

# Químioestratigrafia $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ das rochas carbonáticas do Grupo Bambuí na região de Montes Claros – MG

Rosalia Barili da CUNHA<sup>1</sup>, Márcio Martins PIMENTEL<sup>2</sup>, Leonardo GRUBER<sup>3</sup>, Benjamin Bley de Brito Neves<sup>4</sup>

1- Programa de Pós Graduação em Geociências - UFRGS - rosalia.barili@gmail.com; 2- Laboratório de Geocronologia - UnB - marcio.pimentel@ufrgs.br; 3 - Programa de Pós Graduação em Geociências -UFRGS - leonardogruber@gmail.com, 4 – Instituto de Geociências, USP, bbleyn@usp.br

## Resumo

O Grupo Bambuí cobre extensas áreas do Cráton São Francisco e da borda oriental da Faixa Brasília, fazendo parte da Bacia do São Francisco, onde exsudações de gás são conhecidas e podem ter como rochas geradoras os folhelhos da Formação Sete Lagoas, na base do grupo. As idades do Grupo Bambuí, entretanto, permanecem controversas na literatura devido às dificuldades de datação direta da sequência. Este trabalho propõe a determinação sistemática da composição isotópica de Sr ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) ao longo da maior parte da sequência Bambuí e sua comparação com a curva de variação isotópica mundial. Os resultados preliminares mostraram razões de estrôncio que variam de 0,70714 a 0,70804 para a Formação Sete Lagoas, e de 0,70746 a 0,7082 para a Formação Lagoa do Jacaré. Sua assinatura isotópica com razões de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ascendentes da base para o topo do grupo concorda com o comportamento esperado para o período Ediacarano, sugerindo que a deposição tenha ocorrido entre 630 e 575 Ma. A comparação com a químioestratigrafia do Grupo Una, correlato do Grupo Bambuí na porção norte-central do Cráton São Francisco, evidencia a diferente gênese entre estas bacias correlatas, com valores descendentes da base para o topo. Estas diferenças estariam relacionadas com os tipos de bacia em que cada grupo foi formado, aporte sedimentar e áreas fonte dos sedimentos.

Palavras Chave: Grupo Bambuí, Químioestratigrafia,  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ .

## Abstract

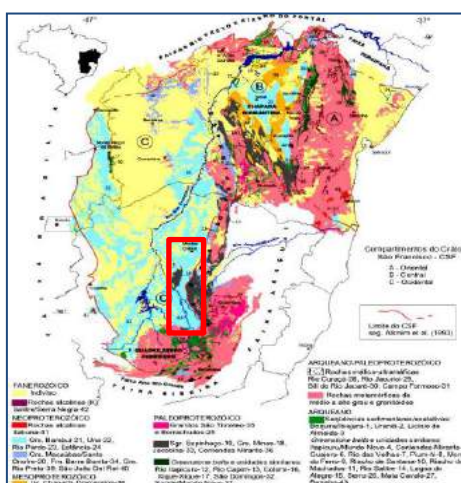
The Bambuí Group covers extensive areas of the São Francisco Craton as well as the eastern edge of the Brasília Belt. It is part of the São Francisco Basin, where natural gas exsudation are known and can have as source rocks the shales of the Sete Lagoas Formation, at the base of the group. The depositional age of the Bambuí Group, however, remains controversial due to the difficulties of direct dating the sedimentary rocks in the sequence. This work involves the systematic determination of the isotopic composition of Sr ( $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ) across the longest part of the Bambuí sequence and its comparison with the global isotopic variation curve. The results showed strontium ratios ranging from 0.70714 to 0.70804 for the Sete Lagoas Formation, and from 0.70746 to 0.7082 for the Lagoa do Jacaré Formation. Its isotopic signature with  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios rising from bottom to top of the group agrees with the expected behavior for the Ediacaran period, suggesting that Bambuí deposition occurred between 630 and 575 Ma. The comparison with the chemical stratigraphy of the Una Group, which is a correlative of the Bambuí Group exposed in the northern part of the São Francisco Craton, reveals the different nature of these basins correlated, with values descending from base to top. These differences are related to the types of basin where each group was formed, as well as the source areas and the sediment input.

