

8º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

Comparativos de Métodos para Análise do TOG por Espectrofotometria e Infravermelho.

AUTORES:

Paloma dos Santos; Andréa Gonçalves Bueno de Freitas; Felipe Martins de Oliveira; José Alan Costa Souza; Gabriel Francisco da Silva; Ricardo Andrade Medronho.

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal de Sergipe (UFS) - Núcleo de Graduação em Engenharia de Petróleo (NUPETRO).

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás - 8º PDPETRO, realizado pela Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás - ABPG, no período de 20 a 22 de outubro de 2015, em Curitiba/PR. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. O(s) autor(es) tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 8º PDPETRO.

COMPARATIVO DE MÉTODOS PARA ANÁLISE DO TOG POR ESPECTROFOTOMETRIA E INFRAVERMELHO

Abstract

The present study aims to compare different methods for analysis of oils and greases content (TOG). The TOG is a produced water component (AP), which is monitored by the National Environmental Council (CONAMA). CONAMA's resolution 430/11, establishes standards for monitoring and quantifying of TOG in the produced water to be discarded. Oils and greases are parameters that have established concentration of the resolution quoted above, thus its monitoring and quantification becomes important for fulfillment of the established norm. In this study were compared two methods for analysis of TOG, the Infrared technique used in the Wilks infraCal TOG/TPH Analyzer equipment, model CVH and Spectrophotometry in the Spectrophotometer UV/ Visible, SP-220 model. Chloroform and tetrachlorethylene, were used as solvents. Spectrophotometry showed the best results of the comparison.

Introdução

Na indústria petrolífera, uma grande quantidade de resíduos é produzida em todas as etapas do processo de produção. Durante as atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural ocorre a geração de água produzida (AP), sendo esta uma mistura de água conata e/ou água de injeção. Este efluente geralmente contém altos teores de sais e uma mistura complexa de compostos orgânicos e inorgânicos, cuja composição varia dependendo das características dos mecanismos naturais ou artificiais de produção, e da composição das rochas reservatórios e o volume gerado tende a crescer durante a vida do campo.

Devido ao grande volume produzido de AP, ultimamente tem-se observado o uso dessa água, para reinjetar nos poços para manutenção da pressão ou para maximizar a produção, mas, em muitos campos, esse produto é descartado no ambiente, sendo necessário passar por tratamentos antes de ser descartado ou utilizado, o não tratamento pode causar danos irreversíveis ao meio ambiente, além de multas e indenizações, então seu descarte tem que seguir as normas da legislação vigente, que nesse caso é o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Dentre os compostos que constitui a água produzida, destacam-se os óleos e graxas, observando-se que o Teor de Óleos e Graxas (TOG), é o único parâmetro para o qual a Resolução CONAMA nº 430/11, determina uma concentração de óleos minerais em até 20 mg/L e óleos vegetais e gorduras animais em até 50 mg/L, a resolução estabelece também que o órgão ambiental poderá aceitar outras metodologias de análise, desde que apresentem correlação significativa com o método gravimétrico, dessa forma torna-se importante o monitoramento e a quantificação de óleos e graxas na AP.

Neste estudo, outros métodos de análise foram comparados, tendo como objetivo correlacionar outras metodologias de determinação de teor de óleos e graxas (TOG) em água produzida com o método gravimétrico, observando-se métodos de análise que possam ser realizadas sem perdas de precisão nos resultados, de forma a otimizar o controle e monitoramento da qualidade da água produzida tratada em unidades de exploração e produção de petróleo e gás natural, foram eles a espectrofotometria e o infravermelho.

Metodologia

Foram criados padrões de valores e concentrações conhecidas, obtidas do petróleo da Estação de Tratamento de Bonsucesso, localizada na cidade de Carmópolis - Sergipe, e também foram utilizados dois solventes, o tetracloroetileno UN 1897 da J.T.Baker e o clorofórmio UV/HPLC da Dinâmica.

