

IDADES U-Pb NA PROVÍNCIA BORBOREMA E EM CRÁTONS E FAIXAS MÓVEIS ADJACENTES: IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DO GONDWANA OCIDENTAL

Wilson Rodrigues de Andrade Freitas¹; Sérgio Pacheco Neves²

¹Estudante do Curso de Geologia - CTG – UFPE; E-mail: wrafreitas@gmail.com,

²Docente/pesquisador do Depto de Geologia – CTG – UFPE. E-mail: serpane@hotmail.com.br.

Sumário: Levantamento de dados geocronológicos U-Pb publicados em periódicos indexados nos crátons São Francisco, Amazônico e São Luís e nas faixas móveis da Nigéria e Camarões e compará-los com os dados disponíveis na Província Borborema, foi possível discutir se estes setores fizeram parte de um único continente Paleoproterozoico ou se tiveram evoluções distintas. A pesquisa compreendeu a compilação de idades determinadas em análises de zircões pelos métodos U-Pb SHRIMP, LA-ICP-MS, TIMS e Pb-Pb por evaporação de zircão. Os dados foram processados nos programas Excel AgeDisplay e Normalizedprobplot. Foram compiladas 485 idades, 110 no cráton Amazônico, 140 no cráton São Francisco, 10 no cráton São Luís, 210 na Província Borborema e 12 e 3 nas faixas móveis Camarões e Nigéria respectivamente. O cráton Amazônico apresenta picos de idades do Arqueano ao Mesoproterozoico. No cráton São Francisco é observada uma concentração de dados no intervalo de 2,0 a 2,2 Ga, com pico máximo bem definido em aproximadamente 2,1 Ga. O cráton São Luís apresenta poucos dados, os quais se concentram na sua totalidade no intervalo de 2,0 a 2,2 Ga. As faixas móveis mostram picos de concentração entre 2,9 – 3,0 Ga (Arqueano); 2,0 – 2,2 Ga (Paleoproterozoico) e 0,5 – 0,6 Ga (Neoproterozoico).

Palavras-chave: geocronologia, U-Pb, zircão

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o número de determinações geocronológicas no Brasil tem crescido exponencialmente, requerendo um tratamento estatístico dos dados. Portanto, é hora de realizar uma avaliação quantitativa que permita estabelecer semelhanças e diferenças entre províncias que atualmente fazem parte da Plataforma Sul-Americana, mas podem ter pertencido a diferentes placas antes da formação do continente Gondwana.

Grande parte do embasamento da Província Borborema consiste de rochas formadas durante o Paleoproterozoico, principalmente entre 2,2 e 2,0 Ga (e.g., Hackspacher et al., 1990, Van Schmus et al., 1995). Rochas de idades similares são encontradas na Província Maroni-Itacaiunas do Cráton Amazônico (e.g., Tassinari e Macambira, 1999), no Cráton São Luís (Klein et al., 2005) e no Orógeno Itabuna-Salvador-Curaçá do Cráton do São Francisco (Barbosa e Sabaté, 2004). Rochas com idades entre 2,4 e 2,2 Ga também têm sido encontradas nestes diferentes setores da Plataforma Sul-Americana (Fetter et al., 2000; Santos et al., 2008; Teixeira e Ávila, 2012).

Magmatismo anorogênico tardi-Paleoproterozóico/cedo-Mesoproterozóico na Faixa Orós e no Domínio Central (Sá et al., 1995, 2002; Accioly et al., 2000) e o evento cedo-Neoproterozóico Cariris Velhos no Domínio Central (Brito Neves et al., 1995; Santos et al., 2010) são parcialmente correlatos com eventos extensionais no cráton do São Francisco (e.g., Neves, 2011; Chemale Jr. et al., 2012). Isto sugere que a Província Borborema e o Cráton do São Francisco podem ter pertencido a uma mesma placa. Zircões detríticos com idades no intervalo 1,5-1,1 Ga, para os quais possíveis fontes ainda não foram identificadas

na Província Borborema, estão presentes em várias amostras (e.g., Neves et al., 2009) e correspondem a idades de eventos orogênicos no sudeste do cráton Amazônico, também sugerindo uma possível conexão.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa compreendeu a compilação de datações em zircão publicadas em periódicos especializados para os crátons São Francisco, Amazônico, São Luis, faixas móveis e Província Borborema, e criação de um banco de dados. As idades determinadas foram obtidas pelos diversos métodos U-Pb, como SHRIMP (sensitive high-resolution ion microprobe), LA-ICP-MS (laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry) e TIMS (thermal ionization mass spectrometry), e pelo método Pb-Pb por evaporação.

