry of eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, northern Turkey. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, v. 58, p. 63-81.
- Rollinson, H., 1998. Using Geochemical data: Evaluation, presentation, interpretation. Longman.
- Santos, E.J., 1995. O Complexo Granítico Lagoa das Pedras: Acreção e Colisão na Região de Floresta (Pernambuco) Província da Borborema. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 220p.
- Santos, E.J., Medeiros, V.C., 1997. Constraints from granitic plutonism on proterozoic crustal growth of the zona transversal domain, Borborema Province, NE Brazil. In: Ferreira, V.P. & Sial, A.N. (Eds.), II Int. Symp. Gran. Assoc. Mineral., Extended. Abstract, pp. 237-239, Salvador.
- Santos, E.J., Oliveira, R., Paiva, I.P., 1997. Terrenos no Domínio Transversal da Província Borborema: Controle sobre Acreção e Retrabalhamento Crustais ao

Sul do Lineamento Patos. In: XVII Simpósio de Geologia do Nordeste, SBG-NE. Fortaleza, v. 15: pp. 141-144.

- Santos, E.J., Nutman, A.P., Brito Neves, B.B., 2004. Idades SHRIMP U-Pb do Complexo Sertânia: implicações sobre a evolução tectônica da zona transversal, Província Borborema. *Geologia USP: Série Científica*, v. 4, pp. 1-12.
- Santos, E.J., Van Schmus, R.W., Brito Neves, B.B., Oliveira, R.G., Medeiros, V.C., 1999. Terranes and their boundaries in the Proterozoic Borborema Province, Northeast Brazil. In: SBG Bahia-Sergipe (Editor), *Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos (SNET)*, v. 7, Lençóis; Resumos Expandidos, pp. 121-124.
- Santos, E. J., Van Schmus, W. R., Kozuch, M., Breito Neves, B. B., 2010. The Cariris Velhos tectonic event in Northeast Brazil. In: *Journal of South American Earth Sciences*, v. 29, n. 5: pp. 61-76.
- Shand, S.J. 1951. *Eruptive rocks their genesis, composition, classification, and their relation to ore deposits*. New York, Hafner Publishing Company. 488 p.
- Sial, A.N., 1986. Granit-types in Northeast Brazil: current knowledge. In: *Revista Brasileira de Geociências*, v. 16, n. 1: pp. 54-72.
- Siivola, J. and Schmid, R. (2007) Recommendations by the IUGS Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks: List of mineral abbreviations. Web version 01.02.07. (http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper_12.pdf) IUGS Commission on the Systematics in Petrology.
- Silva Filho, A. F., Guimaraes, I.P., Silva, J.M.R., Osako,L., Van Schmus, W.R., Cocentino, L. Verde, V.V., 2006. 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: SBG (Ed.), *Proc. 43rd Congresso Brasileiro de Geologia*, Aracaju, pp. 20-20.
- Silva Filho, A.F., Van Schmus, W.R., Guimarães, I.P. e Luna, E.B. 1997. The usage of Sm-Nd isotope signatures as a tool for defining sub-domains in the southern tectonic domain of the Borborema Province. *Atas, 17º Simpósio de Geologia do Nordeste*, Fortaleza- CE, pp. 128-131.
- Silva Filho, A. F., Guimarães, I. P., Luna, E. B. A., 1997. Rb/Sr and Sm/Nd studies of the neoproterozoic juvenile metaluminous Tanquinho Complex, PE-AL massif, NE Brazil: Evidence for a rifting event?. In: *Anais do VI Congresso Brasileiro de Geoquímica*, Salvador, pp. 466-467.

