

# EVOLUÇÃO GEOQUÍMICA DO MATERIAL INCONSOLIDADO EM DUAS LAGOAS NA PLANÍCIE DA VIRAÇÃO, ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA – PERNAMBUCO.

Moraes, A. S.<sup>(1)</sup>, Neto, B.B.<sup>(2)</sup>, Fávoro, D. I. T.<sup>(3)</sup>, Lima, M.M.R.B.F.<sup>(1)</sup>

- (1) Programa de Pós-Graduação em Geociências. Departamento de Geologia. CTG. Universidade Federal de Pernambuco. e-mail: alex.moraes@ufpe.br  
(2) Departamento de Química Fundamental. CCEN. Universidade Federal de Pernambuco  
(3) Laboratório de Análise por Ativação Neutrônica. Centro do Reator de Pesquisa. IPEN.

## Abstract

The deposited material in two ponds situated in the Viração Plain, were exist one perennial and other temporary, it was collected in three different depth levels: 0 - 4 cm, 20 - 24 cm and 36 - 40 cm. Afterwards, the samples were analyzed for 43 chemical and physiochemical parameters that were submitted to the statistical analysis by the method Principal Components Analysis. The results indicate a significant grouping of chemical species in the pond perennial associates to the predominant clay in the place that it is interpreted as smectite, due great capacity of adsorption. To the temporary pond, the more oxidation accentuated exhibition, better drainage conditions and evaporation, a high concentration of the most resistant compositions was observed in your inside. It is possible to suggest that the evolution of the chemical species is subordinated to the conditions of preservation of the deposited material present in the two ponds. The Viração Pond, more closed, with the material weathering always in underwater situation, had physiochemical conditions of preservation of the smectite, while the Pequena Pond, due to their intermittent characteristics, presented conditions pedogenetic of kaolinites occurrence.

**Key-words:** Fernando de Noronha Island, Principal Components Analysis, Geochemical Evolution.

## Introdução

Para os ecossistemas aquáticos, reveste-se de considerável importância o estudo da evolução ambiental, através da investigação geoquímica do material depositado em seu interior, permite avaliar a dinâmica a que o meio foi submetido através da assinatura ambiental ali registrada.

A Planície da Viração, como é denominada a região que abriga as duas lagoas, está inclusa no perímetro de proteção ambiental do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha o que torna o seu acesso restrito. A lagoa principal denominada Lagoa da Viração, ocupa uma área de aproximadamente 1 (um) hectare, com uma lâmina d'água superior a 1 (um) metro com bastante vegetação em seu interior. A outra lagoa é temporária, com aproximadamente meio hectare e profundidades de cerca de 50 cm, sem desenvolvimento de vegetação em seu interior. A Lagoa da Viração é um pequeno ambiente de água permanente vinculado a uma restrita bacia de drenagem, situado nas proximidades de uma encosta basáltica, no setor meridional do território insular de Fernando de Noronha. Por ser um ambiente de águas perenes, a biota de seu interior e circunvizinhanças apresenta-se razoavelmente preservada durante os períodos de estiagem. Pelas determinações já realizadas de carbono orgânico e nitrogênio total no material inconsolidado em seu interior, verifica-se que sua flora e fauna não têm sofrido processos significativos de adaptação pelas mudanças físico-químicas decorrentes dos períodos de chuva e estiagem (Moraes, 2002).

O material inconsolidado encontrado no fundo da Lagoa da Viração foi considerado inicialmente como sedimento. No entanto, a caracterização mineralógica mostrou que é composto essencialmente por esmectita, mineral de argila ausente nos solos superficiais derivados das rochas circundantes, os quais são ricos em caulinita (Almeida, 1955), sendo assim entendido como resultante de uma evolução pedogenética hidromórfica local com boas condições de preservação.

Sob condições de escoamento ineficiente, na Lagoa da Viração os minerais máficos da rocha alteram-se para esmectitas enquanto os opacos permanecem nos solos, intactos ou parcialmente oxidados, como é o caso da magnetita, que evolui por alteração supérgena, em hematita (Fávoro et al., 2006).