Os resultados foram analisados estatisticamente e apresentados em forma de diagramas de probabilidade de idades relativas. Para confecção dos diagramas, foi utilizado o programa em Excel *AgeDisplay* (Sircombe, 2004), com os seguintes dados: idades e seus erros (padrão de 1 sigma), concordância e intervalo de escala para idades. Em seguida, foram calculados histogramas de eficiência e gerados três diagramas: *Regular Histogram* (Frequência x Idade), *Probability Density* (Probabilidade x Idade) e *Combined display* (Probabilidade x Idade x Frequência).

Foram produzidos diagramas para rochas ígneas e metaígneas, os quais foram avaliados separadamente para cada cráton e faixas móveis, em seguida, analisados em conjunto e comparados com os dados disponíveis para a Província Borborema. Para auxiliar na interpretação dos dados, foi utilizado o programa *normalized prob plot* (Gehrels, 2012).

RESULTADOS

Foram compilados 485 dados de idades para os Crátons Amazônico (110), São Francisco (140) e São Luis (10). A Província Borborema conta com 210 idades e faixas móveis Camarões (12) e Nigéria (3). As idades estão distribuídas do Arqueano ao Neoproterozoico.

DISCUSSÃO

Diagrama do Cráton Amazônico mostra picos de idades que variam do Arqueano ao Mesoproterozoico. Os maiores picos estão nos intervalos 2700 – 2800Ma; 1900 – 2000Ma e 1400 – 1500Ma, os quais representam o Arqueano, Paleoproterozoico e Mesoproterozoico respectivamente. O pico no intervalo de 1.900 – 2.000 pode estar relacionado a um evento anorogênico. Para o cráton São Francisco, apresenta-se concentração de dados entre 2,0 e 2,2Ga, com pico máximo bem definido em aproximadamente 2,1 Ga. São observados dois grandes principais intervalos de tempo nos quais não há picos de idade: entre 0,9 e \pm 2,0Ga (final do Paleoproterozoico ao início do Neoproterozoico) e entre \pm 2,3 e 2,6 Ga (transição Arqueano - Proterozóico). Além dos picos no intervalo de 2,1-2,2 Ga, são representados também picos com idades Arqueanas e alguns picos isolados no Neoproterozoico. Na Província Borborema o diagrama revela idades que variam do Arqueano ao Neoproterozoico, sendo as maiores concentrações de picos representadas nos intervalos 550-650 Ma (Neoproterozoico) e 1950-2250 Ma (Paleoproterozoico). Foi possível observar, em intervalos médios de tempo, a ausência de picos de idades entre 1050-1500 Ma e 2700-3100 Ma. Apesar da carência de dados para o cráton São Luis os picos de idades mostram uma evidente concentração no intervalo entre 2,0 e 2,2 Ga, não havendo nenhuma idade fora deste intervalo. O diagrama de distribuição de idades para a faixa móvel Camarões, apesar de possuir poucos dados, mostra três principais tendências de concentrações: entre os intervalos de 2,9 – 3,0 Ga (Arqueano); 2,0 – 2,2 Ga (Paleoproterozoico) e 0,5 – 0,6 Ga (Neoproterozoico). Também com pequena

quantidade de dados, o diagrama que representa a faixa móvel Nigeria apresenta concentração Paleoproterozoica (2,0 – 2,2 Ga).

CONCLUSÕES

A criação de um banco de dados geocronológicos para cada cráton permitiu a constatação de um grupo de idades comuns tanto a cada cráton e faixas móveis como também à Província Borborema. Esse intervalo de tempo encontrado em todas as unidades está entre 2,0 e 2,2 bilhões de anos, o que corresponde ao Paleoproterozoico médio. A frequência dessas idades e o fato de que são idades bastante raras a nível mundial confirma sua origem comum, sugerindo que no intervalo de tempo indicado, os crátons em estudo pertenciam à mesma província.