- Silva Filho A.F., Guimarães I.P., Kozuch M. 1996. Mineral chemistry and tectonic significance of Neoproterozoic ultrapotassic plutonic rocks from Cachoeirinha Salgueiro fold belt, northeastern Brasil. *International Geology Review*, 38:649-664.
- Silva Filho A. F. da, Guimarães I.P., Brito M.F.L., Pimentel M.M. 1997. Geochemical signatures of the main neoproterozoic late tectonic granitoids from the Proterozoic Sergipano Belt, Brazil: significance for the Brasiliano Orogeny. *International Geologic Review*, 33:639-653.
- Silva Filho A.F., Guimarães I.P., Siqueira D.V. 1998. Evidências de manto sublitosférico enriquecido e suas conseqüências geotectônicas: O Complexo Shoshonítico neoproterozóico Serra do Catu, interface entre o maciço PE-AL e o Sistema de dobramentos Sergipano. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 40, Belo Horizonte, Anais, p.24.
- Silva Filho, A.F., Guimaraes, I.P., Silva, J.M.R., Osako,L., Cocentino, L., Villa Verde, V., Lima, D., 2005. In: XXI Simpósio de Geologia do Nordeste.
- Silva Filho, A. F., Guimarães, I. P., Santos, E. J., Van Schmus,W.R., 2001. Significado da idade modelo T_{DM} 1.0Ga do Complexo Granítico Tanquinho; Presença do Evento Cariris Velhos na margem sul da Província Borborema?. In: XIX Simpósio de Geologia do Nordeste, Natal, pp. 292-293.
- Silva Filho, A. F., Guimarães, I. P., Van Schmus,W.R., 2002. Crustal Evolution of the Pernambuco-Alagoas Complex, Borborema Province, NE Brazil: Nd Isotopic Data from Neoproterozoic Granitoids. *Gondwana Research*, V. 5, No 2, pp. 409-422.
- Silva Filho, A. F., Guimarães, I. P., Luna, E. B. A., Villa Verde, V. G. R., Cocentino, L., 2005. In: X Congresso de Geoquímica e II Simpósio de Geoquímica dos Países do Mercosul, Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.
- Silva Filho, A. F., Gomes, H. A., Da Silva, J. M. R., Osako, L. S., Guimarães, I. P., Brasil, E. A., Lima, D. R., Da Silva, F. M. J. V., Cocentino, L., 2008. Nota Explicativa da Folha Venturosa (SC.24-X-B-V). Programa Geologia do Brasil. CPRM.
- 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. CDROM.
- Streckeisen, A., 1976. To each plutonic rock its proper name. *Earth Sci Rev* 12: 1-33.

- Thompson, R.N. 1982. Magmatism of the British Tertiary volcanic province. *Scott. J. Geol.*, 18:49-107.
- Toteu SF, Van Schmus WR, Penaye J and JB Nyobe 1994. U-Pb and Sm-Nd evidence for Eburnian and Pan-African high-grade metamorphism in cratonic rocks of southern Cameroon. *Precambrian Res.* 67:321-347.
- Van Schmus, W.R., Oliveira, E.P., Silva Filho, A.F., Toteu, S.F., Penaye, J., Guimarães, I.P., 2008. Proterozoic links between the Borborema province, NE Brazil, and the Central African Fold Belt. *Geol. Soc. London, Spec. Publ.*, 294, 69-99.
- Van Schmus, W.R., Brito Neves, B.B., Hackspacher, P.C., et al., 1995. U/Pb and Sm/Nd Geochronologic Studies of the Eastern Borborema Province, Northeastern Brazil: Initial Conclusions. In: *Journal of South American Earth Sciences*, v. 8: pp. 267-288.
- Van Schmus, W. R., Brito Neves, B. B., Hackspacher, P. C. Babinsky, M., Fetter, A. H., Dantas, E. L. 1997. Application of U-Pb and Sm-Nd geochronology to understanding the geotectonic history of the Borborema Province, NE Brazil, and its implications for the evolution of west Gondwana. *South American Symp. on Isotope Geology*, 1, São Paulo, Proc., p. 27-29.
- Vauchez, A., Neves, S.P., Caby, R., Corsini, M., Egydio-Silva, M., Arthaud, M., Amaro, V., 1995. The Borborema Shear Zone System. In: *Journal of South América Earth Sciences*, v. 8 (314), pp. 247-266.
- Zindler, A., Hart, S., 1986). *Chemical Geodynamics. Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 14, 493-571.

ANEXO

MAPA GEOLÓGICO E MAPA DE AFLORAMENTOS

UNIDADES GEOLÓGICAS

NEOPROTEROZÓICO

Suítas Peraluminosas

Ny2 Monzogranito com biotita

Suítas Metaluminosas

Shoshonítica

Ny4 Anfibólio Sienito, róseo com tons avermelhados, equigranular grosso com enclaves elipsoidais ricos em anfibólio e cristais pingados de alcalifeldspato.