Serão descritas a seguir as duas técnicas usadas para análise do TOG;

Infravermelho

No método do Infravermelho o equipamento foi WILKS InfraCal TOG/TPH Analyzer, modelo CVH. Nesse método a determinação de óleos e graxas é realizada através da medição da absorbância das ligações carbono hidrogênio presente nos hidrocarbonetos, pelo uso da radiação infravermelho, ou seja, os hidrocarbonetos extraídos absorve a energia do infravermelho para um comprimento de onda específico e a quantidade de energia absorvida é proporcional a concentração de óleos e graxas no solvente. O equipamento pode ser calibrado para ler diretamente as unidades desejadas e ainda ele exige condições de temperatura média de 24,5 °C para ter mais estabilidade nas leituras.



Figura 1: WILKS InfraCal TOG/TPH Analyzer, modelo CVH.

Espectrofotometria

Nesse método utilizou-se o Espectrofotômetro UV/Visível, 200-1000nm, modelo SP-220, com comprimento de onda igual a 400nm.

A concentração de óleos e graxas presentes na fase aquosa foram determinados através da medida de absorbância (abs), constrói-se uma curva de calibração da absorbância em função da concentração dos padrões com valores e concentrações conhecidos. O espectrofotômetro mede o quanto de luz é absorvido pela amostra para um dado comprimento de onda, depois os dados adquiridos são colocados numa equação de reta pré-estabelecido pela curva de calibração, como a

absorbância é diretamente proporcional a concentração da amostra, encontra-se a quantidade de óleos e graxas procurado.



Figura 2: Espectrofotômetro UV/Visível, 200-1000nm, modelo SP-220

Foi utilizada uma curva padrão, a qual serviu para comparar a eficiência dos métodos. Padrões são calculados e confeccionados no laboratório, calcula-se a quantidade de petróleo e solvente e então são feitos esses padrões, nessa etapa há um cuidado com a prática analítica tanto no padrão principal e nas diluições.

A razão da curva de calibração é converter a absorbância em concentração, no nosso caso ppm no qual foram confeccionados os padrões, já existem espectrofotômetros que fazem tudo isso e já mostram os resultados em ppm porque a curva é feita nele mesmo.

A curva padrão é teórica, as concentrações são determinadas e logo são produzidos os padrões, afirma analiticamente que estão naquela concentração e esse comportamento é confirmado pelo comportamento do gráfico.

Os padrões que foram utilizados são os mesmos para os dois casos só diferem os solventes. Padrões de clorofórmio foram lidos no espectro e no infravermelho, a mesma coisa para o tetracloreto de carbono.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos dos métodos para análise do TOG na água produzida sintética são apresentados a seguir:

Comparativos de resultados

Nas figuras 3 e 4, observam-se os resultados dos experimentos, onde temos três curvas em ambas as figuras, uma obtida do Espectrofotômetro, outra do Infravermelho e uma terceira nomeada Padrão, a qual está sendo utilizada para comparar a eficiência dos dois métodos na análise do TOG.

Na figura 3, tem a comparação do espectrofotômetro x infravermelho, com o solvente Tetracloreto de carbono, observa-se que o método do espectrofotômetro se comportou muito bem ficando próximo do padrão, já o infravermelho não mostrou bons resultados, por ter sido bastante irregular em sua curva de análise.

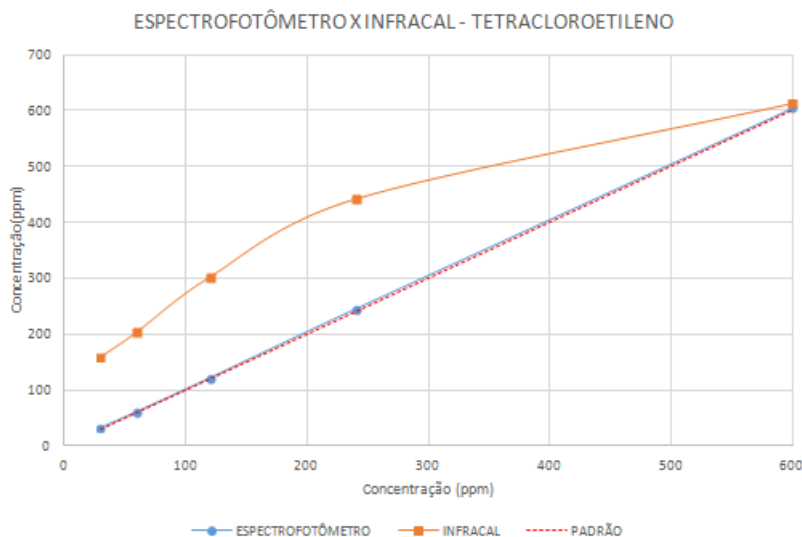


Figura 3: Espectrofotômetro x Infralcal- Tetracloroetileno.

