

# Avaliação da precipitação de asfalto por solventes comerciais

Marianna de Queiroz Carvalho da Cruz Gonçalves\*  
Camila Sanchez Figueira\*\*  
Wagner da Silva Terra\*\*\*

## Resumo

*Dentre os principais componentes químicos do petróleo, os quais influenciam drasticamente nas propriedades físico-químicas do petróleo e no seu processamento, estão os asfaltenos, que são definidos como uma fração do óleo insolúvel em hidrocarbonetos de baixo peso molecular, como os n-alcenos. O objetivo do experimento foi analisar e comparar a precipitação dos asfaltenos em amostras de petróleos com diferentes densidades por solventes comerciais – gasolina e querosene –, com o intuito de avaliar qual solvente possui maior eficácia na precipitação dos mesmos. O resultado obtido foi que a gasolina comercial precipitou melhor os asfaltenos presentes nas amostras de petróleo bruto.*

*Palavras-chave: Petróleo. Asfalto. Precipitação.*

## Introdução

A composição química do petróleo, segundo Amorim (2007), pode variar significativamente dependendo da fonte natural de origem, o que influencia drasticamente nas propriedades físico-químicas do petróleo. De acordo com Moreira (1997), dentre as frações que compõem o petróleo, os asfaltenos constituem uma das frações mais complexas, polares e de alto peso molecular.

Por conta de suas características, os asfaltenos são definidos como a fração de óleo insolúvel em hidrocarbonetos de baixo peso molecular, como os n-alcenos; e solúveis em tolueno, benzeno, xileno, clorofórmio e outros solventes clorados (CARVALHO, 2013).

A precipitação dos asfaltenos foi descrita por Hirschberg (1984), em que afirma que a adição de solventes alifáticos (como n-pentano, n-hexano, n-heptano, etc.) reduz o parâmetro de solubilidade do meio, até que as frações polares (como os asfaltenos) não consigam se manter em solução, ocasionando então sua precipitação.

A importância que há em torno da precipitação dos asfaltenos presentes no petróleo, é que os mesmos, quando precipitados, geram uma série de problemas que podem afetar desde a produção (obstruindo poros da rocha geradora e dos dutos de transporte); o refino (em que há

formação e deposição de coque); até a etapa de processamento do óleo cru; o que pode gerar aumento dos custos gerados em cada etapa (QUINTERO, 2009).

Por esse motivo, diversas pesquisas, como a do presente artigo, têm sido realizadas com o intuito de evitar ou sanar certos tipos de problemas decorrentes da precipitação dos asfaltenos presentes no petróleo, segundo Moreira (1997). A principal razão desta pesquisa foi promover uma análise acerca do teor de asfalto em diferentes amostras de petróleo para que, a partir da análise dos resultados, seja proposto um melhor direcionamento de cada amostra de petróleo para seu devido processamento, de acordo com as características particulares de cada uma delas.

## Metodologia

Os experimentos foram realizados no laboratório de química do IFFluminense *campus* Cabo Frio, durante o último semestre do ano letivo de 2014.

As análises de precipitação de asfalto foram feitas em duas partes, que eram, na sua totalidade, semelhantes, exceto pelo solvente utilizado. Na primeira parte, utilizou-se querosene comercial como solvente; e na segunda, gasolina comercial.

Para a primeira análise, foram adicionados, com o auxílio de seringas e espátulas, aproximadamente 30,0 g de cada uma das duas diferentes amostras de petróleo, de densidades 0,9814 e 0,8990, respectivamente, em dois béqueres, enumerados como “1” e “2”. Em seguida, adicionou-se 70,0 mL de querosene em cada um dos béqueres. Cada solução foi homogeneizada com o auxílio de um bastão de vidro por cerca de 30 minutos, dentro da capela. Feito isto, aferiu-se a massa de dois papéis de filtro para que, em seguida, as soluções foram filtradas a vácuo. Esperou-se que os papéis de filtro estivessem completamente secos e então se pôde verificar, com o auxílio de uma balança

\* Técnica em Petróleo e Gás pelo IFFluminense *campus* Cabo Frio. E-mail: marianna.queiroz@hotmail.com.

\*\* Técnica em Petróleo e Gás pelo IFFluminense *campus* Cabo Frio.

\*\*\* Doutorando em Ciências Naturais na área de Química de Coordenação e Bioinorgânica – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Professor do IFFluminense *campus* Cabo Frio e Orientador da pesquisa.

analítica, a massa de asfalto que ficou retida nos papéis de filtro colocados nos dois funis analíticos utilizados. Tomou-se nota das massas aferidas.

Para a realização da segunda análise, o processo foi semelhante. Adicionaram-se cerca de 30,0 g de petróleo em cada bquer, sendo cada bquer com uma amostra diferente de petróleo, com o auxílio de espátulas e seringas. Depois disso, na capela, adicionaram-se 70,0 mL de gasolina comercial, utilizando bquer e proveta para uma medição de volume mais exata, em cada um dos bqueres da análise, os quais foram enumerados como “1” e “2”, como feito na análise anterior. Com o auxílio de um bastão de vidro, homogeneizou-se cada uma das soluções por um período de 30 minutos. Enquanto isso, foram cortados dois pedaços de papel de filtro, o qual também teve a sua massa aferida, com o auxílio de uma balança analítica, e anotada, para que fosse utilizado na filtração a vácuo no intuito de reter nos mesmos o asfalto precipitado da solução de cada bquer. Após a secagem dos papéis de filtro, pôde-se realizar a aferição de massa dos papéis de filtro em uma balança analítica, e então subtraindo este valor (do papel mais o asfalto precipitado) do valor anterior (da massa aferida somente do papel), encontrou-se a massa, em gramas, retida de asfalto em cada um dos papéis de filtros usados para a análise.