Ny6 Hornblenda Sienito a hornblenda quartzo monzonito, róseo, equigranular fino a muito fino, por vezes com fenocristais de anfibólio.

Alto Potássio

Ny7 Suíte Tanquinho (plutão Serra Negra) - Biotita anfibólio quartzo sienitos a monzogranitos, equigranular, médio a grosso, coloração cinza a rósea, com enclaves.

Ny9 Biotita (anfibólio) sienogranito a monzogranito, róseo, equigranular fino.

Ny10 Suíte Tanquinho (Plutão Serra dos Bois e Cacimbinhas) - Biotita anfibólio sieno e monzogranitos a quartzo sienitos, de granulação média a grossa, porfíricos, com megacristais euedrais a subedrais de K-feldspato com cerca de 5 cm.

Ny11 Quartzo monzonito com biotita a biotita quartzo sienito equigranular fino.

Médio a Alto Potássio

Ny18 Granodiorito equigranular médio a porfírico, fortemente milonitizado.

Ny19 Biotitgranodiorito a monzogranito leucocrático equigranular médio a grosso, com enclaves dioríticos alongados, cortado por aplitos, veios pegmatíticos e fraturas.

MESOPROTEROZÓICO

Sequência Águas Belas

Mab2 Metavulcânicas félsicas, com intercalações metacherts. Mab1 Metabasaltos xistificados.

