

## PADRÕES ISOTÓPICOS Sm-Nd DOS TERRENOS ALTO PAJEÚ E ALTO MOXOTÓ

Sérgio Wilians de Oliveira Rodrigues<sup>1,2</sup> ([srodrigues@sp.cprm.gov.br](mailto:srodrigues@sp.cprm.gov.br))  
Benjamim Bley de Brito Neves<sup>3</sup>

1 - CPRM – Serviço Geológico do Brasil

2 - Programa de Pós-Graduação em Geoquímica e Geotectônica - IGc-USP

3- Departamento de Mineralogia e Geotectônica – IGc-USP

**Abstract:** The Nd isotopic systematic is an important tool to recognize and define different geological/geotectonic units in the Eastern portion of the Transversal Zone (Borborema Province) because a characteristic and distinct pattern occurs in each unit. Two isotopic pattern informally called Group I and Group II have been recognized in the local geologic provinces. The Group I isotopic pattern have a signature with Neoproterozoic and Mesoproterozoic  $T_{DM}$  ages (1,0 a 2,0 Ga),  $\epsilon Nd(0)$  with values in general  $< -20,0$  and  $Sm^{147}/Nd^{144} > 0,12$ . This pattern is associated with the rocks of the denominated Alto Pajeú Terrain. The other isotopic pattern (Group II) have a signature with Paleoproterozoic and Archean  $T_{DM}$  ages (2,0 a 3,0 Ga),  $\epsilon Nd(0)$  with values between  $-20,0$  and  $-35,0$ ,  $Sm^{147}/Nd^{144}$  between  $0,08 - 0,12$  and is associated with the rocks of Alto Moxotó Terrain. The distinct isotopic patterns and geological mapping have been defined the limits of geological units and identified zones with differentiated isotopic comportment. The isotopic signatures (Group I and II) also are evidents in the granites plutons of the region and indicate the contribution of Alto Moxotó Terrain and Alto Pajeú Terrain with crustal source by the magmatic events in the Transversal Zone

**Keywords:** Nd isotopic pattern, Borborema Province, Transversal Zone, Alto Pajeú Terrain, Alto Moxotó Terrain, Brasileiro, Neoproterozoic granites.

### INTRODUÇÃO

Na região de estudo (fig. 1) estão presentes quatro dos mais importantes terrenos que constituem o arcabouço da Província Borborema, a saber de norte para sul- Terreno Rio Grande do Norte (RGN) constituído principalmente por rochas paleoproterozóicas que preservaram os núcleos arqueanos; Terreno Alto Pajeú (TAP), composto de ortognaisses (Cariris Velhos) e supracrustais (Complexo S. Caetano) de idade Eoneoproterozóicas; Terreno Alto Moxotó (TAM), estruturado por ortognaisses bastante variados, migmatitos, rochas máficas-ultramáficas; Terreno Rio Capibaribe (TRC) composto principalmente por supracrustais xistosas, quartzitos, com intercalações calcio-silicáticas e carbonáticas. O primeiro destes terrenos (RGN) é representante do domínio setentrional da Borborema, os três últimos são parte integrante do Domínio da Zona Transversal. Em todos os terrenos citados ocorrem intrusões graníticas neoproterozóicas (Complexos graníticos de Esperança, Campina Grande, Queimadas, Timbaúba etc). Também são delimitadas na área importantes zonas de cisalhamento transcorrentes (Patos, São João dos Cariri, Campina Grande, Cruzeiro do Nordeste, Matinhas e Galante) e inversas (Zona de Empurrão de Riachão de Bacamarte). Os dois terrenos enfatizados neste trabalho são o Terreno Alto Moxotó e o Terreno Alto Pajeú.

