

IDENTIFICAÇÃO

Nome do Orientador: Ignez de Pinho Guimarães

Nome do Aluno: Vinicius Vieira dos Santos

Título do Projeto: Geoquímica do Magmatismo granítico leucocrático associado a Zona de cisalhamento Coxixola, São João do Cariri, PB

RESUMO DO TRABALHO

Os granitoides estudados estão intrudidos em ortognaisses Paleoproterozóicos e granitoides de idade ediacarana no Domínio Central da Província Borborema. São granitos com biotita em percentagem modal < 10% contendo allanita, titanita e opacos como minerais acessórios. A composição varia de sienogranitos a monzogranitos. Os dados geoquímicos apontam para um magmatismo extensional, possivelmente associado aos estágios finais da orogênese Brasileira.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Província Borborema (Almeida *et al.*, 1977) no Nordeste do Brasil compreende a parte central de uma larga faixa orogenética formada como consequência de convergência e colisão dos crátons São Luís-Oeste Africano e São Francisco-Congo-Kasai, iniciadas no Arqueano e com superposições de vários eventos evolutivos, culminando no Neoproterozóico Superior com uma grande colagem orogênica (Ciclo Brasileiro/Pan-Africano; 0.75-0.55 Ga) responsável pelo estabelecimento atual da estruturação da província (De Wit *et al.*, 1988; Van Schmus *et al.*, 1995; Brito Neves *et al.*, 1995).

O primeiro modelo geotectônico para a Província Borborema foi o de Brito Neves (1975), parcialmente modificado em (1983). De acordo com esse modelo, que defendia a evolução policíclica, a Província Borborema compreendia faixas dobradas, maciços medianos e bacias Paleozóicas. Nos últimos 15 anos, as inúmeras aquisições de dados geocronológicos, principalmente U/Pb em zircão, convencional e por SHRIMP comprovaram uma evolução policíclica para a Província Borborema. A partir dos dados geocronológicos foi possível estabelecer o Brasileiro como uma orogênese, com formação de pequenas bacias, vulcanismo e fechamento destas bacias, metamorfismo de alta temperatura, extensas zonas de cisalhamento além de intenso magmatismo granítico com idades variando entre 644 a 512 Ma (Guimarães *et al.*, 2004; Guimarães *et al.*, 2011).

A Província Borborema consiste em complexos do embasamento gnáissico migmatítico formados predominantemente durante eventos orogênicos paleoproterozóicos 2.0 – 2.2Ga. Esse embasamento inclui menores blocos arqueanos, e é parcialmente recoberto por rochas metassedimentares e metavulcânicas com idades Mesoproterozoicas a Neoproterozoicas, e intrudido por intenso plutonismo do Neoproterozoico Superior.

Muito da evolução crustal da província tem sido debatido, entretanto há controvérsias a respeito de dois pontos principais: 1) a existência de um evento contraccional no Neoproterozoico Inferior (Orogênese Cariris Velhos, ~1Ga; Brito Neves *et al.*, 1995); 2) se houve, ou não acreção de terrenos durante a orogênese.

A sugestão de uma acreção no Neoproterozoico Inferior é produto da descoberta de rochas metavulcânicas félsicas e ortognaisses de 1000 – 900Ma na faixa Alto Pajeú (Brito Neves *et al.*, 1995; Van Schmus *et al.*, 1995; Kozuch *et al.*, 1997; Brito Neves *et al.*, 2000, Kozuch, 2003). Santos e Medeiros (1999) interpretaram tais ortognaisses peraluminosos

intercalados na sequência supracrustal como granitos sin-colisionais, desta maneira o Alto Pajeú seria um terreno amalgamado durante o evento Cariris Velhos.

