

# ANÁLISES ISOTÓPICAS NO AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO, BAHIA.

Jamille Evangelista Alves <sup>1\*</sup>; Sérgio Augusto de Moraes Nascimento <sup>2</sup>.

## RESUMO

A pesquisa foi desenvolvida no aquífero São Sebastião, localizado na Bacia Sedimentar do Recôncavo Norte, entre os municípios de Camaçari, Dias d' Ávila e Mata de São João Estado da Bahia. O principal objetivo é realizar uma caracterização isotópica através da utilização dos isótopos estáveis de hidrogênio, oxigênio e carbono inorgânico dissolvido ( $\delta D$ ,  $\delta^{18}O$ ,  $\delta^{13}C_{CID}$ ) em amostras de águas coletadas em poços tubulares do aquífero São Sebastião. As análises obtidas revelaram a predominância de valores isotópicos negativos que é sugestiva de processo de progressiva depleção dos isótopos pesados. Em áreas próximas aos locais de recarga, encontram-se amostras com maior enriquecimento isotópico.

## ABSTRACT

The research was conducted in the aquifer San Sebastian, located in the Sedimentary North Reconcavo Basin, between the towns of Camaçari, Dias d' Ávila and Mata de São João, Bahia. The main objective is to conduct an isotopic characterization through the use of stable isotopes of hydrogen, oxygen and dissolved inorganic carbon ( $\delta D$ ,  $\delta^{18}O$ ,  $\delta^{13}C_{CID}$ ) in water samples collected from wells of the aquifer San Sebastian. The obtained analysis revealed the predominance of negative isotopic values is suggestive of a progressive depletion of heavy isotopes process. In areas close to the refilling locations, are more isotopic enrichment samples.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aquífero São Sebastião, Isótopos estáveis, Hidrogeologia.

<sup>1</sup>UFBA, Rua Barão de Geremoabo, s/nº Campus Universitário de Ondina, (71) 32838637, jami\_alves@hotmail.com.

<sup>2</sup>UFBA, Rua Barão de Geremoabo, s/nº Campus Universitário de Ondina, (71) 32838637, sérgiomn@ufba.br.

## 1 – INTRODUÇÃO

A utilização de isótopos estáveis em estudos hidrogeológicos teve início com os trabalhos pioneiros de Urey *et al.* e Epstein & Mayeda na década de 50 [1]. Desde então, os isótopos estáveis de hidrogênio, oxigênio e carbono inorgânico dissolvido ( $\delta D$ ,  $\delta^{18}O$ ,  $\delta^{13}C_{CID}$ ) têm sido utilizados como traçadores em estudos de proveniência, recarga, evolução hidrogeoquímica, interação água-rocha, tempo de concentração e renovação das águas de um aquífero. Essa possibilidade é decorrente da modificação da razão isotópica que ocorre durante o processo de fracionamento nas diferentes fases do ciclo hidrogeológico.

## 2 – METODOLOGIA

Os métodos utilizados na coleta e estocagem das amostras foram seguidos de acordo com as instruções da Agência Internacional de Energia Atômica [2]. A coleta foi realizada em 15 poços tubulares no período de agosto e setembro de 2014. Para isso, utilizou-se frascos de vidro na cor âmbar de 100 ml com tampas e botoques, com atenção especial ao preenchimento para evitar a formação de bolhas de ar e durante a estocagem para não ocorrer oscilações térmicas.

As análises isotópicas foram realizadas no Laboratório de Física Nuclear Aplicada da UFBA (LFNA) de acordo com os métodos: Razão D/H [3], Razão  $^{18}O/^{16}O$  [4], Razão  $^{13}C/^{12}C$  do carbono inorgânico dissolvido – DIC [5]. O tratamento dos dados foram realizados através dos softwares Origin e Arcgis.

## 3 – RESULTADOS

Os valores isotópicos de  $\delta^{18}O$  variaram de -2,13‰ a 0,38 ‰ com média de -0,92‰; o  $\delta D$  variou de -17,0‰ a -0,17‰ com média de -9,32‰; e o  $\delta^{13}C_{CID}$  de -21,99‰ a -13,17‰ com média de -16,52‰.

A Figura 1 ilustra a Linha Meteórica Global (LMG) para os dados analisados na área. Os desvios dos valores isotópicos em relação a LMG são, geralmente, atribuídos a evaporação ou a reações de trocas isotópicas e mistura. No caso dos dados isotópicos de oxigênio e deutério que se localizam próximos à reta meteórica global (amostras: M3, D1 e D2), é excluída a possibilidade de processos secundários de fracionamento, como a evaporação anterior à infiltração ou troca isotópica dentro do aquífero. Por outro lado, os

dados isotópicos que se posicionam abaixo da reta (amostras: M1, C1, C2, C3, C4, C5, S1, M1, D4, D5, D6), pode significar que ocorreu um fracionamento ou que a água é mais antiga do que a precipitação, ou seja, a recarga ocorreu em um clima diferente do atual.