### PADRÕES ISOTÓPICOS Sm-Nd na PORÇÃO LESTE DA ZONA TRANSVERSAL, PROVÍNCIA BORBOREMA NO LIMITE ENTRE OS TERRENOS ALTO PAJEÚ E ALTO MOXOTÓ

Dentro da abordagem da delimitação de províncias isotópicas pela distribuição homogênea de um padrão isotópico característico, para os Terrenos Alto Moxotó e Alto Pajeú são usualmente descritos dois padrões isotópicos de Nd (Brito Neves *et al.*, 2001 a e b, Archanjo & Fetter, 2004, entre outros). Para o TAM há uma assinatura com idades  $T_{DM}$  paleoproterozóicas a arqueanas (2,0 a 3,0 Ga),  $\epsilon Nd(0)$  com valores entre  $-20,0$  e  $-35,0$  e  $Sm^{147}/Nd^{144}$  concentrada no intervalo de  $0,08$  e  $0,12$ . Para o TAP as idades  $T_{DM}$  são neoproterozóicas a mesoproterozóicas (1,0 a 2,0 Ga),  $\epsilon Nd(0)$  com valores no geral menores que  $-20$  e  $Sm^{147}/Nd^{144}$  maiores que  $0,12$ .

A plotagem dos dados Sm-Nd do TAM e do TAP em um gráfico  $Sm^{147}/Nd^{144}$  x  $Sm^{143}/Nd^{144}$  (fig. 2), apresenta claramente a presença de dois padrões isotópicos bem delimitados, aqui informalmente designados de Grupo I e II. O Grupo I está associado ao padrão isotópico de Nd do TAP, enquanto o do Grupo II é associado com o TAM. Em ambos os grupos, no entanto, há rochas associadas ao TAM e ao TAP. Os diagramas de evolução isotópica de Nd no tempo geológico (Fig. 3) para o TAM e o TAP, e suítes graníticas intrusivas também apresentam padrões distintos entre si.

