

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



TÍTULO DO TRABALHO:

OTIMIZAÇÃO DE METODOLOGIA DE PREPARO DE AMOSTRA DE PETRÓLEO PARA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ENXOFRE PELA TÉCNICA DE UVF

AUTORES:

Larissa Sobral Hilário¹, Emily Cintia Tossi de Araújo Costa¹, Letícia Gracyelle Alexandre Costa¹, Djalma Ribeiro da Silva¹

INSTITUIÇÃO:

Bolsista Capes, larissasobralhilario@yahoo.com.br, Universidade Federal do Rio Grande do Norte¹.

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.

OTIMIZAÇÃO DE METODOLOGIA DE PREPARO DE AMOSTRA DE PETRÓLEO PARA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ENXOFRE PELA TÉCNICA DE UVF

Abstract

The fact that the oil is a complex mixture of wide range of oil and non-homogeneous can produce different analytical results depending on the region where the zone was collected. So, the homogenization of the sample in a standardized way is essential to ensure a correct result of physical and chemical testing. Thus, to perform the determination of sulfur content in this paper a study of the preparation of oil samples was proposed three different methods: system with heating and stirring, ultrasound bath system and direct dilution of the oil in toluene. This study aims to ensure the homogeneity of oil samples. For this purpose, oil samples were collected at the head of wells, from the three major oil formations of Sedimentary Basin Potiguar, with known and certified sulfur content. The oil samples after preparation by the methods listed above were forwarded to the analysis of sulfur content in ANTEK 9000HNS equipment operating as the official method ASTM D5453, using fluorescence in the ultraviolet region. Then it was possible to evaluate the results which showed recoveries between 95-103%, however, it may be noted that the heating and agitation, performed better when confronted with the values of the certified samples, showing that there was a homogenization uniform at any point of collection of the oil sample rate. Therefore, it is suggested that the homogenization method used with heating and agitation due to its better performance than other two proposed methods for analysis of the sulfur content.

Introdução

“Ouro negro”! Esta é a denominação dada ao petróleo, face à grande importância e valor que representa para a sociedade moderna, sendo uma das principais fontes de energia que move o mundo, seu uso remete à antiguidade, onde o homem já usava o betume para impermeabilizar suas embarcações. Considerado nos dias atuais como sendo a principal fonte energética natural, finita e não renovável que modela a base tecnológica e configura o tipo da civilização hoje existente (CARDOSO, 2005).

O petróleo não pode ser definido como uma substância homogênea e suas características variam muito de acordo com o campo produtor. A American Society of Testing and Materials (ASTM), o define como: “Uma mistura de ocorrência natural, consistindo predominantemente de hidrocarbonetos e derivados orgânicos sulfurados, nitrogenados e oxigenados, a qual é ou pode ser removida da terra no estado líquido” (FARAH, 2013).

O conhecimento da composição e das propriedades do petróleo utilizado permite a otimização do processo de produção com o intuito de obter um elevado número de produtos de alto valor comercial. Assim, a análise dos constituintes do petróleo ganha destaque fundamental afetando diretamente o processo de produção e o mercado dos produtos acabados.

Com isso, a determinação de enxofre no petróleo e em seus derivados representa não só um interesse na área da química analítica, mas, sobretudo é de grande importância industrial e comercial, pois a qualidade e o preço do petróleo estão relacionados diretamente com a quantidade de enxofre presente (MELLO, 2007), uma vez que o enxofre é o heteroátomo mais abundante nos compostos constituintes do petróleo e pode estar presente neste e em seus derivados.

Pelo fato do petróleo ser uma mistura complexa de grande variedade de hidrocarbonetos e não homogênea, amostras dessa natureza podem produzir resultados analíticos diferentes dependendo da região de onde foi coletada a alíquota. Por isso a homogeneização da amostra de forma padronizada é fundamental para garantir um correto resultado de ensaios físicos e químicos. Para o preparo das amostras de petróleo foram propostos três métodos: sistema com aquecimento e agitação, sistema de banho de ultrassom e diluição direta do petróleo em tolueno.