Diversos autores (Mariano et al., 2001; Guimarães e Brito Neves, 2004; Neves, 2003; Neves et al., 2006; Guimarães et al., 2012), entretanto, questionam a existência da possibilidade de tais eventos, sugerindo continuidade entre os terrenos propostos desde a orogênese Paleoproterozoica (Evento Transamazônico), por diversos motivos: 1) plutons calci-alcalinos a calci-alcalinos de alto K são amplamente distribuídos e normalmente possuem idades modelo de Nd muito mais velhas que sua idade de cristalização, que contrastam com faixas lineares de plutons juvenis em ambientes relacionados à arcs. 2) associações petrotectônicas típicas de ambiente de subducção não foram relatadas; e 3) zircões detríticos sugerem deposição em um embasamento lateralmente contínuo que sofreu extensão pouco antes de uma deformação orogênica (Mariano et al. 2001; Neves, 2003; Neves et al., 2009).

Esta área compreende a porção centro -leste da Zona de Cisalhamento Coxixola com direção E-W e cinemática dextral. Nesta área, a zona de Cisalhamento Coxixola no mapas disponíveis não se apresenta de forma contínua. Observa-se zonas de cisalhamento com cinemática sinistral que se conectam com a Zona de Cisalhamento Coxixola. Este padrão em dominó, definido previamente definido por Jardim de Sá (1994), possibilita abertura de espaço para entrada do magmatismo granítico.

OBJETIVOS

Caracterização petrográfica dos granitóides leucocráticos que formam enxames de diques no município de São João do Cariri no estado da Paraíba.

METODOLOGIA DO TRABALHO

Através da interpretação de imagem de relevo sombreado e imagem do mapa ternário foi obtido um mapa base. Foram realizadas 03 etapas de campo, após a elaboração do mapa base. Os afloramentos foram georreferenciados com GPS. Foram estudadas as texturas das rochas, identificando processos ígneos e deformacionais, com o auxílio de bússola foram coletadas medidas de foliação e lineação, e planos de falha. Procurou-se analisar os indicadores cinemáticos e as relações das intrusões com as rochas encaixantes e entre as mesmas.

Os trabalhos de gabinete foram realizados a partir das amostras coletadas em campo. As amostras selecionadas foram enviadas para o laboratório de laminação do DGEO e posteriormente descritas ao microscópio no Laboratório de Mineralogia Óptica do DGEO-UFPE. As descrições petrográficas foram realizadas em microscópios petrográficos polarizados do tipo Olympus BX-40 e Leitz Laborlux 11S POL. A descrição consistiu na análise mineralógica, textural, processos de alteração e recristalização. Após a contagem de pontos, foi obtida a composição modal das amostras, então projetadas no diagrama QAPF e classificadas. A partir das descrições petrográficas, foram selecionadas amostras para estudo geoquímico. As amostras selecionadas foram enviadas ao Laboratório ACME no Canadá para análises.

As análises geoquímicas dos granitóides foram realizadas por fusão de LiBO_2 por ICP-AES para elementos maiores, e ICP-MS para elementos traço, incluindo os Elementos Terras Raras (ETRs), no Laboratório Acme, Canadá. Os diagramas e cálculos geoquímicos foram confeccionados utilizando o *Geochemical Data Toolkit* 3.00 (GCDkit 3.00) e serão apresentados em tabelas e gráficos na seção de Resultados e Discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de campo e petrográficos mostraram que a área de estudo é complexa, com intenso magmatismo granítico leucocrático Neoproterozóico compreendendo pulsos magmáticos distintos. Os dados de campo permitiram a identificação das principais estruturas. Zonas de cisalhamento com direção E-W com cinemática destal, conectadas a zonas de cisalhamento NE-SW com cinemática sinistral, e a movimentação sincrônica parece ter sido responsável pela intrusão dos pequenos plútons, *sheets* e diques tardios. As intrusões mais antigas são *sheets* de granitos associados com enclaves dioríticos orientados e xenólitos das encaixantes, mostrando direção E-W e deformação no estado sólido, associadas à Zona de Cisalhamento Coxixola com cinemática destal. Esta zona de cisalhamento limita os ortognaisses e metavulcânicas Paleoproterozóicos (Complexos Vertentes e Floresta) ao norte, e a sequência metassedimentar Neoproterozóica ao sul e a leste onde afloram grandes diques encaixados na foliação, transposta e verticalizada pelo cisalhamento, do Complexo Surubim, no Domínio da Zona Transversal. Petrograficamente, os granitóides estudados compreendem diques de granitos leucocráticos, granulação média a grossa, alguns contendo enclaves das rochas encaixantes e composição variando de sienogranito a monzogranito.