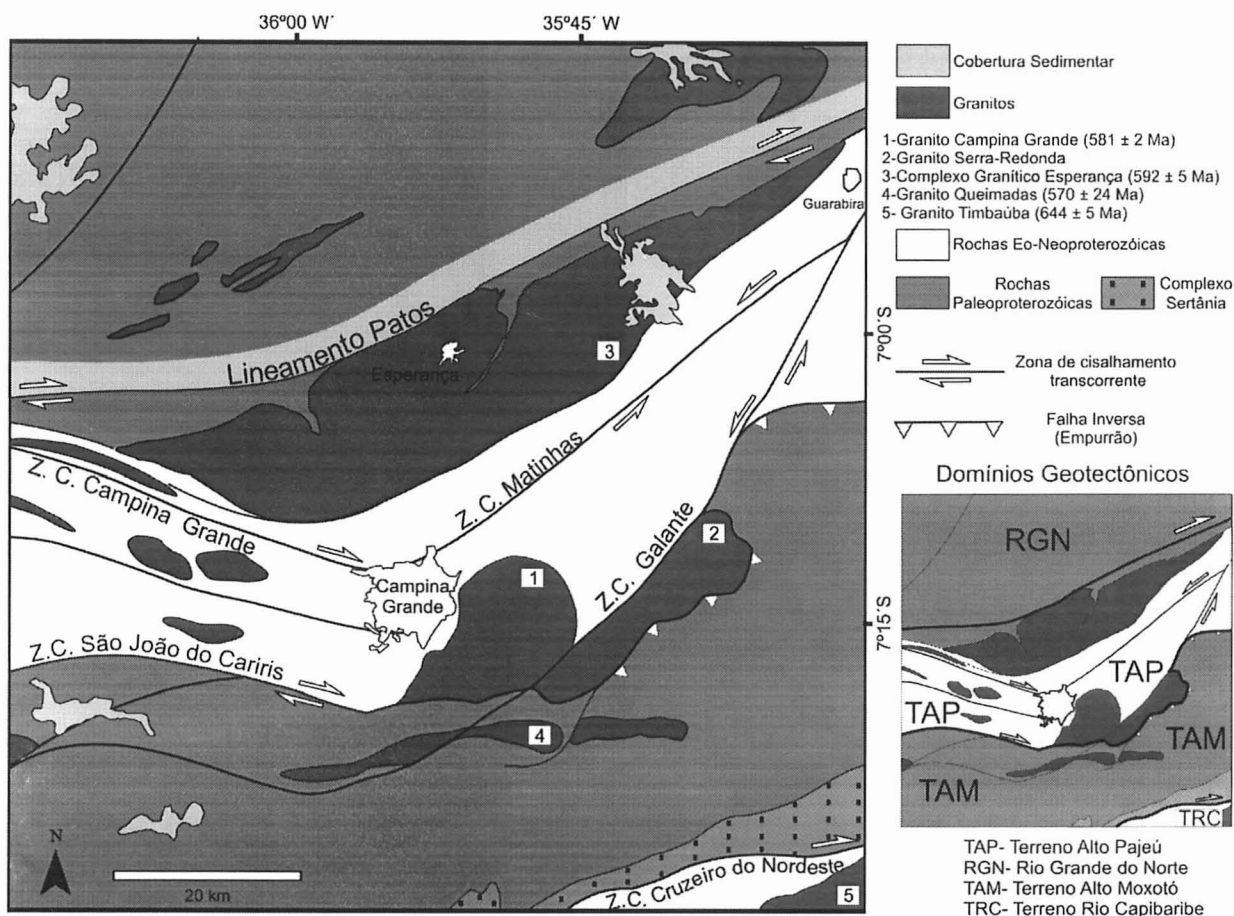


Figura 1: Mapa esquemático do limite leste dos Terrenos Alto Pajeú e Alto Moxotó, enfatizando as principais zonas de cisalhamento e as intrusões graníticas neoproterozóicas.

As rochas que apresentam assinaturas isotópicas diferentes ou anômalas aos padrões gerais (I ou II) apresentam uma maior complexidade na sua interpretação. No geral, os padrões anômalos encontrados precisam ser analisados caso a caso e relacionados com o contexto geológico local e regional. Por exemplo, padrões isotópicos de Sm-Nd diferenciados ou anômalos ao esperados no Grupo I, como idades  $T_{DM}$  mais antigas que 2,0 Ga, são associados a crosta mais antiga no TAP e relacionados com um possível embasamento deste terreno (Brito Neves *et al.*, 2005).

O Complexo Sertânia trata-se de uma seqüência de rochas metassedimentares dentro do TAM. Não há diferenças significativas entre os padrões isotópicos do TAM e do Complexo Sertânia, que denota uma contemporaneidade entre a sedimentação e a acreção e geração da crosta, hipótese já discutida por Santos *et al.* (2004).

O Complexo Granítico Esperança apresenta assinaturas isotópicas do Grupo I e II. O que denota uma participação de fonte mista para suas rochas. Como trata-se de um granito situado no limite de dois terrenos geotectônicos é esperado que as fontes crustais dos magmas sejam mistas ou apresente-se contaminadas pelas rochas encaixantes. No caso, os padrões isotópicos representativos de contaminação seriam aqueles situados fora dos padrões do Grupo I e II, o que é observado em algumas amostras do Complexo Granítico Esperança, e principalmente para os Granitos Campina Grande e Serra Redonda (que também localizam-se em limites de terrenos geotectônicos). O Complexo Granítico Esperança apresenta dois conjuntos de idades  $T_{DM}$ , um neoproterozóico (localizado na porção sul em contato com o TAP) e outro paleoproterozóico (porção norte).