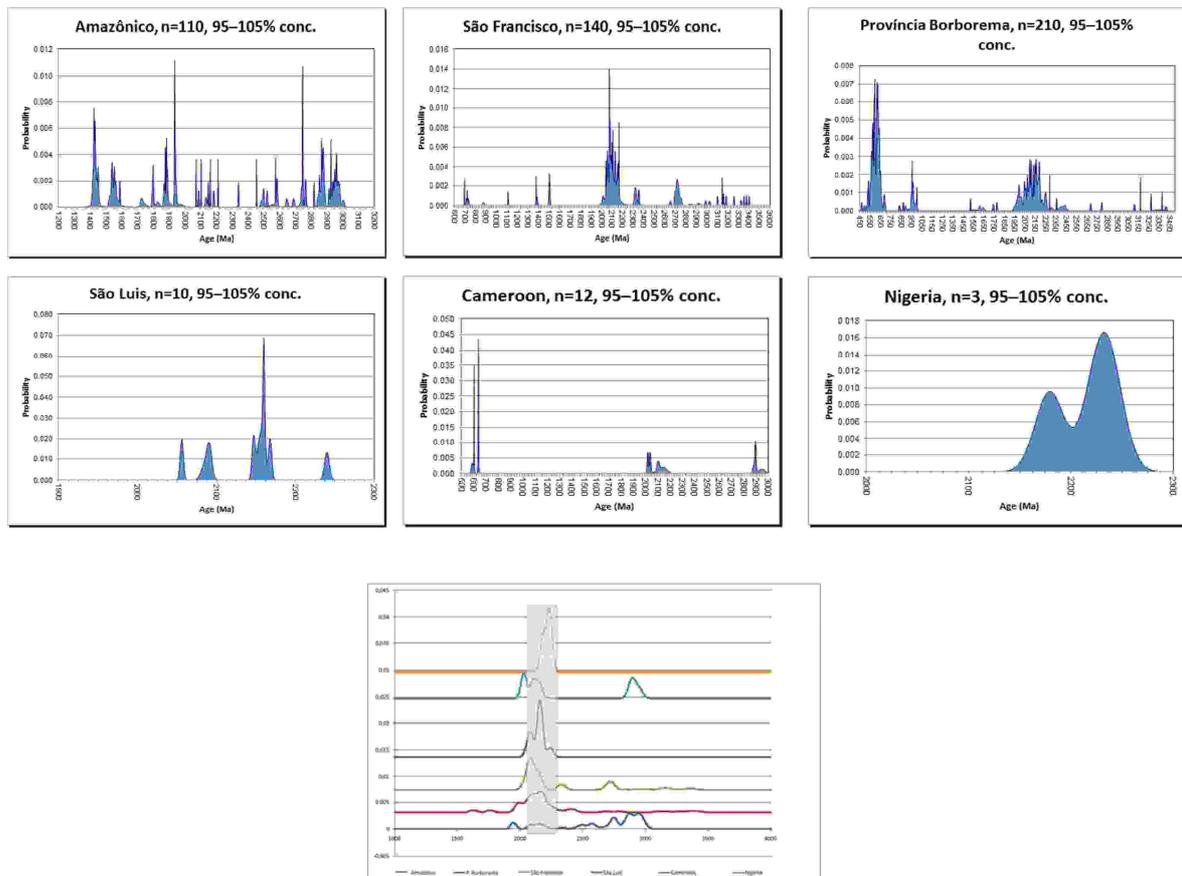


Figura 1. Diagramas de densidade de probabilidade de idades relativas de rochas ígneas e metaígneas nos crátons Amazônico, São Francisco, São Luís e faixas móveis e comparação com dados similares na Província Borborema.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Pibic/UFPE/CNPq pela bolsa de estudo concedida.

REFERÊNCIAS

Accioly, A.C.A., McReath, I., Santos, E.J., Guimarães, I.P., Vannuci, R., Bottazzi, R., 2000. The Passira meta-anorthositic complex and its tectonic implication, Borborema Province, Brazil. 31^o International Geological Congress, International Union of Geological Sciences, Abstracts, Rio de Janeiro.