Os granitóides estudados são levemente peraluminosos (Shand, 1943) (Fig. 1a); Segundo Peccerillo & Taylor (1976) os granitóides estudados são de alto potássio caindo principalmente no campo das rochas da série shoshonítica (Fig. 1b). Entretanto, por serem leucogranitos e não terem sido observados composições mais primitivas, o caráter shoshonítico pode estar associado a processos de fracionamento. Os granitoides estudados são ferrosos (Frost et al., 2001) apresentando altas razões $FeO/(FeO+MgO) > 0,84$ (Fig. 1c).

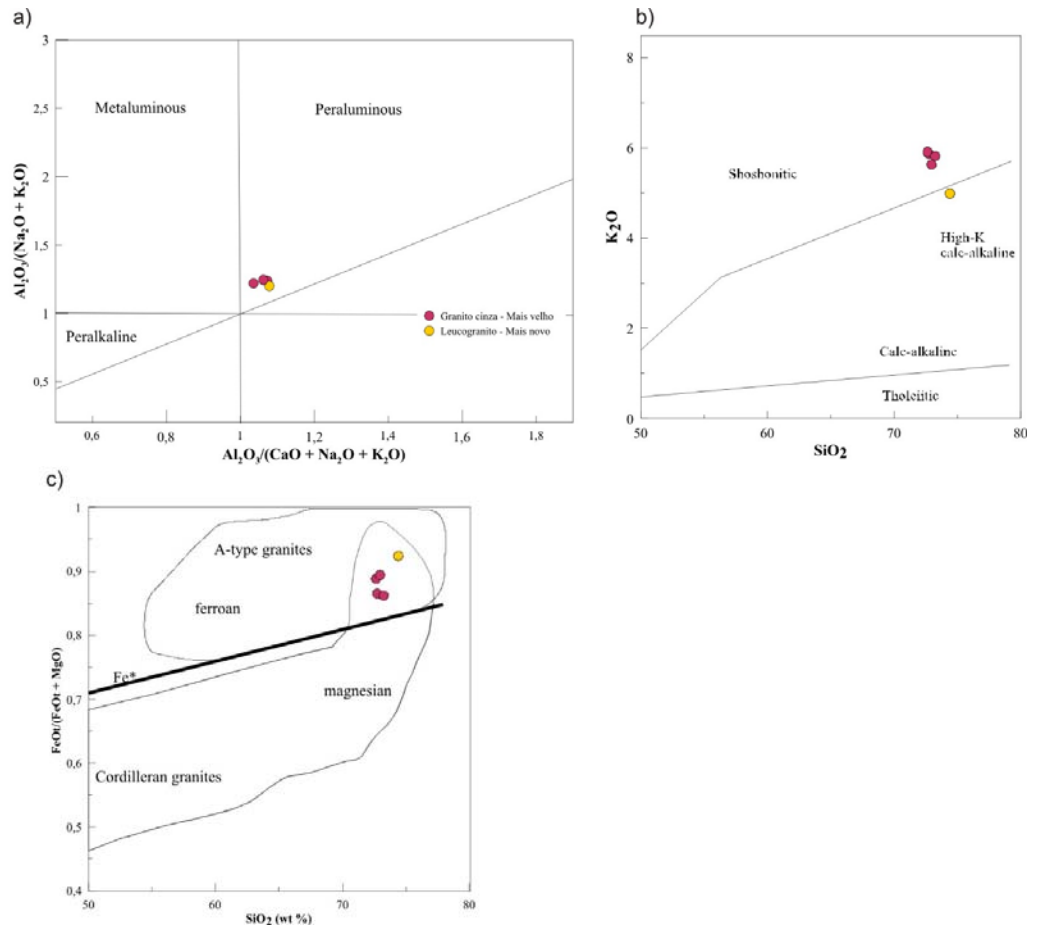


Figura 1- Granitoides estudados projetados no a) diagrama de Maniar e Piccolli com os índices sugeridos por Shand (1927); b) Picerilo e Taylor (1976) e c) Frost et al (2001).