O Complexo Granítico Esperança apresenta assinaturas isotópicas do Grupo I e II. O que denota uma participação de fonte mista para suas rochas. Como trata-se de um granito situado no limite de dois terrenos geotectônicos é esperado que as fontes crustais dos magmas sejam mistas ou apresente-se contaminadas pelas rochas encaixantes. No caso, os padrões isotópicos representativos de contaminação seriam aqueles situados fora dos padrões do Grupo I e II, o que é observado em algumas amostras do Complexo Granítico Esperança, e principalmente para os Granitos Campina Grande e Serra Redonda (que também localizam-se em limites de terrenos geotectônicos). O Complexo Granítico Esperança apresenta dois conjuntos de idades  $T_{DM}$ , um neoproterozóico (localizado na porção sul em contato com o TAP) e outro paleoproterozóico (porção norte).

O Granito Queimadas apresenta um padrão associado ao do Grupo II com  $T_{DM}$  paleoproterozóicas (> 1,8 Ga),  $\epsilon_{Nd}(0)$  com valores entre -15 e -30.

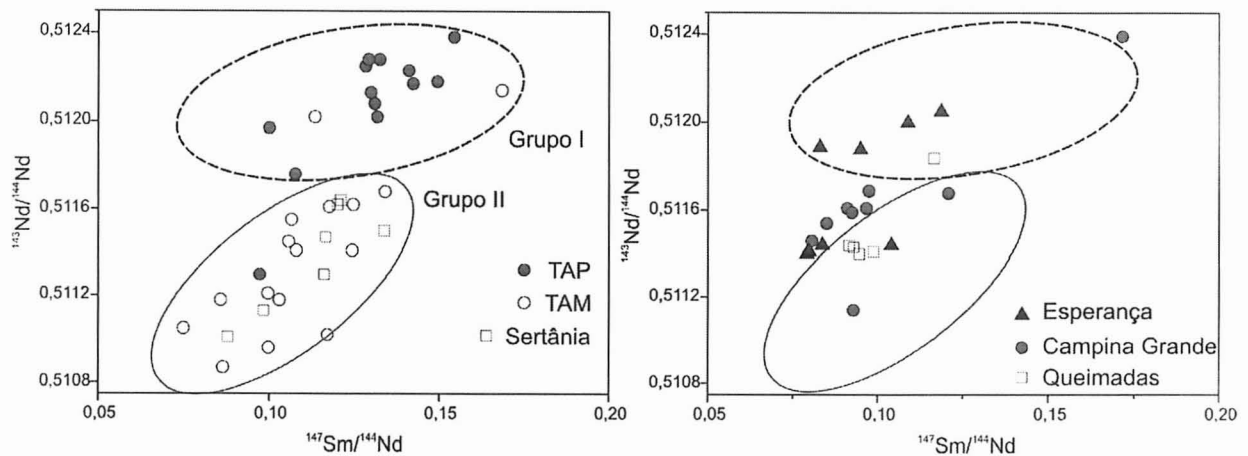


Figura 2: Gráficos  $Sm^{147}/Nd^{144} \times Sm^{143}/Nd^{144}$ : (A) Para os Terrenos Alto Pajeú (TAP,) e Terreno Alto Moxotó (TAM). (B) Para as intrusões graníticas nos Terrenos Alto Pajeú e Alto Moxotó. Dados referentes aos seguintes trabalhos: Dantas, 1996, Fernandes, 1997, Almeida, 1999, Brito Neves et al., 2001 a e b, Sampaio et al., 2003, Archanjo & Fetter, 2004.