**Key words:** Bambuí Group, Chemostratigraphy,  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ .

## 1. Introdução

A Bacia do São Francisco, em especial o Grupo Bambuí, que cobre extensas áreas no Cráton do São Francisco e da borda oriental da Faixa Brasília (Figura 1), representa uma importante bacia para exploração de gás. Exsudações de gás são conhecidas no leito do Rio São Francisco em Minas Gerais e demonstram potencial para exploração. Muito embora dados concretos sobre a fonte do gás não estejam disponíveis, é possível que as rochas geradores sejam os folhelhos negros que constituem a base do Grupo Bambuí (e.g. Formação Sete Lagoas).

A idade de deposição e significado tectônico do Grupo Bambuí, permanecem como motivos de controvérsia devido a impossibilidade de datação direta das rochas sedimentares. Dados usando o método Pb-Pb em rochas carbonáticas da base da Formação Sete Lagoas indicam uma idade isocrônica de ca. 740 Ma (Babinski *et al.*, 2007). Por outro lado, Rodrigues (2008) e Pimentel *et al.* (2011) relataram a presença de zircões detríticos nesta formação com idade de ca. 610 Ma, o que representa, portanto, a idade máxima de sedimentação da sequência Bambuí. Ainda segundo Rodrigues (2008), os dados isotópicos mostrando idades de 740 Ma associados à interpretação geofísica, sugerem que a sequência inferior da Formação Sete Lagoas não pertence ao Grupo Bambuí.



**Figura 1** Mapa geológico simplificado do Cráton São Francisco. A área do estudo está indicada pelo polígono vermelho. (modificado de Bizzi *et al.* 2001).

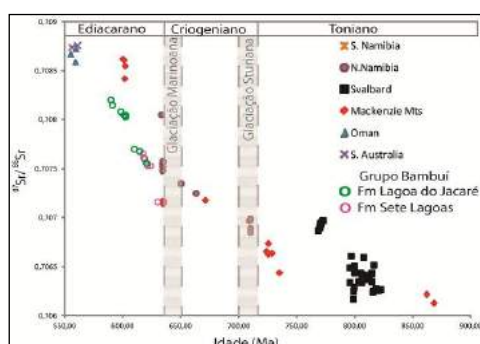
## 2. Geologia e Estratigrafia

O Grupo Bambuí compreende uma sequência pelito-carbonática sobreposta aos diamictitos da Formação Jequitaiá. O grupo é dividido em cinco formações (Dardenne, 2000): (i) Formação Sete Lagoas, composta essencialmente de rochas carbonáticas, com dolomitóides estromatolíticos, e finas intercalações de siltitos e folhelhos; (ii) Formação Serra de Santa Helena, composta essencialmente de folhelho e siltitos laminados, com raras e finas camadas de arenito fino; (iii) Formação Lagoa do Jacaré, composta predominantemente

de calcários oolíticos e pisolíticos bem como por siltitos carbonáticos de coloração verde; (iv) Formação Serra da Saudade, representada por folhelhos, siltitos esverdeados e algumas lentes de calcário cinza e (v) Formação Três Marias compreendendo unidade siliciclástica constituída por arcósios e siltitos com presença comum de estruturas do tipo estratificação cruzada e marcas de onda. Os sedimentos do Grupo Bambuí foram depositados em uma plataforma epicontinental, inicialmente em um ambiente de mar raso, evoluindo para recifal e finalmente foi instaurado um sistema aluvial (Marini *et al.*, 1984a, Dardenne, 2000, D'Agrella-Filho *et al.*, 2000).

### 3. Resultados

Os resultados apresentam um valor médio de 0,70775, dentro do esperado para o grupo, em um “trend” que varia entre 0,70714 e 0,7077 para a Formação Sete Lagoas e entre 0,70746 e 0,7082 para a Formação Lagoa do Jacaré. Para análise e interpretação dos resultados, estes foram plotados em gráfico baseado no trabalho de Halverson *et al.*, 2007 (Figura 2).



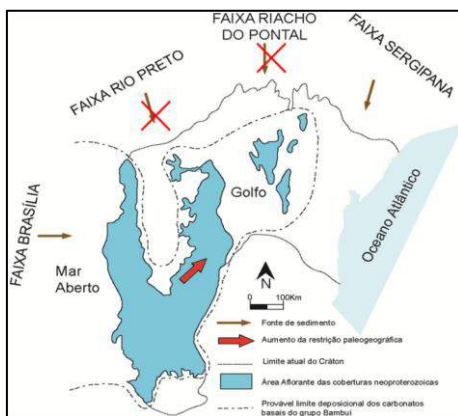
**Figura 2** Curva de variação isotópica com os dados referentes ao Grupo Bambuí (modificado de Halverson *et al.*, 2007).