Os padrões dos elementos Terras Raras normalizados em relação aos valores do condrito de Nakamura (1974) (Fig. 2) são bastante fracionados com razões $(Ce/Yb)_N$ variando de 31 a 42, com apenas uma amostra mostrando padrão pouco fracionado e razão $(Ce/Yb)_N = 6,3$. Todos os padrões são caracterizados por profundas anomalias negativas de Eu, com razões Eu/Eu^* variando de 0,1 a 0,34.

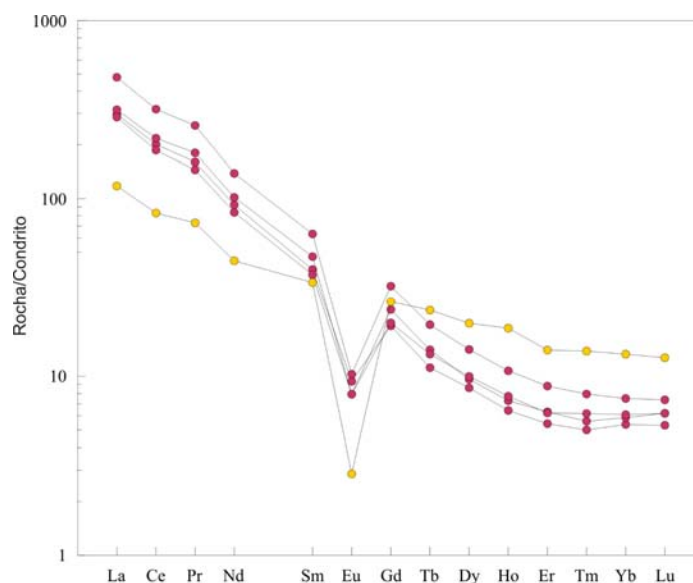


Figura 2 – Padrões de Elementos Terras Raras normalizados em relação aos valores do padrão de Nakamura (1974). Símbolos como na Figura- 1a

Os padrões spidergram dos granitos foram normalizados em relação aos valores do condrito sugeridos por Thompson (1982), e são caracterizados por depressões em Ba, Nb, Ta, e Sr, P e Ti. Estes padrões são semelhantes a padrões de granitos gerados em ambientes extensionais, exceto pelas depressões de Nb e Ta, possivelmente herdadas da rocha fonte.