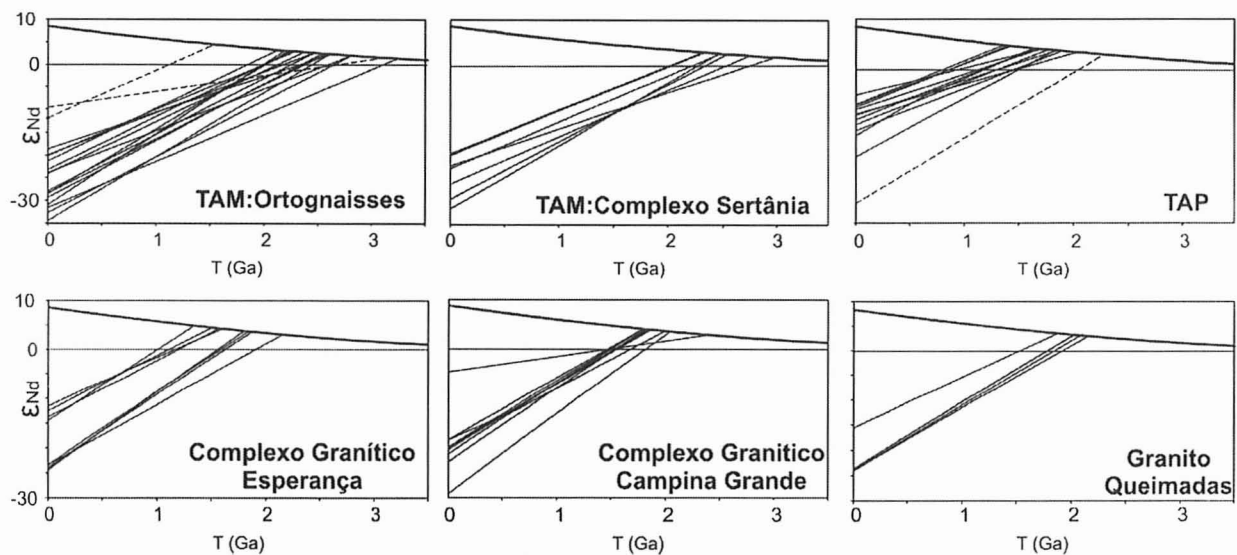


Figura 3: Diagramas de evolução isotópica de Nd no tempo geológico para as unidades geotectônicas da área de estudo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As assinaturas isotópicas Sm-Nd do Grupo I, são relacionadas ao TAP e provavelmente refletem um período de acreção crustal relacionado ao “Evento Cariris Velhos” (Brito Neves *et al.* 1995). Este evento é interpretado por alguns autores como um ciclo orogenético completo, com geração de rochas e metamorfismo (Kozuch 2003 e Brito Neves *et al.* 2001 a), enquanto outros o interpretam com um evento magmático, sendo o metamorfismo de idade brasileira (Neves 2003 e Guimarães & Brito Neves 2005). A correlação da assinatura isotópica Sm-Nd do Grupo I com o “Evento Cariris Velhos” é substanciada com as datações U-Pb nas rochas pertencentes ao TAP de idade eoneoproterozóicas (Brito Neves *et al.*, 2001a, Brito Neves *et al.*, 2005 etc) associadas a este evento.

O padrão isotópico do Grupo II é associado ao Paleoproterozóico e caracteriza possivelmente um evento de acreção e geração de crosta. O evento acrescionário e de geração de crosta paleoproterozóico (com resquícios arqueanos) apresenta suas assinaturas isotópicas marcadas no TAM, Domínio Rio Grande do Norte e em porções isoladas no TAP. Sugere uma correlação litoestratigráfica destes terrenos e deste modo, compondo os mesmos o arcabouço tectônico da Zona Transversal, posteriormente retrabalhados no Neoproterozóico.

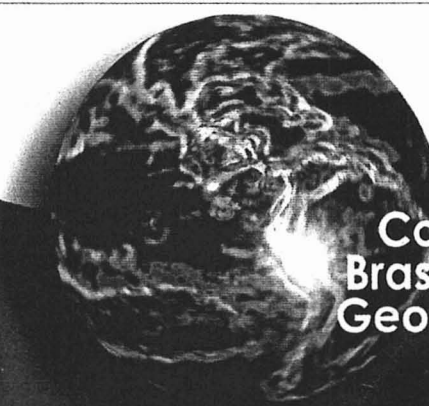


## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP (processos: 02/13677-4 e 02/14687-1) pelo apoio financeiro, ao Centro de Pesquisas Geocronológicas do IGc/USP (CPGeo) e ao Prof. Dr. Carlos José Archanjo pelas discussões dos dados e auxílio nos trabalhos de campo.