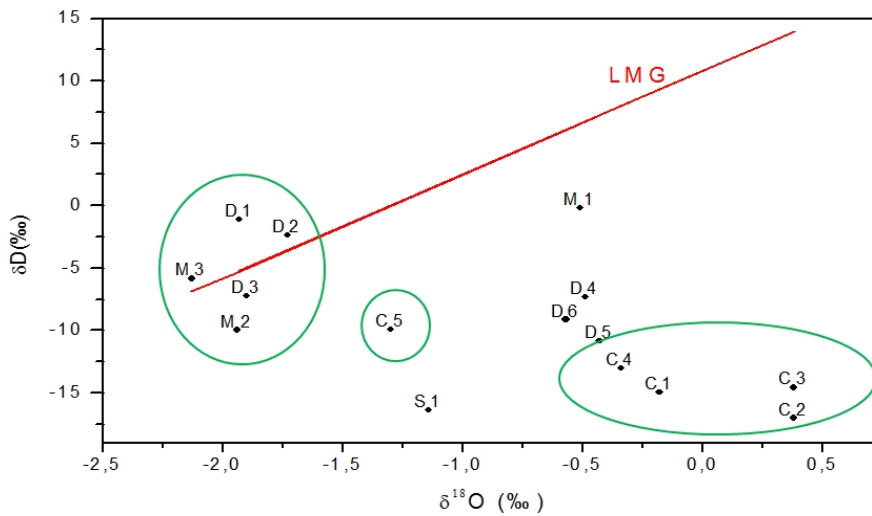


Figura 1. Linha Meteórica Global para a área estudada.

A Figura 2 ilustra a distribuição dos dados de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$  x  $\delta^{18}\text{O}$ . Neste gráfico foi possível setorizar três possíveis níveis os quais podem ser associados com as litologias dos membros da Formação São Sebastião de acordo com a quantidade de  $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$  disponível: amostras C e D = Membro Paciência (inclui uma camada composta por folhelhos pretos carbonosos, contendo lentes de calcário oolítico, ricas em fósseis de ostracóides, gastropodos, lamelibrânquios e restos de vertebrados). Amostra S = Membro Rio Joanes (arenitos pobremente fossilíferos). Amostras M = Membro Passagem dos Teixeiras (os arenitos apresentam-se inter-estratificados com siltitos, arenitos finos argilosos e raros calcários).

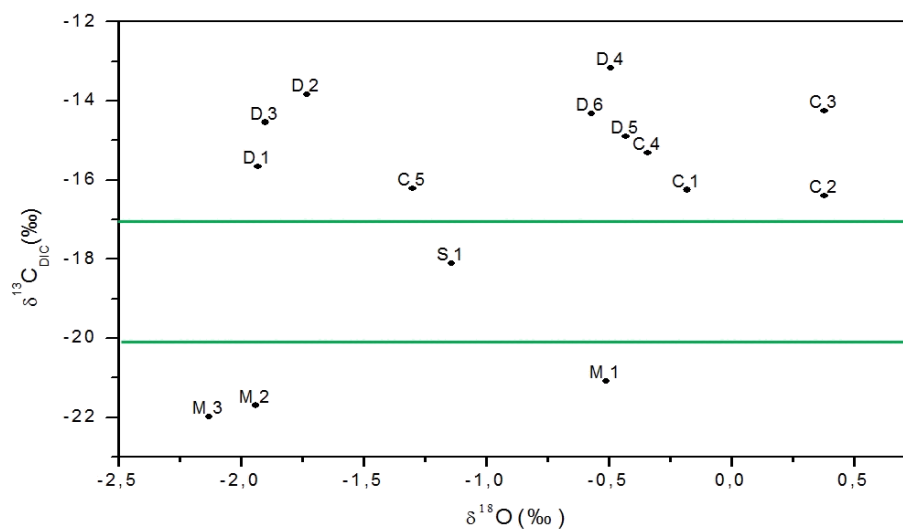


Figura 2. Gráfico  $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$  x  $\delta^{18}\text{O}$ .

## 4 – CONCLUSÕES

A Linha Meteórica Global obtida indica que as águas sofreram evaporação durante o processo de infiltração. O espalhamento dos dados neste gráfico pode ser decorrente a mistura de diferentes corpos de água, em geral, águas originárias de regiões próximas de contatos geológicos, onde o fluxo pode ser facilitado pela presença de fraturas. No processo de mistura, a água resultante irá apresentar características intermediárias entre os vários tipos de água que lhe deram origem.

Os valores negativos de  $\delta D$ ,  $\delta^{18}O$ ,  $\delta^{13}C_{CID}$  correspondem a águas empobrecidas em relação ao padrão VSMOW. Com os dados de  $\delta^{13}C_{CID}$  foi possível diferenciar a variação faciológica existente na Formação São Sebastião na área de trabalho, identificando-se três agrupamentos distintos e bem definidos no gráfico  $\delta^{13}C_{DIC}$  x  $\delta^{18}O$ .

## 5 – AGRADECIMENTOS

Os autores prestam seus agradecimentos ao LFNA/UFBA, NEHMA/UFBA, a Pós Graduação em Geologia UFBA e a Capes.

## 6 – REFERÊNCIAS

- [1] CLARK, I. & FRITZ, P. 1997. Environmental Isotopes in Hydrogeology. New York, CRC Press. 328p.
- [2] IAEA. Instrumentation and control systems important to safety in nuclear power plants: safety guide. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2002.
- [3] BRAND, W. A.; AVAK, H.; SEEDORF, R.; HOFMANN, D.; CONRADI, T. New methods for fully automated isotope ratio determination from hydrogen at the natural abundance level. Geoph. Prosp. (28):967-976, 2000.
- [4] EPSTEIN, S.; MAYEDA, T. Variations of  $^{18}O$  content of waters from natural sources. Geochimica et Cosmochimica Acta. (4):213-221p, 1953.
- [5] CRAIG, H. Isotope standards for carbon and oxygen and connection factors for mass spectrometric analysis of carbon dioxide. Geochimica et Cosmochimica Acta. (12):133-149, 1957.