As amostras de petróleo, após preparo pelos métodos citados, foram encaminhadas para a análise do teor de enxofre no equipamento ANTEK 9000HNS que opera conforme o método oficial ASTM D5453, utilizando a fluorescência na região do ultravioleta.

Metodologia

As amostras de petróleo foram coletadas, em cabeças de poço, provenientes das três principais formações de petróleo da Bacia Sedimentar Potiguar e estas foram nomeadas da seguinte maneira: Petróleo 1, Petróleo 2 e Petróleo 3.

A metodologia adotada neste trabalho foi dividida em duas etapas: Na primeira etapa, foram realizadas análises físico-químicas do petróleo como ensaios de grau API e densidade. Já na segunda etapa do trabalho que consistiu no preparo das amostras pelos métodos propostos e em seguida análise do teor de enxofre no equipamento ANTEK 9000HNS.

Para a realização da medida de grau API e densidade foi utilizado um Densímetro Digital Tubo- oscilatório da Anton Paar e modelo DMA 5000M. O equipamento é fundamentado no método oficial ASTM D4052.

Com o objetivo do preparo das amostras de petróleo foram propostos três métodos: sistema com aquecimento e agitação, sistema de banho de ultrassom e diluição direta do petróleo em tolueno.

Baseado em Santos (2009), foram realizados testes de homogeneização das amostras de petróleo, analisadas neste trabalho, com um sistema de aquecimento e agitação, as quais as amostras foram previamente aquecidas a 80°C, durante 30 minutos em um banho-maria e submetidas à agitação mecânica. Este procedimento foi adotado de modo a garantir uma maior homogeneidade das amostras à serem analisadas.

Feito isto foram retiradas, em triplicata, alíquotas da amostra em diferentes profundidades do becker sendo elas no topo, meio e fundo, da amostra já homogeneizada. As amostras foram diluídas com tolueno, em triplicatas, pesando aproximadamente 0,1g de petróleo e, em seguida, foi realizada a solubilização das mesmas com a adição de tolueno em balões volumétricos de 10 mL.

O segundo método proposto de preparo das amostras de petróleo foi pela utilização do sistema de banho de ultrassom. As amostras foram previamente pesadas (cerca de 0,1g) em balão volumétrico de 10mL, avolumados com tolueno em seguida levadas para o banho de ultrassom por 30 minutos.

O ultimo modo de preparo das amostras de petróleo foi por diluição direta da amostra em tolueno, as quais foram pesadas aproximadamente 0,1g em um balão volumétrico de 10mL, avolumados com tolueno e homogeneizada por agitação e inversão.

Finalmente, as amostras Petróleo 1, Petróleo 2 e Petróleo 3 foram preparadas pelos três métodos sugeridos neste trabalho e analisados no equipamento ANTEK 9000 HNS.

Resultados e Discussão

Neste item serão apresentados os resultados obtidos na caracterização das amostras de petróleo por meio dos ensaios de densidade e grau API, bem como, a otimização do preparo de amostra de petróleo para determinação do teor de enxofre pelo método UVF. .

As medidas da densidade e grau API foram realizadas no densímetro já mencionado e seus valores encontram-se dispostos na Tabela 1.

Tabela 1: Densidade e Grau API das amostras de petróleo.

Amostra	Densidade à 20°C (g/cm³)	°API
Petróleo 1	0,928	21,007
Petróleo 2	0,876	30,115
Petróleo 3	0,847	35,504

Os valores das medidas da densidade à 20°C e o °API das amostras de petróleo puderam ser classificadas segundo Guimarães (2004) as amostras P7 como petróleo do tipo leve; P4 como médio; P2 pesado e por fim.

De acordo com Mello (2007) o termo petróleo leve comumente indica aquele que contem alta proporção de constituintes de baixo ponto de ebulição, ou seja, baixo peso molecular, enquanto que o petróleo pesado apresenta uma composição mais complexa, uma vez que é constituído, em sua maior parte, de compostos com ponto de ebulição elevado, maior quantidade de estruturas aromáticas e de compostos contendo heteroátomos.