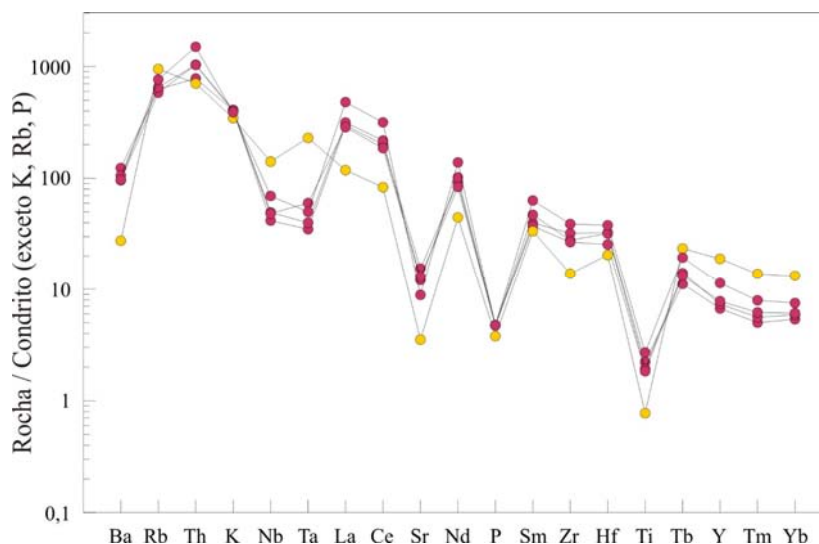


Figura 3 – *Spidergrams* normalizados em relação aos valores do condrito proposto por Thompson (1982). Símbolos como na Figura- 1a

Nos diagramas discriminantes de Ambientes tectônicos de Whalen et al (1987) os granitoides estudados caem no campo dos granitos tipo-A (Fig. 4^a) e no diagrama de Eby (1992), no campo dos granitos A1 (Fig. 4b).

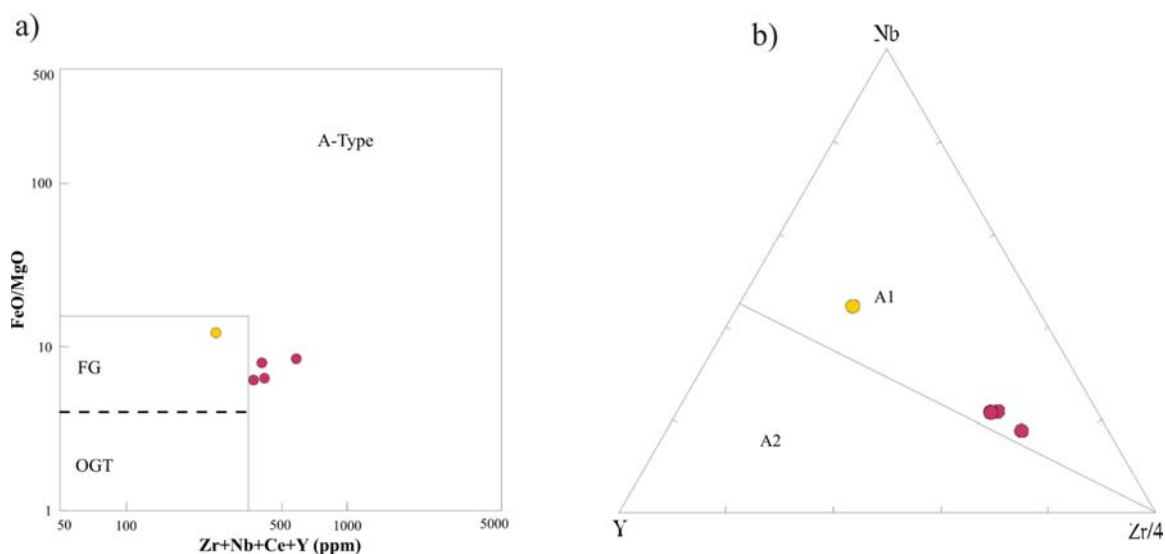


Figura 4 – a) Granitoides estudados projetados no diagrama de Whalen et al. (1987) e b) no diagrama de Eby (1992). Símbolos como na figura 1a.

