

Avaliação da Composição Química de Águas Associadas à Produção de Petróleo Utilizando Redes de Kohonen

Fabiana Alves de Lima Ribeiro^{1(PQ)*}, Francisca F. do Rosário^{2(PQ)}, Maria Carmen M. Bezerra^{2(PQ)}, Andre Luis M. Bastos^{2(PQ)}, Vera Lucia A. de Melo^{2(PQ)}, Ronei Jesus Poppi^{1(PQ)}. *falribeiro@gmail.com

1 Laboratório de Quimiometria em Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas (LAQQA/IQ/UNICAMP), Caixa Postal 6154, Campinas, SP, CEP 13083-970; 2 Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello, Petróleo Brasileiro S.A. (CENPES/PETROBRÁS), Av. Horacio Macedo, 950 - Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21941-915.

Palavras Chave: redes de Kohonen, reconhecimento de padrões, petróleo.

Introdução

Durante a extração de petróleo ocorre a produção de uma mistura de águas que pode apresentar volume muito superior ao do próprio óleo.

Estas águas produzidas, como são chamadas, podem conter porções provenientes do próprio reservatório, de algum aquífero subterrâneo, e da água de injeção utilizada durante o processo de extração. Conhecer a composição desta mistura de águas é condição essencial para evitar a formação de depósitos salinos, que se aderem nas tubulações condutoras de petróleo ocasionando paradas no processo. A remoção destes depósitos, conhecidos como incrustações, representa um desafio tecnológico na extração do óleo, e tem grande impacto no seu custo de produção¹.

Neste trabalho utilizou-se as Redes de Kohonen² para avaliar a composição química de águas produzidas em poços de petróleo provenientes de uma mesma zona de produção. Foram avaliadas 387 amostras de água de 5 poços produtores (P-10, P-13, P-15, P-17, PR-02), que foram caracterizadas segundo os seus teores de salinidade, cálcio, magnésio, estrôncio, bário e sulfato (mg/L).

Resultados e Discussão

Os dados foram normalizados pela variância antes da análise. Os mapas de Kohonen foram gerados utilizando estrutura hexagonal, forma planar, e algoritmo de treinamento por batelada. Todos os cálculos foram realizados com o SOM Toolbox 2.0³ para MatLab 7.8⁴. Diversas arquiteturas para o mapa foram testadas e os melhores resultados foram obtidos utilizando um mapa de 45 x 35.

A Figura 1 apresenta o mapa de Kohonen obtido, em que é possível observar a nítida formação de agrupamentos de amostras característicos de cada poço produtor. Este comportamento está associado ao perfil de distribuição das variáveis nos poços produtores, obtido por meio de mapas de distribuição, e que de forma geral mostraram que: (i) estas amostras apresentaram altos teores de salinidade, com valores extremos nos poços P-10, 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

P-15 e PR-02; (ii) P-10 e P-15 apresentaram baixos teores de Ca^{2+} e Sr^{2+} , e P-17 apresentou baixos teores de Ca^{2+} ; (iii) salvo algumas exceções, a maioria das amostras apresentou valores relativamente baixos de Mg^{2+} , Ba^{2+} e SO_4^{2-} .

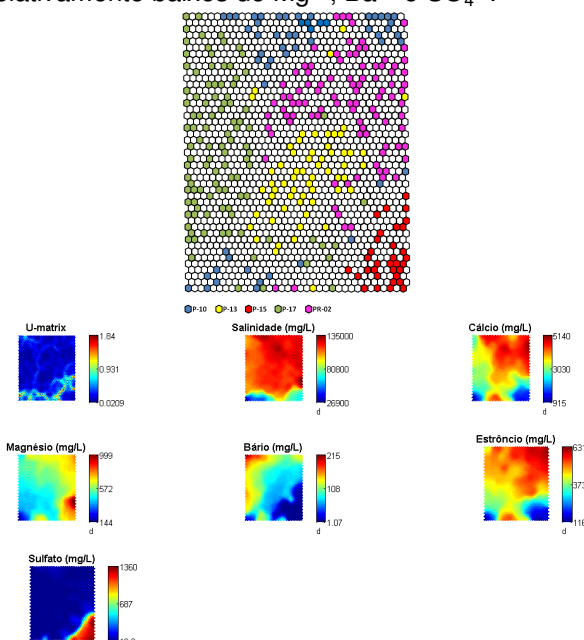


Figura 1. Perfil de distribuição das amostras após tratamento com a rede neural de Kohonen e mapa das variáveis.

Conclusões

O método permitiu identificar com sucesso o perfil químico de cada poço produtor, bem como identificar a ocorrência de eventos nas coletas, caracterizados por amostras com comportamento atípico.

Agradecimentos

À PETROBRÁS e ao IQ/UNICAMP.

¹ Webb, P. J.; Kuhn, O., *SPE Asian Pacific Oil & Gas conference*, 87458, 2004.

² Vesanto, J.; Himberg, J.; Alhoniemi, E.; Parhankangas, J., *SOM Toolbox for MatLab 5*, Report A57, April 2000.

³ SOM Toolbox, (<http://www.cis.hut.fi/projects/somtoolbox>), acesso em Dezembro/2010.

⁴ MatLab 7.8, The Matworks Inc., USA, 2009.