Os resultados dos testes propostos do preparo das amostras de petróleo estão apresentados na Figura 1.

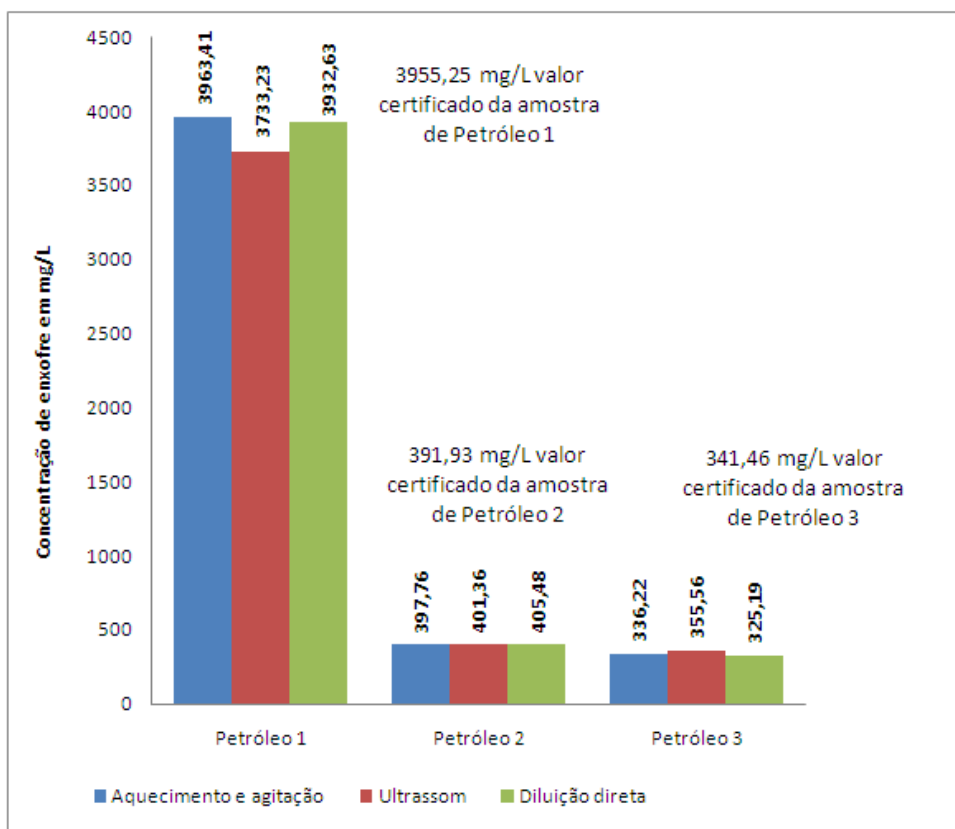


Figura 1: Resultado dos testes de preparo de amostra de petróleo.

A Figura 1 mostra o resultado de forma ilustrativa o estudo de homogeneidade das amostras com sistemas distintos e diferentes patamares de grau API é possível inferir que o sistema de aquecimento e agitação apresentou o melhor comportamento, ou seja, alinhando-se melhor aos valores certificados das amostras. Apesar disso as amostras que foram preparadas pelos métodos de banho de ultrassom e diluição direta obtiveram valores mais distantes do valor certificado, contudo, como se trata de altos teores de enxofre em massa, essa diferença não apresenta grande efeito uma vez que a recuperação apresentou resultados que se aproximaram do valor certificado com recuperação entre 95-103%.

Durante o teste de homogeneização por sistema de aquecimento e agitação foram realizadas diversas tomadas de alíquotas das amostras de petróleo sendo nas profundidades fundo, meio e topo do Becker, apresentando resultados satisfatórios como mostrado na Figura 2.