CONCLUSÕES

Os granitóides estudados mostram assinaturas geoquímicas de magmatismo associado a ambiente extensional. Este magmatismo leucocrático corta os granitos com idade U-Pb de 562Ma, logo, representam magmatismo extensional do final da orogênese Brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, F.F.M, Hasuy, Brito Neves, B. B., Fuck, R.A., 1977. Províncias Estruturais Brasileiras. Proceedings of Simposio de Geologia do Nordeste.*
- Brito Neves, B.B., 1975. Regionalização Tectônica do pré-cambriano nordestino. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 198pp.*
- Brito Neves, B.B., 1983. O mapa geológico do nordeste oriental do Brasil, escala 1/1.000.000. Universidade de São Paulo, Livre docência Thesis, 1977pp.*
- De Wit, M., Jeffery, M., Bergh, H., Nicolaysen, L., 1988. Geological map sectors of Gondwana reconstructed to their disposition ca. 150Ma. American Associations of petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma.*
- Frost, B.R, Barnes, C.G., Collins, W.J., Arculus, R.J., Ellis, D.J., Frost, C.D., 2001. A geochemical classification for granitic rocks. Journal of Petrology 42, 2033-2048.*
- Guimarães, I.P., Da Silva Filho, A.F., Almeida, C.N., Van Schmus, W.R., Araújo, J.M.M., Melo, S.C. and Melo, E.B., 2004. Brasileiro (Pan-African) granitic magmatism in the Pajeú-Paraíba Belt, northeast Brazil: an isotopic and geochemical approach. Precambrian Res. 135, 23-53.*
- Irvine, T.N., and Baragar, W.R.A., 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks: Canadian Journal of Earth Sciences, v. 8, p. 523-548.*
- Jardim de Sá, E.F., 1994. A faixa seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na cadeia Brasileira / Pan-Africana. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, 804pp.*
- Nakamura, N., 1974. Determination of REE, Ba, Fe, Mg, Na, and K in carbonaceous and ordinary chondrites. Geochimica and Cosmochimica Acta, 38, 757-775.*
- Pearce, J.A., Harris, N.B.W., Tindle, A.G., 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. Journal of Petrology 39, 689-710.*
- Pearce, J.A, 1996. Sources and setting of granitic rocks. Episodes 19(4), 120-125.*
- Peccherillo, A., Taylor, S.R., 1976. Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, northern Turkey. Contributions to mineralogy and petrology 58, 63-81.*
- Shand, S.J., 1943. The Eruptive Rocks, 2nd edn. New York: John Wiley, 444pp.*
- Thompson, R.N., 1982. Magmatism of the British Tertiary Province. Scottish Journal of Geology, 18, 49-107.*

Van Schmus, W.R., Brito Neves, B.B., Hackspacher, P., Babinski, M., 1995, U/Pb and Sm/Nd geochronologic studies of eastern Borborema Province, northeastern Brazil: initial conclusions. Journal of South American Earth Sciences, v. 8, p. 267- 288.

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. Geological Society of London, Special Publication, 294, 69-99.

DIFICULDADES ENCONTRADAS

ATIVIDADES PARALELAS DESENVOLVIDAS PELO ALUNO

- 1) Cursou as disciplinas de Geologia Econômica, Campo 3 e Recursos Energéticos.
- 2) O aluno teve diversos problemas de saúde e nos últimos 02 meses de bolsa, desapareceu da UFPE, e até o presente momento se encontra em estado de profunda depressão. Sendo assim, não posso solicitar a assinatura do referido relatório.

Data e assinatura do orientador

Quem submete o relatório final e, ao mesmo tempo, o resumo do CONIC é o orientador no perfil de Pesquisa do seu Sig@.

No site da Propesq existe um tutorial de como deve ser feita a entrega on line (http://www.ufpe.br/propesq/images/propesq/Iniciacao_cientifica/PIBIC/conic_manual_do_usuario.pdf).

Após o envio via Sig@, é necessário entregar ao Setor de Bolsas de Iniciação Científica da UFPE:

- Comprovante de inscrição que deve obrigatoriamente assinado pelo orientador e pelo aluno
- Recibo que servirá de comprovante de entrega.
- O Relatório Final impresso que deve estar obrigatoriamente assinado pelo orientador e pelo aluno;
- O Resumo do CONIC impresso que deve estar obrigatoriamente com o layout do XXII CONIC.