

## Composição química de folhelhos da Bacia de Campos e sua utilização como matriz para adsorção de petróleo em estudos de biodegradação.

Georgiana F. da Cruz (PQ)<sup>1\*</sup>, Eugênio V. dos Santos Neto (PQ)<sup>2</sup> \*[geofec@lenep.uenf.br](mailto:geofec@lenep.uenf.br)

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense, Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo (UENF/LENEP), Rod. Amaral Peixoto, Km 163, Av. Brenand s/n, Imboassica, CEP: 27925-310, Macaé/RJ;

<sup>2</sup> PETROBRAS Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (R&D), Cidade Universitária, Q-7, CEP: 21949-900, Rio de Janeiro/RJ.

Palavras Chave: Folhelho, Bacia de Campos, composição química, biodegradação,.

### Introdução

Análises geoquímicas realizadas até o momento, indicam que quase todas as acumulações de óleos descobertas na Bacia de Campos foram geradas pelos folhelhos negros lacustres da Formação Lagoa Feia<sup>1</sup>. Estes folhelhos atuam como rocha selante e são um dos grandes responsáveis por problemas de instabilidade de poços de petróleo quando eles são perfurados, devido à interação entre os fluidos de perfuração e as referidas rochas<sup>2,3</sup>. Com o objetivo de verificar se estes folhelhos também influenciam no processo de biodegradação no reservatório, resolveu-se utilizá-los como matriz para adsorver o petróleo, o qual foi utilizado como fonte de carbono, em estudos de biodegradação simulada em laboratório<sup>4</sup>.

### Resultados e Discussão

Foram utilizados dois folhelhos denominados FSA e FB previamente submetidos à extração com solvente para retirada da matéria orgânica. Análises de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e difratometria de raios X foram realizadas com o intuito de visualizar a microestrutura e a composição química dos folhelhos estudados (Figura 1).

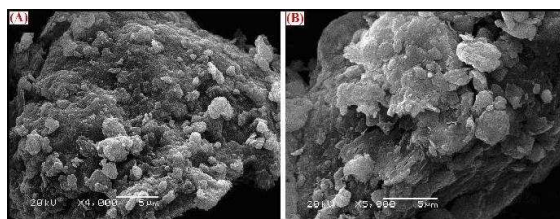


Figura 1. MEV para os folhelhos (A) FB e (B) FSA.

Os resultados mostraram que os três folhelhos são ricos em silicatos, aluminatos (base de folhelhos argilominerais), em cálcio (indicando a presença de calcita nas matrizes) e ferro.

Para os ensaios de biodegradação utilizou-se consórcios que continham bactérias dos gêneros *Achromobacter*, *Bacillus*, *Brevibacterium* e *Mezorhizobium*. Após 60 dias de ensaio observou-se a degradação de *n*-alcanos (64 a 96 %) antes dos

isoprenóides resultando no aumento das razões  $P/nC_{17}$  e  $F/nC_{18}$  e na diminuição da razão pristano/fitano (P/F). Houve degradação preferencial de hopanos (34 a 78 %) em relação aos terpanos tricíclicos (16 a 27 %), levando a um aumento na razão entre eles, sendo que a biodegradação foi mais pronunciada quando se utilizou FB como matriz. Os homohopanos foram biodegradados preferencialmente na ordem:  $C_{35}R > C_{35}S > C_{34}R > C_{34}S > C_{33}R > C_{33}S > C_{32}R > C_{32}S > C_{31}R > C_{31}S$ .

Neste experimento também houve remoção preferencial de hopanos (com enriquecimento de 25-norhopanos) antes dos esteranos, levando a um aumento da razão esterano/hopano para ambos os consórcios aeróbios.

### Conclusões

A análise dos resultados revelou que a dispersão do petróleo em folhelhos não altera significativamente a microbiota, no entanto, pode inibir e/ou aumentar a expressão de outras enzimas presentes nos microrganismos, e com isso, provocar aumento e/ou diminuição na velocidade do processo, bem como na seletividade de degradação para algumas classes de biomarcadores. Isto pode ser atribuído a um aumento da superfície de contato óleo-água e a presença de microconstituintes e nutrientes inorgânicos, tais como Fe, P e Si, presentes nas matrizes, que favorece o aumento da biomassa e conseqüente aumento das taxas de biodegradação do petróleo.

### Agradecimentos

Unicamp, Capes, Petrobrás, Finep e a Profa Dra Anita J. Marsaioli pela primorosa orientação durante meu doutorado.

<sup>1</sup>Lopes, A. L. M. *Dissertação de Mestrado*. 2004, UFF, Niterói, RJ. 68p.

<sup>2</sup>Steiger, R. P.; Leung, P. K. *Soc. Petrol. Engin.* 1992, 18024, 181-185.

<sup>3</sup>Schmitt, L.; Forsans, T.; Santarelli, F. J. *Intern. J. Rock Mech. Min. Science. Geoch.* 1994, 31(5), 411-427.

<sup>4</sup>Da Cruz, G. F.; Santos Neto, E. V.; Marsaioli, A. J. *Org. Geoch.* 2008, 39, 1204-1209