

Avaliação de aspectos sazonais na caracterização química de água associada à extração de petróleo

Roberto V. Rebolla Filho^{*1(IC)}, Fabiana A. L. Ribeiro^{1(PQ)}, Francisca F. do Rosario^{2(PQ)}, Maria Carmen M. Bezerra^{2(PQ)}, Andre Luis M. Bastos^{2(PQ)}, Vera Lucia A. de Melo^{2(PQ)} e Ronei J. Poppi^{1(PQ)}

¹Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas (IQ/UNICAMP) Rua Zeferino Vaz, s/nº, Barão Geraldo - Campinas - São Paulo – Brasil CEP: 13083-970 Caixa Postal:6154. 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. *g082715@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: PCA, HCA, petróleo, água produzida, quimiometria.

Introdução

A produção de petróleo está associada a uma grande produção de água, oriunda do reservatório ou arredores. Estas águas são compostas de sais dissolvidos que podem causar incrustações ocasionando paradas no processo. A análise da composição química desta água é de grande importância para a manutenção preventiva destas incrustações¹.

No intuito de avaliar aspectos relacionados à sazonalidade da constituição química de águas produzidas em um mesmo poço produtor de petróleo, foram utilizados os métodos da Análise de Agrupamentos Hierárquicos (HCA) e Análise de Componentes Principais (PCA). Estes métodos permitem a análise de todas as variáveis simultaneamente, mostrando as correlações entre as mesmas, bem como a detecção de agrupamentos, tendências e amostras anômalas.

Resultados e Discussão

Neste trabalho foram utilizadas 92 amostras de água obtidas na extração de petróleo, coletadas no período de 2003 a 2008 e pertencentes a um mesmo poço produtor, sendo analisados os teores (mg/L) de salinidade, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , SO_4^{2-} e valor de pH.

O conjunto de dados foi analisado utilizando HCA e PCA, (dados autoescalados) com auxílio dos softwares MATLAB 7.8³ e PLS Toolbox 5.8⁴.

As análises de HCA (dados não apresentados no resumo) e PCA (4 fatores, 83,40% de variância descrita) mostraram agrupamentos de amostras relacionados aos anos de 2003 e 2004, e de 2004 e para os demais anos. Pela análise conjunta do gráfico dos escores (Figura 1) e dos pesos das variáveis nos fatores pode-se constatar que os teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} e Sr^{2+} crescem ao longo de 2003 e depois se mantêm constantes para os anos posteriores, sendo o ano de 2004 o elemento de transição entre 2003 e os demais anos. Esta sazonalidade é descrita pelo fator 1, enquanto o fator 2 descreve a distribuição dos teores de Ba^{2+} e SO_4^{2-} nas amostras.

34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

O fator 1 apresentou alto peso das variáveis Ca^{2+} (0.46), Mg^{2+} (0.56) e Sr^{2+} (0.57). O fator 2 apresentou alto peso das variáveis Ba^{2+} (0.64) e SO_4^{2-} (0.56). O fator 3 apresentou alto peso das variáveis salinidade (0.77) e Ba^{2+} (0.42). O fator 4 apresentou alto peso das variáveis SO_4^{2-} (0.69) e pH (-0.61).

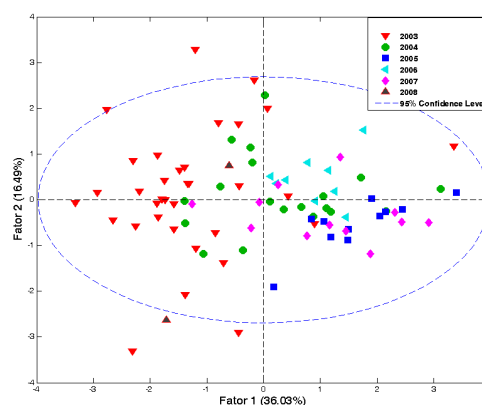


Figura 1. Gráfico dos escores para os Fatores 1 e 2.

Conclusões

A análise da composição da água produzida ao longo do tempo é muito útil na prevenção de incrustações, que podem gerar aumento do custo na extração de petróleo. Com este objetivo, os métodos HCA e PCA foram úteis na detecção de padrões relacionados à sazonalidade das amostras, que auxiliarão na identificação de fatores que podem levar à formação de incrustações.

Agradecimentos

À Petrobrás S/A e ao IQ/UNICAMP.

¹ Thomas, J. E.; "Fundamentos de engenharia de petróleo", Interciência, PETROBRAS, Rio de Janeiro, 2001

² Beebe, K. R.; Pell, R. J.; Seasholtz; "Chemometrics-A Practical Guide"; Wiley-Interscience; E.U.A.; 1998

³ MATLAB, versão 7.8, The Mathworks, 2009

⁴ PLS Toolbox 5.8, The Mathworks, 2009.