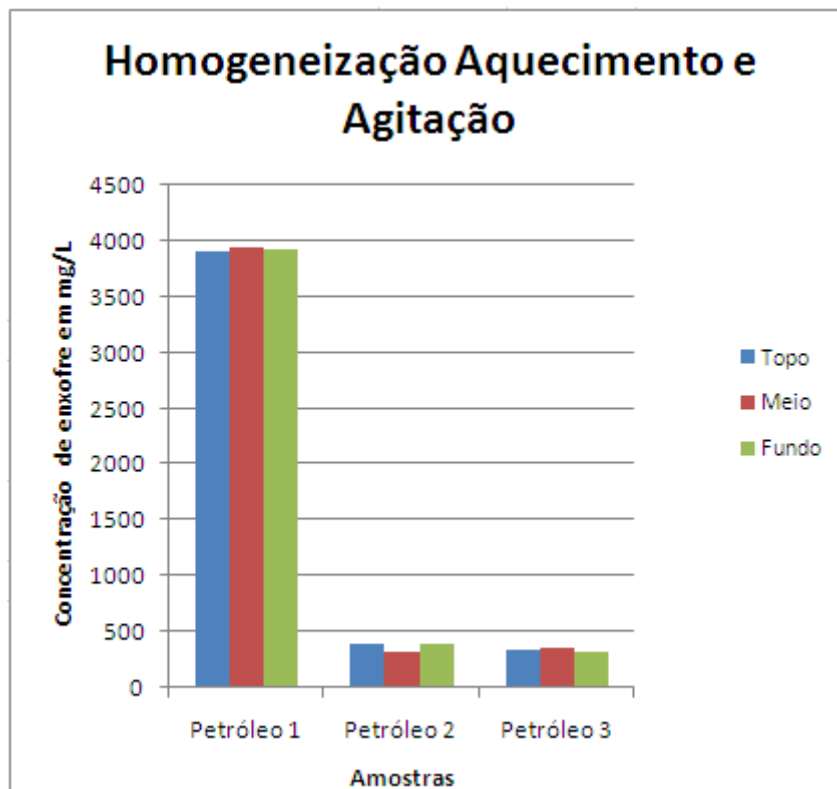


Figura 2: Homogeneização por aquecimento e agitação das amostras de Petróleo 1, 2 e 3.

Conforme os dados apresentados na Figura 2 é possível evidenciar que o sistema de aquecimento e agitação é eficiente, conseguindo uma homogeneização contínua em qualquer ponto que for retirado a alíquota.

Portanto, surge-se que seja utilizado o método com aquecimento e agitação devido ao seu melhor desempenho frente aos dois outros métodos propostos de preparo de amostra.

Conclusões

Este trabalho permitiu a otimização do preparo de amostra de petróleo para determinação do teor de enxofre pela técnica de fluorescência na região do ultravioleta, pois, foi visto que a homogeneidade da amostra deve ser considerada para a análise de petróleo, dentre os sistemas de preparo indicados todos apresentaram resultados satisfatórios, podendo-se destacar o sistema de aquecimento e agitação, pois apresentou melhor desempenho quando confrontado com os valores das amostras certificadas, mostrando uma homogeneização uniforme em qualquer ponto de coleta de alíquota no interior do Becker.

Agradecimentos

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte;

Ao NUPPRAR;

A Central Analítica.

Referências Bibliográficas

CARDOSO, L.C. **Petróleo do poço ao posto**. 1. ed. Rio de Janeiro: Kalitymark, 2005.

FARAH, M. A. **Petróleo e seus derivados: definição, constituição, aplicação, especificações, características de qualidade/ Marco Antônio Farah**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MELLO, P. D. A. **Determinação de Enxofre em Petróleo Pesado Resíduo de Vácuo e Coque por ICP OES após Combustão Iniciada por Microondas em Sistema Fechado**. 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Química), Programa de Pós-Graduação em Química. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2007.

SANTOS, M. F. P.; **Desenvolvimento de um Processo de Separação de Emulsão com o uso de Radiação Microondas para a Caracterização de Petróleo Extrapesado**. 2009. 130 f. Tese (Doutorado em Química), Programa de Pós-Graduação em Química. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2009.