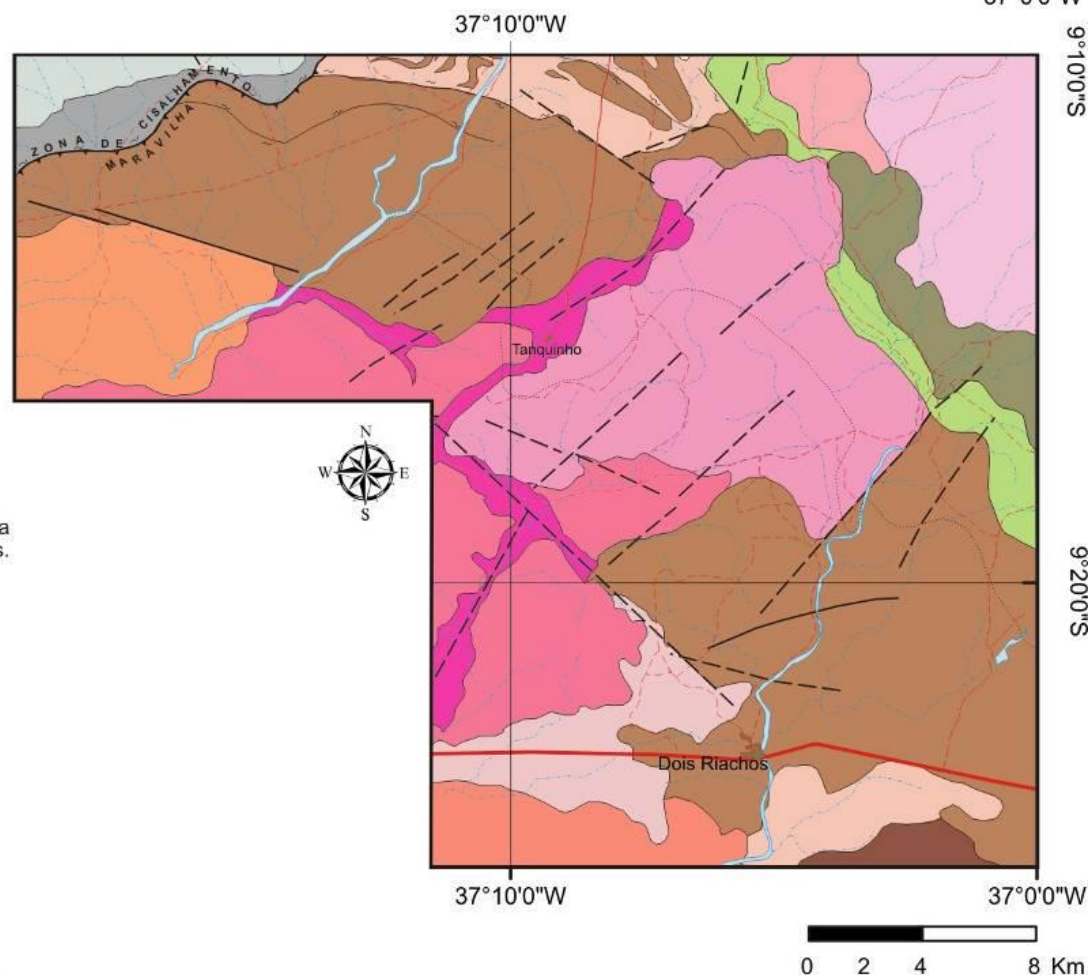
Sequência Cabrobó

Mcb1 (Sillimanito, granada), muscovita biotita gnaiss, com frequentes níveis de metamáficas anfibolitizadas.

Sequência Belém do São Francisco

Mbf (Biotita) anfibólio ortognaisses tonalíticos a granodioríticos, leuco a mesocráticos, por vezes migmatizados com mesossoma quartzo-diorítico/tonalítico e leucossoma quartzo-feldspático. Possuem lentes anfibolíticas e ocasionais gnaisses quartzo-feldspáticos com textura augen de granulação grossa.

Mmig Diatexito heterogêneo com matriz ígneo-feldspática (K) com porções schlieren rico em biotita, por vezes contendo enclaves metatexitico de ortognaisses de composição tonalítica a granodiorítica.



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Falha ou zona de cisalhamento provável
- Contato definido
- ↔ Zona de cisalhamento contraccional
- Zona de cisalhamento indiscriminada
- Area urbana
- ⋯ Drenagem

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Estradas não pav. trafego periódico
- Estradas não pav. trafego permanente
- Estrada Pavimentada
- Estrada de Ferro
- Area urbana
- ⋯ Drenagem

Figura 6: Mapa Geológico.

UNIDADES GEOLÓGICAS

NEOPROTEROZÓICO

Suítas Peraluminosas

Ny2 Monzogranito com biotita

Suítas Metaluminosas

Shoshonítica

Ny4 Anfibólio Sienito, róseo com tons avermelhados, equigranular grosso com enclaves elipsoidais ricos em anfibólio e cristais pingados de alcalifeldspato.

Ny6 Hornblenda Sienito a hornblenda quartzo monzonito, róseo, equigranular fino a muito fino, por vezes com fenocristais de anfibólio.

Alto Potássio

Ny7 Suíte Tanquinho (plutão Serra Negra) - Biotita anfibólio quartzo sienitos a monzogranitos, equigranular, médio a grosso, coloração cinza a rósea, com enclaves.

Ny9 Biotita (anfibólio) sienogranito a monzogranito, róseo, equigranular fino.

Ny10 Suíte Tanquinho (Plutão Serra dos Bois e Cacimbinhas) - Biotita anfibólio sieno e monzogranitos a quartzo sienitos, de granulação média a grossa, porfiríticos, com megacristais eudrais a subdrais de K-feldspato com cerca de 5 cm.

Ny11 Quartzo monzonito com biotita a biotita quartzo sienito equigranular fino.

Médio a Alto Potássio

Ny18 Granodiorito equigranular médio a porfirítico, fortemente milonitizado.

Ny19 Biotitagranodiorito a monzogranito leucocrático equigranular médio a grosso, com enclaves dioríticos alongados, cortado por aplitos, veios pegmatíticos e fraturas.

MESOPROTEROZÓICO

Sequência Águas Belas

Mab2 Metavulcânicas félsicas, com intercalações metacherts. Mab1 Metabasaltos xistificados.