### 4. Conclusões

Os dados preliminares apresentados aqui sugerem que o Grupo Bambuí teve sua idade de deposição máxima próxima à Glaciação Marinoana, ca. 630 Ma, e sua idade de deposição mínima é de cerca de 575 Ma. A tendência dos resultados do grupo segue o *trend* observado na literatura para o período Ediacarano, com aumento das razões  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  desde o limite com o Criogeniano (Glaciação Marinoana) até o limite com o Cambriano. O enriquecimento das razões de  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  observado está relacionado à restrição na mistura das águas entre a plataforma carbonática e a bacia intracratônica, mais enriquecidas em  $^{87}\text{Sr}$  associado ao maior aporte de sedimentos detríticos, que seria homogeneizada durante os ciclos de transgressão marinha (Figura 3).

O tipo de bacia do Grupo Bambuí está inserida em um contexto de plataforma carbonática epicontinental e a evolução estratigráfica desta sequência indica diferentes

ciclos de transgressão, que associados às formas de vida do período Ediacarano, dão origem à reserva de hidrocarbonetos que já vem sendo explorada em outras regiões do mundo em bacias sedimentares semelhantes e correlatas.



**Figura 3** Reconstrução paleogeográfica da Bacia do São Francisco (modificada por Santos, 2011).

## 5. Referências

- BABINSKI, M., VIEIRA, L.C., TRINDADE, R.I.F. 2007. **Direct dating of the Sete Lagoas cap carbonate (Bambuí Group, Brazil) and implications for the Neoproterozoic glacial events.** Terra Nova, 19: 401-406.
- BIZZI, L.A., Schobbenhaus, C., GONÇALVES, J.H., BAARS, F.J., DELGADO, I.M., ABRAM, M.B., LEÃO NETO, R., MATOS, G.M.M., SANTOS, J.O.S. 2001. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas. Escala 1:2.500.000. Brasília, CPRM, 4 CD-ROM.
- DARDENNE, M.A., 2000. THE BRASÍLIA FOLD BELT. In: Cordani, U.G.; Milani, E.J.; Tomas Filho, A. and CAMPOS, D.A., Editors, 2000. **Tectonic Evolution of South America. Proceedings of the XXXI INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS (Rio de Janeiro)**, pp.231-263.
- D'AGRELLA-FILHO, M.S.; BABINSKI, M.; TRINDADE, R.I.F.; VAN SCHMUS, W.R.; ERNESTO, M. 2000. **Simultaneous remagnetization and U-Pb isotope resetting in Neoproterozoic carbonates of the São Francisco Craton, Brazil.** Precambrian Research, 99:179-196.
- HALVERSON, G.P.; DUDÁS, F.Ö, MALOOF, A.C., BOWRING, S.A. 2007. **Evolution of the  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  composition of Neoproterozoic seawater.** Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 256 (2007): 103–129.
- MARINI, J.O.; FUCK, R.A.; DANNI, J.C.M.; DARDENNE, M.A.; LOGUÉRCIO, S.O.C.; RAMALHO, R. 1984. **As Faixas de Dobramentos Brasília, Uruaçu e Paraguai-Araguaia e o Maciço Mediano de Goiás.** In: Schobbenhaus, C.; Diogenes, A.C.; Derge, G.R; Asmos, M.E. (coord.) Geologia do Brasil; Texto Explicativo do Mapa Geológico do Brasil e Área Oceânica Adjacente, Incluindo Depósitos Minerais, Escala 1:2.500.000. DNPM. 501p.
- PIMENTEL, M. M. ; RODRIGUES, J. B. ; DELLAGIUSTINA, M. E. S. ; JUNGES, S.; MATTEINI, M. ; ARMSTRONG, R. 2011 **The tectonic evolution of the Neoproterozoic Brasília Belt, central Brazil, based on SHRIMP and LA-ICPMS U Pb sedimentary provenance data: A review.** Journal of South American Earth Sciences, 31: 345-357.
- RODRIGUES, J.B. 2008. **Proveniência de sedimentos dos grupos Canastra, Ibiá, Vazante e Bambuí – Um estudo de zircões detríticos e Idades Modelo Sm-Nd.** 2008. 128fls. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília.
- SANTOS, T.C., 2011 **Proveniência de sedimentos detríticos dos grupos Bambuí / Una, Bacia de Irecê – BA: Dados U-Pb por LA-ICPMS e SHRIMP.** Trabalho de conclusão em geologia. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.