Todos os valores de massas aferidos durante as análises foram anotados e passados para tabelas, para uma melhor visualização e facilitação da análise no momento em que seriam comparados. As tabelas se encontram no tópic “Resultados”.

## Resultados

A seguir temos as tabelas e figuras referentes às análises realizadas com cada tipo de solvente (gasolina e querosene comerciais) mostrando dados e imagens acerca das aferições de massas e imagens de precipitados de cada uma.

Tabela 1 - Massas aferidas na primeira análise, com querosene comercial

Material	Massas aferidas (em g)	
	Petróleo "1" (d = 0,9814)	Petróleo "2" (d = 0,8990)
Petróleo	30,6692	30,1013
Papel de filtro	0,2361	0,2862
Papel de filtro + asfalto precipitado	0,2860	0,3657
Teor de asfalto	0,0499	0,0795



Figura 1 - Foto do papel de filtro da precipitação de asfalto da solução do petróleo “1”; tendo como solvente comercial o querosene



Figura 2 - Foto do papel de filtro da precipitação de asfalto da solução do petróleo “2”; tendo como solvente comercial o querosene

Tabela 2 - Massa de asfalto precipitado utilizando gasolina comercial

Material	Massas aferidas (em g)	
	Petróleo "1" (d = 0,9814)	Petróleo "2" (d = 0,8990)
Petróleo	30,0663	30,004
Papel de filtro	0,2855	0,2706
Papel de filtro + asfalto precipitado	0,3372	0,4092
Teor de asfalto	0,0517	0,1386



Figura 3 - Foto do papel de filtro da precipitação de asfalto da solução do petróleo “1”; tendo como solvente comercial a gasolina



Figura 4 - Foto do papel de filtro da precipitação de asfalto da solução do petróleo "2"; tendo como solvente comercial a gasolina

A partir dos dados das tabelas 1 e 2, é possível verificar que a gasolina comercial rendeu uma precipitação um pouco mais eficaz de asfaltenos do que o experimento realizado com querosene comercial como solvente.

Além disso, verificou-se que não há uma relação direta entre a densidade do petróleo e a sua composição de asfaltenos, já que o petróleo de maior densidade obteve menores massas de asfalto precipitadas nos experimentos das duas análises.

## Discussão

A importância deste tipo de experimento é que, a partir dos dados obtidos, pôde-se verificar que solventes comerciais podem promover satisfatória precipitação de asfaltenos, auxiliando pesquisas futuras, com o intuito de encontrar e desenvolver meios para evitar ou minimizar danos no processo produtivo do petróleo, de forma a diminuir, quem sabe, gastos com solventes puros (n-hexano, n-heptano, por exemplo), substituindo-os por solventes comerciais, os quais possuem preços mais acessíveis, como os utilizados nesta presente pesquisa.

Além disso, a explicação acerca do resultado da análise relacionando o teor de asfalto presente no petróleo e a densidade desse petróleo é que, como se sabe, por o petróleo ser formado de diversas frações, há uma outra, além da fração dos asfaltenos, que é responsável por dar um maior peso molecular para o petróleo: as resinas. Assim, entende-se que o petróleo de maior densidade utilizado nestes experimentos pode ser composto, em sua maior parte, por resinas, e não asfaltenos; dessa forma, a análise voltada aos asfaltenos provou uma baixa presença de asfaltenos no petróleo de maior densidade.

Exposto isto, esta presente análise pode vir a fomentar futuras pesquisas que visem aprofundar os estudos acerca de solventes comerciais que tenham base em solventes alifáticos para que consigam encontrar solventes que de fato possuam boas características de precipitação de asfaltenos, sendo de fato viáveis para serem utilizados minimizando os custos para essas indústrias que trabalham nesse longo processo da cadeia produtiva de petróleo.

## Referências

- AMORIM, Josinira Antunes de. *Obtenção de Propriedades Físico-Químicas de Misturas de Hidrocarbonetos em Baixa e Alta Pressão Visando a Caracterização e a Modelagem*. 2007. 166 f. Tese (Doutorado) Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Regionais - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007
- CARVALHO, Gabriela. et al. *Asfaltenos – Engenharia de Petróleo*. UFES. São Mateus, 2013.
- HIRSCHBERG, A., DeJong, L. N. J., Schipper, B. A., & Meijer, J. G. Influence of temperature and pressure and asphaltene flocculation. *Society of Petroleum Engineers Journals*, v.24, n.3, p. 283-293, 1984.
- MOREIRA, L. F. B. *Estabilização de macromoléculas asfálticas por compostos fenólicos derivados do líquido da castanha de caju*. Dissertação (Mestrado) – IMA – UFRJ, 1997.
- QUINTERO, Lina Constanza Navarro. *Fracionamento e Análise de asfaltenos extraídos de petróleos brasileiros*. Tese (doutorado). 186f. Escola de Química, UFRJ, Rio de Janeiro – RJ, 2009.