Na figura 4, tem a comparação do Espectrofotômetro x infralcal, com solvente Clorofórmio, observa-se que ambas as curvas se aproximaram do padrão, mas o Espectrofotômetro alcançou melhores resultados que o infralcal, pois esse último apresentou certa irregularidade tomando como base a curva padrão.

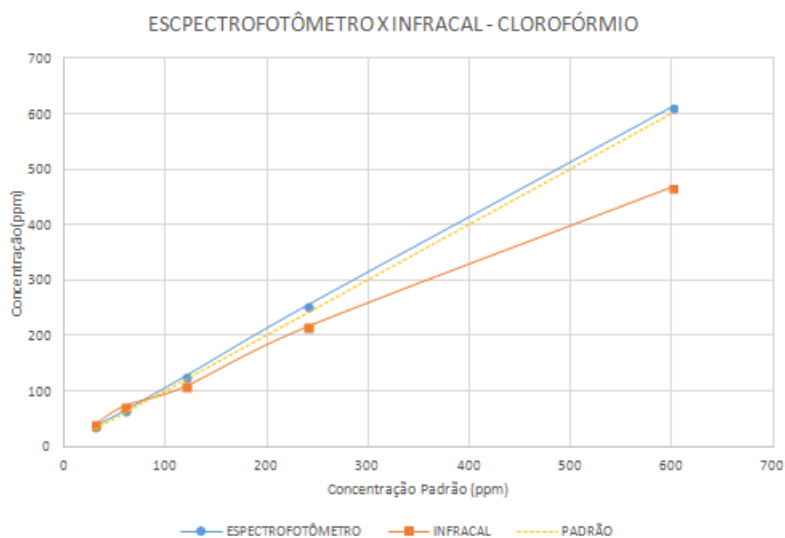


Figura 4: Espectrofotômetro x Infralcal-Clorofórmio.

Conclusões

Observa-se que o uso do espectrofotômetro, foi uma alternativa viável para a utilização na quantificação da análise do TOG, já que apresentou bons resultados comparado com o Infralcal que apresentou irregularidades ao longo do estudo se distanciando da curva padrão, usada como base, logo nota-se que a espectrofotometria foi o melhor método da comparação desse estudo.

Referências Bibliográficas

NEVES, D.D.; FORREQUE, G.L. et al. **Análise de qualidade da água produzida descartada a partir de plataformas produtoras de petróleo.** Disponível em: < <http://faesa.br/sea/trabalhos/AN%C3%81LISE%20DE%20QUALIDADE%20DA%20%C3%81GUA%20PRODUZIDA%20DESCARTADA%20A%20PARTIR%20DE%20PLATAFORMAS%20PRODUTORAS%20DE%20PETR%C3%93LEO%20FINAL.Pdf> >. Acesso em: 06 de julho de 2015.

LOUVISSE, A.M.T.; FEIRE, N.DE.O. **Análise comparativa de técnicas de medida de teor de óleos e graxas em amostra de Campo.** X Seminário de Química, Petrobras.

REHIM, L.A.; REHIM, H.A. et al. **Correlação entre metodologias de determinação de teor de óleos e graxas em água produzida em unidades Offshore.** IV Seminário de Química Petrobras, Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 430, de 13 de maio de 2011.

TESSAROLO, N.S.; PEREIRA, D.V. et al. **Determinação de óleos e graxas (TOG) e dureza em água produzida na extração de petróleo.** X Seminário de Química, Petrobras.

BEZERRIL, R.H.; RAMALHO, A.M.Z. et al. **Análise de teor de óleos e graxas em água de produção por uv- visível.** Departamento de Química/UFRN. Natal, 2008.

WIKLS ENTERPRISE, Inc. User's Guide: Infracal TOG/TPH Analyzer, Cuvette model CVH. Rev 4.3. South Norwalk, 2009.