## Área de Estudo

Os perfis coletados são das duas lagoas que fazem parte da Planície da Viração localizada no setor meridional da ilha de Fernando de Noronha, denominadas Lagoa da Viração e Lagoa Pequena (Figura 1).

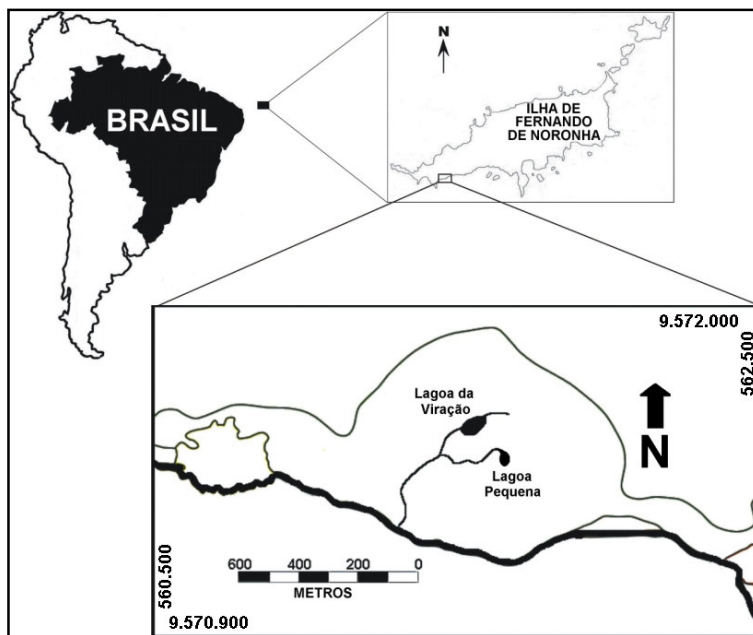


Figura 1 – Localização da Lagoa da Viração e da Lagoa Pequena.

## Metodologia

Os perfis foram realizados com um amostrador a percussão, para coleta de sedimentos sem deformação, confeccionado com tubos de PVC, denominado COSAC® (Figura 2). As amostras utilizadas neste trabalho (Moraes, 2002) foram seccionadas em laboratório em intervalos de 2 em 2 centímetros, tendo sido selecionados três níveis de profundidade, e em seguida enviadas para análise química de 43 parâmetros no laboratório Actlab's, no Canadá ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , LOI, Ba, Sr, Y, Zr, Be, V, Br, Co, Hf, Mo, Rb, Sb, Sc, Ta, Th, U, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yn, Lu, Ag, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn e S). Assim, as amostras da Lagoa da Viração foram denominadas como LV-T (topo), LV-M (meio) e LV-B (base), e as amostras da Lagoa Pequena em LP-T (topo), LP-M (meio) e LP-B (base). Os resultados foram interpretados utilizando-se Análise de Componentes Principais através do programa MINITAB.

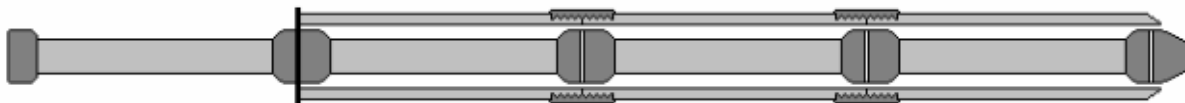


Figura 2 - Coletor de Amostras Indeformáveis de Sedimento – COSAC.

## Resultados e Discussões

O gráfico dos escores da Análise de Componentes Principais separou os grupos de maior afinidade geoquímica dos parâmetros analisados nos perfis coletados de cada lagoa. Assim, observa-se que o eixo PC1, que contém 63% da informação, separa do lado direito do gráfico as amostras referentes à Lagoa Pequena (LP-T, LP-M e LP-B) e no lado esquerdo do eixo as amostras da Lagoa da Viração (LV-T, LV-M e LV-B), existindo uma individualização na amostra do topo da Lagoa da Viração em relação às amostras mais profundas (Figura 3a). No gráfico dos pesos, o grupo localizado no lado direito do eixo PC1, reúne os parâmetros mais significativos para a Lagoa Pequena ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , V, Br, Rb, Sb e Tb) e no lado esquerdo os parâmetros predominantes na Lagoa da Viração ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{TiO}_2$ , LOI, Ba, Sr, Y, Zr, Be, Co, Hf, Mo, Sc, Ta, Th, U, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Yn, Lu, Ag, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn e S) (Figura 3b). Observa-se ainda que, os parâmetros da Lagoa da Viração separam-se em dois subgrupos, estando à amostra do topo relacionada à fração orgânica (LOI, S, Mo e U) e às espécies mais resistentes que se preservam no horizonte mais superior (Ag,  $\text{TiO}_2$ , Zr e  $\text{MgO}$ ).