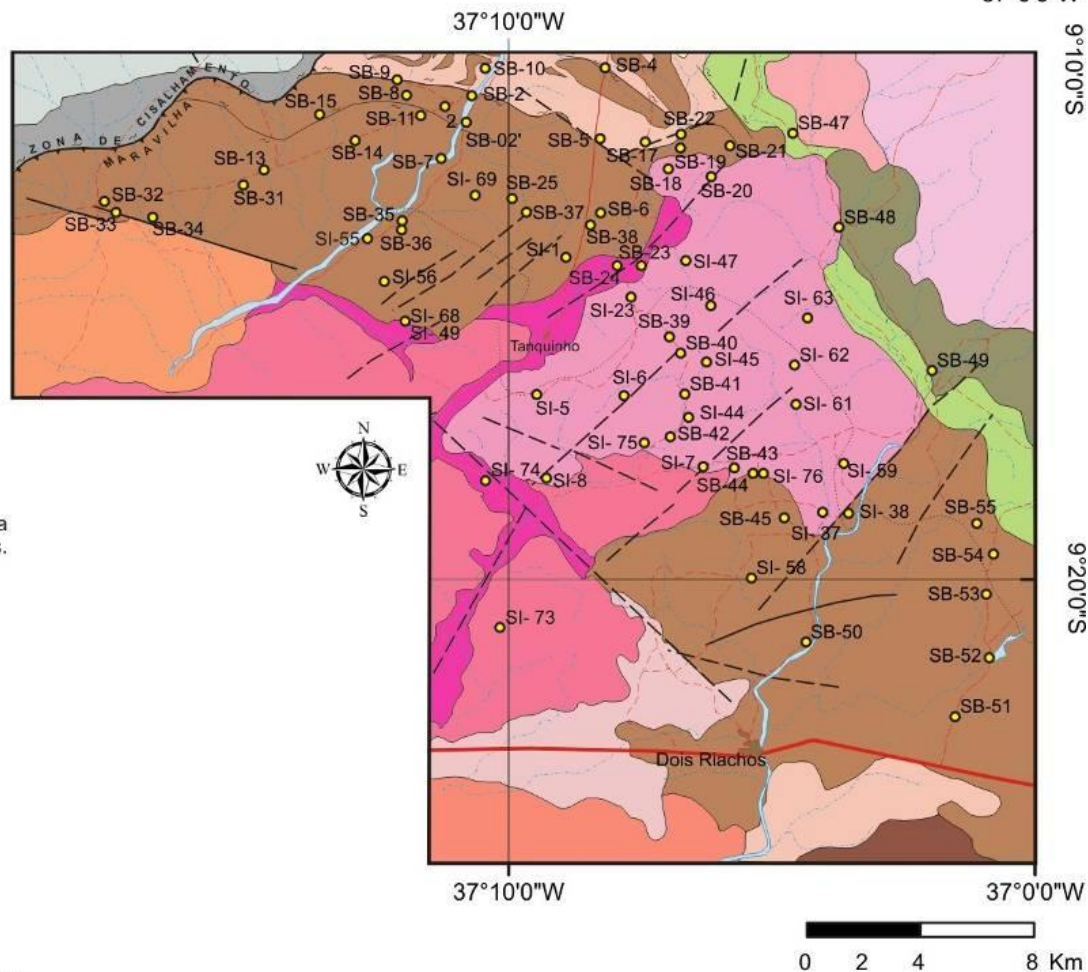
Sequência Cabrobó

Mcb1 (Sillimanito, granada), muscovita biotita gnaiss, com frequentes níveis de metamáficas anfibolitizadas.

Sequência Belém do São Francisco

Mbf (Biotita) anfibólio ortognaisses tonalíticos a granodioríticos, leuco a mesocráticos, por vezes migmatizados com mesossoma quartzo-diorítico/tonalítico e leucossoma quartzo-feldspático. Possuem lentes anfibolíticas e ocasionais gnaisses quartzo-feldspáticos com textura augen de granulação grossa.

Mmig Diatexito heterogêneo com matriz ígneo-feldspática (K) com porções schlieren rico em biotita, por vezes contendo enclaves metatexitico de ortognaisses de composição tonalítica a granodiorítica.



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Afloramentos
- Falha ou zona de cisalhamento provável
- Contato definido
- ↔ Zona de cisalhamento contraccional
- ↔ Zona de cisalhamento indiscriminada
- Area urbana
- ⋯ Drenagem

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Estradas não pav. trafego periódico
- Estradas não pav. trafego permanente
- Estrada Pavimentada
- Estrada de Ferro
- Area urbana
- ⋯ Drenagem

Figura 7: Mapa de afloramentos.