

## O CALCÁRIO CAATINGA E OS CARBONATOS SECUNDÁRIOS SUPERFICIAIS DO NORTE DA BAHIA: GEOCRONOLOGIA E SIGNIFICADO PALEOAMBIENTAL

Augusto S. Auler<sup>1</sup>; Peter L. Smart<sup>2</sup>; Xianfeng Wang<sup>3</sup>; Patrícia Cristalli<sup>4</sup>; R. Lawrence Edwards<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>*Centro de Pesquisas Prof. Manoel Teixeira da Costa, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antonio Carlos, 6627, Belo Horizonte, MG, 31270-901, [aauler@zaz.com.br](mailto:aauler@zaz.com.br)*

<sup>2</sup>*School of Geographical Sciences, University of Bristol, Inglaterra.*

<sup>3</sup>*Department of Geology & Geophysics, University of Minnesota, Estados Unidos.*

<sup>4</sup>*Universidade de Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes, SP.*

### RESUMO

As seqüências carbonáticas do vale dos rios Salitre e Jacaré, no norte da Bahia, encerram um importante potencial paleoambiental. Anteriormente descritas como fácies de um mesmo depósito, são reconhecíveis ao menos três unidades cronologicamente e morfologicamente distintas. É provável que o calcário Caatinga seja uma unidade palustre, onde as feições pedogenéticas sejam causadas por variações no nível de água. A idade do calcário Caatinga é incerta, mas sem dúvida superior a 500 kyr e provavelmente Terciária ou do Pleistoceno Superior. Os tufos calcários são feições geradas em um clima mais úmido que o atual, encerrando abundante flora fóssil. Sua idade corresponde a pelo menos dois períodos distintos, entre o Último Máximo Glacial e o Holoceno e em torno de 400 kyr. Análises em andamento irão refinar a cronologia destes depósitos. Areias carbonáticas recentes, de origem evaporítica, resultam da dissolução dos carbonatos mais antigos e subsequente evaporação devido ao presente clima semi-árido.

### ABSTRACT

The carbonate sequences of the Salitre and Jacaré river valleys, northern Bahia State, are of major palaeoenvironmental importance. They were previously described as different facies of the same carbonate. However, at least three chronologically and morphologically distinct units can be recognized. It is possible that the Caatinga Limestone is a palustrine carbonate, where the pedogenetic features were generated due to changes in the water table level. The age of the Caatinga Limestone is still unknown, although it is certainly older than 500 kyr, and possibly Tertiary or Upper Pleistocene. Travertines were generated during a period wetter than at present. These deposits contain abundant floral fossil remains. Their age correspond to at least two distinct episodes, the youngest between the Last Glacial Maximum and the Holocene and an older one centered around 400 kyr. Ongoing radiometric analyses will refine the chronology of these deposits. Carbonate sand represent recent deposits, being generated at present. They result from evaporation of CaCO<sub>3</sub>-rich water due to the present semiarid climate.

### 1. INTRODUÇÃO

A região dos vales dos rios Salitre e Jacaré, no norte do estado da Bahia, apresenta uma interessante seqüência de rochas e sedimentos carbonáticos que abrangem ao menos três unidades distintas originadas a partir da dissolução e reprecipitação dos carbonatos pré-cambrianos do Grupo Una (Formação Salitre): (1) calcários esbranquiçados heterogêneos da Formação Caatinga; (2) tufos calcários fossilíferos e (3) "areia" carbonática no leito das drenagens.

Branner (1910) foi o primeiro a descrever os calcários da região. Este autor, no entanto, interpreta estas três unidades como fácies distintas de um mesmo carbonato. Diversos autores posteriormente descreveram os fósseis encontrados nos tufos, também interpretando-os como pertencentes ao calcário Caatinga, atribuindo ao mesmo idades entre o Terciário e o Quaternário. Estudos mais recentes, entre os quais destacam-se o de Suguio et al. (1980) e Penha (1994), contribuíram sobremaneira para o melhor conhecimento da gênese e paleoambiente dos calcários da Formação Caatinga. Auler (1999) e Auler e Smart (2001) apresentaram elementos cronológicos e paleoambientais para estas unidades, notadamente os tufos calcários.

Neste trabalho refinamos os dados apresentados anteriormente por Auler (1999), demonstrando que na região ocorrem três unidades carbonáticas inteiramente distintas. Estas serão analisadas a nível de geocronologia e possível significado paleoambiental.

### 2. CALCÁRIO CAATINGA

O calcário Caatinga compreende calcários puros muito heterogêneos, ora maciços, ora pulvulentos, que raramente superam os 20 m de espessura. Uma descrição detalhada de uma seção próxima a Ourolândia é fornecida por Penha (1994). Suguio et al. (1980), através de estudos isotópicos, confirmaram que o calcário Caatinga foi gerado em ambiente de água doce. Penha (1994) descreve a presença de uma série de feições como gretas circungranulares, rizóides, tubos e moldes de raízes, sugestivas de processos pedogenéticos. Esta autora interpreta o calcário Caatinga como sendo um calcrete poligenético, composto por calcrete pedogênico no topo e calcrete freático na base, tendo sido formado a partir de outra rocha carbonática derivada do carbonato do Grupo Una. Auler (1999) sugere que o calcário Caatinga pode ser uma seqüência palustre, na qual a oscilação do lençol freático expõe a unidade à ação de processos subaéreos. Em carbonatos palustres, a vegetação possui papel importante, modificando os depósitos e conferindo aos mesmos feições tanto de calcários pedogênicos quanto de calcários lacustrinos. Este modelo faz com que o carbonato possa ser gerado em uma só fase, sem necessidade de modificação de unidades carbonáticas pré-existentes.