- Barbosa, J.S.F., Sabaté, P., 2004. Archean and Paleoproterozoic crust of the São Francisco Craton, Bahia, Brazil: geodynamic features *Precambrian Research* 133, 1-27.
- Brito Neves, B.B., Van Schmus, W.R., Santos, E.J., Campos Neto, M.C., Kozuch, M., 1995. O evento Cariris Velhos na Província Borborema: integração de dados, implicações e perspectivas. *Revista Brasileira de Geociências* 25, 279-296.
- Chemale Jr., F. et al., 2012. Unravelling a Proterozoic basin history through detrital zircon geochronology: The case of the Espinhaço Supergroup, Minas Gerais, Brazil. *Gondwana Research* 22, 200-206.
- Fetter, A.H., Van Schmus, W.R., Santos, T.J.S., Nogueira Neto, J.A., Arthaud, M.H., 2000. U-Pb and Sm-Nd geochronological constraints on the crustal evolution of basement architecture of Ceará state, NW Borborema province, NE Brazil: Implications for the existence of the Paleoproterozoic supercontinent 'Atlantica'. *Revista Brasileira de Geociências* 30, 102-106.
- Gehrels, G., 2012. Detrital zircon U-Pb geochronology: current methods and new opportunities. In: Busby, C., Azor, A. (Ed.) *Tectonics of Sedimentary Basins: Recent Advances*, 47-62.
- Hackspacher, P.C., Van Schmus, W.R., Dantas, E.L., 1990. Um embasamento Transamazônico na Província Borborema. In: S.N. Nordeste (Editor), 36 Congr. Bras. Geol., Natal, pp. 2683-2696.
- Klein, E.L., Moura, C.A.V., Pinheiro, L.S., 2005. Paleoproterozoic crustal evolution of the São Luis Craton, Brazil: evidence from zircon geochronology and Sm-Nd isotopes. *Gondwana Research* 8, 177-186.
- Neves, S.P., 2011. Atlantica revisited: new data and thoughts on the formation and evolution of a long-lived continent. *International Geology Review* 53, 1377-1391.
- Neves, S. P., Bruguier, O., Silva, J. M. R., Bosch, D., Alcantara, V. C., Lima, C. M., 2009. The age distributions of detrital zircons in metasedimentary sequences in eastern Borborema Province (NE Brazil): evidence for intracontinental sedimentation and orogenesis? *Precambrian Research* 175, 187-205.
- Sá, J.M., McReath, I., Leterrier, J., 1995. Petrology, geochemistry and geodynamic setting of Proterozoic igneous suites of the Orós fold belt (Borborema Province, Northeast Brazil). *Journal of South America Earth Sciences* 8, 299-314.
- Santos, E.J., Van Schmus, W.R., Kozuch, M., Brito Neves, B.B., 2010. The Cariris Velhos Tectonic Event in Northeast Brazil. *Journal of South American Earth Sciences* 29, 61-76.
- Santos, T.J.S., Fetter, A.H. and Nogueira Neto, J.A., 2008. Comparisons between the northwestern Borborema Province, NE Brazil, and the southwestern Pharusian Dahomey Belt, SW Central Africa. Geological Society, London, Special Publications 294, 101-119.
- Sircombe, K. N., 2004. AgeDisplay: an EXCEL workbook to evaluate and display univariate geochronological data using binned frequency histograms and probability density distributions. *Computers and Geosciences* 30, 21-31.
- Tassinari, C.C.G. and Macambira, M.J.B., 1999. Geochronological provinces of the Amazonian craton. *Episodes* 22, 174-181.
- Teixeira, W., Avila, C.A., 2012. Juvenile accretion (2360-2330 Ma) in the São Francisco Craton, and implications for the Columbia supercontinent: evidence from U-Pb zircon ages, Sr-Nd-Hf and geochemical constraints. In: AGU Fall Meeting, 2012, San Francisco. Abstract V51B-2787.
- Van Schmus, W.R., Brito Neves, B.B., Hackspacher, P., Babinski, M., 1995. U/Pb and Sm/Nd geochronologic studies of the eastern Borborema Province, northeastern Brazil: initial conclusions. *Journal of South America Earth Sciences* 8, 267-288.