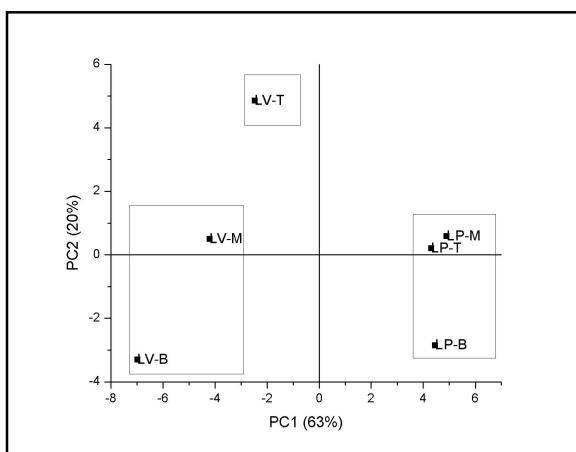


Figura 3a – Gráfico das amostras agrupadas pela composição de cada lagoa.

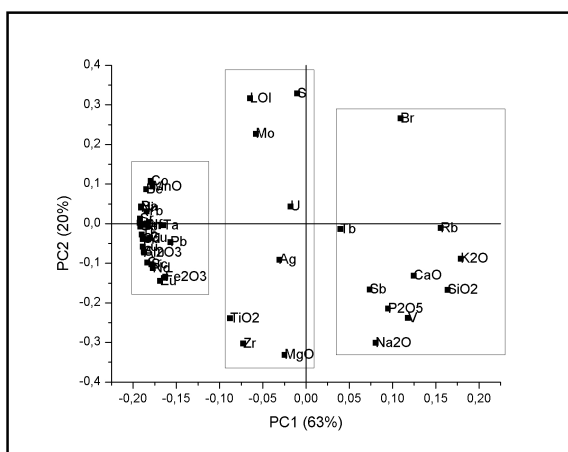


Figura 3b – Gráfico dos parâmetros analisados agrupados pela composição mineralógica de cada lagoa.

O eixo PC2, que contém 20% da informação, discrimina as profundidades de cada lagoa, principalmente da Viração. Assim, observa-se que na parte superior do gráfico contém os parâmetros com maior afinidade geoquímica com o topo do perfil da Lagoa da Viração (LV-T) (LOI, Br, Mo e S). Em torno do eixo da origem em PC2, estão agrupados os parâmetros que se correlacionam com o meio do perfil da Lagoa da Viração (LV-M) e com o meio e o topo do perfil da Lagoa Pequena (LP-T e LP-M) ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , Ba, Sr, Y, Be, Br, Co, Hf, Rb, Sb, Sc, Ta, Th, U, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yn, Lu, Ag, Cd, Cu, Ni, Pb, Zn) (Figura 4a). Na parte mais inferior do eixo PC2, estão agrupadas os parâmetros que se correlacionam com o embasamento para ambos os perfis (LV-B e LP-B) ( $\text{TiO}_2$ , Zr,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ , V e  $\text{P}_2\text{O}_5$ ).

A separação do topo do perfil da Lagoa da Viração em relação às demais amostras é devida ao material formado com características mais orgânicas, havendo a possibilidade da presença do sulfeto de molibdênio juntamente com o bromo proveniente do borriço marinho. As amostras LV-M, LP-M e LP-T estão agrupadas por sua afinidade geoquímica proveniente de alterações químicas do material no interior das lagoas. Para a base dos perfis das duas lagoas, existe uma semelhança devido à proximidade da rocha mãe, que fornece ao material inconsolidado mais profundo a mesma característica geoquímica e composicional de elementos liberados por alteração hidromórfica.