A configuração espacial dos afloramentos dos calcários Caatinga é sugestiva de um episódio de barramento do Rio São Francisco, como sugerido por Mabeoone et al.

(1977). Os dados isotópicos ( $^{13}\text{C}$  versus  $^{18}\text{O}$ ) reportados por Suguio et al. (1980), quando analisados segundo Talbot (1990), mostram uma ausência de correlação estatística ( $r = 0,415$ ) sugerindo um ambiente lacustrino aberto (Auler, 1999). Suguio et al. (1980) ao observarem traços de montmorilonita e atapulgita no carbonato, sugerem deposição em ambiente semi-árido. O evento que gerou o calcário Caatinga não parece ser inteiramente controlado por condições paleoclimáticas, pois se o fosse seqüências similares teriam sido geradas durante outros ciclos paleoclimáticos.

Datações  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  por Inductively Coupled Mass Spectrometry (ICP-MS) e espectrometria alfa foram realizadas na matriz, clastos e geodos do calcário Caatinga. Datações na matriz e intraclastos sugerem que houve remobilização isotópica, impedindo a obtenção de uma idade confiável. Datações nos geodos, feições pós-deposicionais, indicam um depósito com idade superior ao método U/Th ( $> 500$  kyr). Datações de tufos que recobrem encostas de vales escavados no calcário Caatinga e de espeleotemas em cavernas inseridas neste carbonato reforçam a idéia de que a idade do calcário Caatinga supera os limites do método U/Th. Considerando que o Rio Salitre escavou um vale, após a deposição do calcário Caatinga, que chega a alcançar 52 m de profundidade, e adotando-se taxas de denudação e de incisão fluvial para a região (Harman et al., 1998; Auler et al., 2002), pode-se supor, apenas a título de aproximação, uma idade Terciária ou do Pleistoceno Superior para o calcário Caatinga.

### 3. TUFOS CALCÁRIOS

Os tufos calcários do Rio Salitre constituem um depósito independente e completamente distinto do calcário Caatinga previamente descrito. Representam depósitos do tipo "cascata" associados a tributários hoje secos e depositados por águas saturadas em carbonato de cálcio. São depósitos inativos que representam uma época de maior umidade do que a atual. É neste depósito que ocorre a maior parte dos fósseis vegetais e de gastrópodes descritos para a área e tradicionalmente correlacionados ao calcário Caatinga mais antigo. Auler e Smart (2001) fornecem dados geocronológicos e paleoambientais deste carbonatos. Os restos vegetais sugerem uma vegetação de florestas e estão sendo objeto de estudo em andamento. Ao menos duas unidades de tufos foram indentificadas, uma pertencente ao intervalo entre o Último Máximo Glacial e o Holoceno, e outra mais antiga, em torno de 400 kyr. Uma série de datações mais precisas estão em andamento e permitirão melhor delinear a cronologia das tufas do Rio Salitre e do vizinho Rio Jacaré.

Ao longo do leito seco do Rio Salitre são freqüentes acumulações de areias carbonáticas, consideradas por Branner (1910) prova de que o calcário Caatinga ainda estava sendo gerado. Estas areias são fruto da precipitação de calcita, notadamente por evaporação, a partir de águas carregadas em  $\text{CaCO}_3$  derivado das formações carbonáticas mais antigas. Constituem depósitos evaporíticos recentes.

As unidades carbonáticas que existem ao longo dos rios Salitre e Jacaré encerram grande potencial para elucidar a histórica paleoecológica do nordeste brasileiro.

### AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo CNPq através dos processos 200711-95.4 e 540064/01-7 para Augusto Auler. Agradecemos o apoio de membros do Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas durante os trabalhos de campo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Auler, A.S. 1999. Karst Evolution and Palaeoclimate in Eastern Brazil. Ph.D. Thesis, University of Bristol.
- Auler, A.S.; Smart, P.L. 2001. Late Quaternary paleoclimate in semiarid northeastern Brazil from U-Series dating of travertine and water-table speleothems. *Quaternary Research* 55: 159-167.
- Auler, A.S.; Smart, P.L.; Tarling, D.H.; Farrant, A.R. 2002. Fluvial incision rates derived from magnetostratigraphy of cave sediments in the cratonic area of eastern Brazil. *Zeitschrift fur Geomorphologie* 46: 391-403.
- Branner, J.C. 1910. Aggraded limestone plains of the interior of Bahia and the climatic changes suggested by them. *Geological Society of America Bulletin* 22: 187-206.
- Harman, R.; Gallagher, K.; Brown, R.; Raza, A.; Bizzi, L. 1998. Accelerated denudation and tectonic/geomorphic reactivation of the cratons of northeastern Brazil during the Late Cretaceous. *Journal of Geophysical Research* 103: 27091-27105.
- Mabesoone, J.M.; Rolim, J.L.; Castro, C. 1977. Late Cretaceous and Cenozoic history of Northeastern Brazil. *Geologie en Mijnbouw* 56: 129-139.
- Penha, A.E.P.P. 1994. O Calcário Caatinga de Orolândia, Bahia: Feições Diagnósticas, Gênese e Evolução de um Perfil Calcrete. Tese de Mestrado, Universidade Federal da Bahia.
- Suguio, K.; Barcelos, J.H.; Matsui, E. 1980. Significados paleoclimáticos e paleoambientais das rochas calcárias da Formação Caatinga (BA) e do Grupo Bauru (MG/SP). *Anais XXXI Congresso Brasileiro de Geologia*, 1: 607-617.
- Talbot, M.R. 1990. A review of the palaeohydrological interpretation of carbon and oxygen isotopic ratios in primary lacustrine carbonates. *Chemical Geology* 80: 261-279.