## REFERÊNCIAS

- Almeida C.N. 1999. *Caracterização petrológica e geoquímica do magmatismo brasileiro na faixa de dobramentos Pajeú-Paraíba, região de Campina Grande – Queimadas, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil*. Tese de doutorado, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, 300 p.
- Archanjo C.J., Fetter A.H. 2004. Emplacement setting of the granite sheeted pluton of Esperança (Brazilian Orogen, Northeastern Brazil). *Precambrian Research*, **135**: 193-215.
- Brito Neves B.B., Van Schmus W.R., Santos E.J., Campos Neto M.C.C. 1995. O evento Cariris Velhos na Província Borborema: integração de dados, implicações e perspectivas. *Rev. Bras. de Geoc.*, **25**:151-182.
- Brito Neves B.B., Campos Neto M.C.C., Van Schmus W.R., Santos E.J. 2001a. O Sistema Pajeú-Paraíba e o Maciço São José do Campestre no Leste da Borborema. *Rev. Bras. de Geoc.*, **31**:173-184.
- Brito Neves B.B., Campos Neto M.C.C., Van Schmus W.R., Fernandes M.G.G., Souza S.L. 2001b. O Terreno Alto Moxotó no Leste da Paraíba (Maciço Caldas Brandão). *Rev. Bras. de Geoc.* **31**:185-194.
- Brito Neves B.B., Van Schmus W.R., Kozuch M., Santos E.J., Petronilho L. 2005. A Zona Tectônica Teixeira Terra Nova –ZTTTN –Fundamentos da Geologia Regional e Isotópica. *Revista do Instituto de Geociências – USP. Série Científica*. **5**:57-80.
- Dantas E.L. 1996. *Geocronologia U/Pb e Sm/Nd de terrenos Arquanos e Paleoproterozóicos do Maciço Caldas Brandão, NE Brasil*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, 208p.
- Fernandes T.M.G. 1997. *Estudos Geológicos e Geocronológicos Complementares a parte sul do Maciço Caldas Brandão-PB*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, 106p.
- Guimarães I.P. & Brito Neves B.B. 2005 Geoquímica e significado tectônico do Plutonismo Eo-Neoproterozóico no limite norte do domínio estrutural central da Província Borborema. In: SBG-Núcleo NE, Simpósio de Geologia do Nordeste, 21. *Resumos Expandidos 19*, p:68-70.
- Kozuch M. 2003. *Isotopic and trace element geochemistry of early Neoproterozoic gneissic and metavolcanic rocks in the Cariris Velhos Orogen of Borborema Province, Brazil, and their bearing on tectonic setting*. Tese de Doutorado, University of Kansas, 199p.
- Neves, S.P. 2003. Proterozoic history of the Borborema province (NE Brazil): Correlation with neighboring cratons and Pan-African belts and implications for the evolution of western Gondwana. *Tectonics*. **22**:p.1031.
- Sampaio M.A., Guimarães I.P., Almeida C.N., Carmona L.C.M. 2003. Rb-Sr and Sm-Nd isotope geochemistry of granitoids from the Esperança granitic complex, Paraíba state, Borborema Province, Northeast Brazil. In: Proceedings of the IV South American Symposium of Isotope Geology, Extended Abstract. p.122-123.
- 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. *Revista do Instituto de Geociências – USP. Série Científica*. **4**:1-12.



XI  
Congresso  
Brasileiro de  
Geoquímica

ANO INTERNACIONAL DO PLANETA TERRA

Geoquímica no Ano Internacional  
do Planeta Terra

26223

CD  
551.9081  
C749  
11.a

ANNAIS

2007