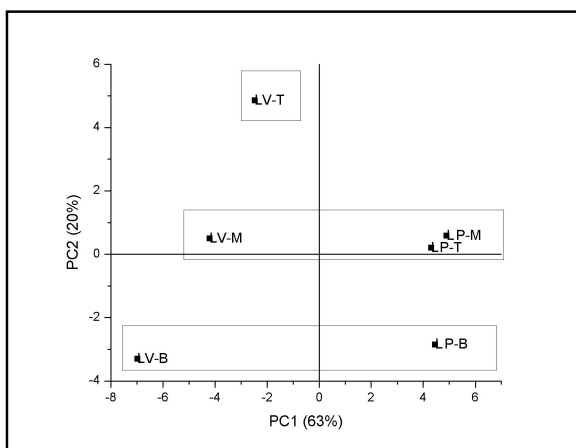


Figura 4a – Gráfico das amostras agrupadas pela profundidade de cada lagoa.

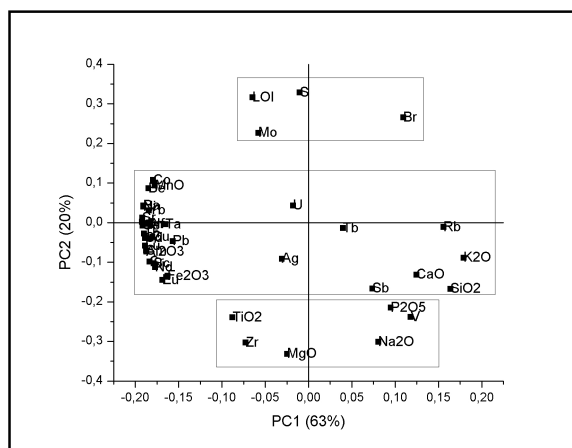


Figura 4b – Gráfico dos parâmetros analisados agrupados pela profundidade de cada lagoa.

## Conclusões

Através da análise de espécies químicas de amostras sob condições lacustres, é possível descrever a evolução ambiental que o ecossistema vem sofrendo desde que sejam coletados perfis testemunhados nos locais desejados. Com a Análise de Componentes Principais, foi possível averiguar que dois sistemas aquáticos vizinhos, sendo um perene e outro temporário, que possuem a mesma base litológica, podem sofrer diferenciações evolutivas quanto ao material que permanece depositado em seu interior. As separações em grupos de maior variância mostraram que, dependendo das condições físico-químicas presentes em cada lagoa, ocorrem dois tipos de minerais argilosos, um com maior capacidade de adsorção na Lagoa da Viração e outro com características pedogenéticas mais oxidantes e de maior lixiviação na Lagoa Pequena. Esses resultados indicam que as afinidades geoquímicas se fazem mais evidentes quando se comparam perfis em ambientes próximos com a mesma origem litológica, neste caso a Planície da Viração, que abriga as duas lagoas estudadas. Comparando resultados e compondo uma descrição mais detalhada da evolução de ecossistemas isolados, é possível estabelecer uma melhor compreensão do processo evolutivo a que um ambiente foi submetido, modelando-se desta forma uma referência de um sítio insular não impactado pela presença humana.

## Bibliografia

- Almeida, F. F. M. 1955. *Geologia e Petrologia do Arquipélago de Fernando de Noronha*. Monografias da Divisão de Geologia e Mineralogia, DNPM., **13**:1 – 181.
- Fávaro, D. I. T., Oliveira, S. M. B., Damatto, S. R., Menor, E., Moraes, A. S., Mazilli, B. P. 2006. *Caracterização Química e Mineralogia do Material Inconsolidado do Fundo da Lagoa da Viração. Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco*. São Paulo. Geol. USP Ser. Cient., v.6, **1**:1-11.
- Moraes, A. S. 2002. *Geoquímica da Matéria Orgânica em Sedimentos como Registro da Evolução Ambiental do Ecossistema Lacustre Insular, Lagoa da Viração, Arquipélago de Fernando de Noronha*. Recife. Monografia de Graduação, Departamento de Química Fundamental, Universidade Federal de Pernambuco, 54 p.