



## ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO BIODIESEL NA ESTABILIDADE OXIDATIVA DO FLUIDO DE PERFURAÇÃO BASE ÓLEO

Marília Medeiros Melgaço Pereira<sup>1</sup>; Carla Corina dos Santos Porto<sup>2</sup>; Carla Crislan de Souza Bery<sup>3</sup>; Victor Barbosa de Lemos Cabral<sup>4</sup>; Gabriel Francisco da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Engenharia de Petróleo – [lilamelgaco@gmail.com](mailto:lilamelgaco@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Engenharia de Petróleo - [carlacorina@hotmail.com.br](mailto:carlacorina@hotmail.com.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Sergipe, Laboratório de Tecnologias Alternativas - [crisbery@ig.com.br](mailto:crisbery@ig.com.br)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Engenharia de Petróleo – [victor\\_cabral13@hotmail.com](mailto:victor_cabral13@hotmail.com)

<sup>5</sup> Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Engenharia de Petróleo - [gabriel@ufs.br](mailto:gabriel@ufs.br)

### RESUMO

O fluido de perfuração é essencial durante a perfuração de poços de petróleo pois possui funções como carreamento de cascalho e estabilização das pressões no poço. Classifica-se em fluido base óleo, base água e base gás, sendo o primeiro o mais prejudicial ao meio ambiente. Como alternativa, substituiu-se o biodiesel pelo diesel, constituinte principal do fluido, afim de manter as propriedades e evitar danos ao meio ambiente. O óleo para produção do biodiesel pode advir de várias fontes como soja e milho, cada um com propriedades oxidativas diferentes. A estabilidade oxidativa é a resistência do material à oxidação, determinando seu tempo de armazenamento, por exemplo. Foram produzidos biodieseis com óleos de milho, soja e canola para a produção de fluidos de perfuração base óleo na proporção água/óleo de 45/55. O fluido de OGR foi produzido com o mesmo procedimento, porém o biodiesel cedido pela UFBA. Os fluidos foram analisados pelo Rancimat e foram obtidos resultados satisfatórios para a análise oxidativa, ou seja, tempos de indução acima de 6 horas. O fluido com maior tempo de indução foi o fluido com biodiesel de soja, seguido dos fluidos de canola, OGR e milho. Assim, observa-se que o fluido com biodiesel de soja é o mais indicado para situações em que a estabilidade oxidativa é um fator relevante na escolha do fluido, porém não se deve analisar a aplicabilidade do fluido apenas com este parâmetro.

**Palavras-chave:** Fluidos de perfuração, estabilidade oxidativa, biodiesel

### 1. INTRODUÇÃO

Durante a operação de perfuração de um poço de petróleo, tem-se a necessidade do uso de um fluido que tem como função estabilizar as pressões, carrear cascalhos, sustentar as paredes do poço, manter os cascalhos em suspensão, evitar prisão da coluna de perfuração. Suas características físico-químicas e comportamento reológico, como viscosidade, consistência gel e

controle de filtrado, determinam sua composição química.

O fluido de perfuração pode se classificar em três tipos, sendo eles: fluido base gás, base água e base óleo e sua escolha depende de fatores como pressão, temperatura, viabilidade econômica. Os fluidos base gás são utilizados na perfuração de rochas duras e com pouca atividade de água e possui alta taxa de penetração.



Os fluidos base água são mais viáveis economicamente e apresentam aumento de viscosidade nas paradas de circulação. São mais utilizados em formações com baixa permeabilidade a água e folhelhos pouco sensíveis à água, além da parte rasa de reservatórios profundos.

Já os fluidos base óleo possuem maior lubricidade e são a melhor opção para poços com altas temperaturas e pressões. Segundo Davison et, al. [2001], os fluidos base óleo possuem vantagens em relação aos fluidos de base aquosa, como a estabilidade de folhelhos reativos e o controle do volume de filtrado. Perfurações onde a estabilidade e a inibição do inchamento de folhelhos são necessárias, tais como em seções profundas de poços submetidos a altas pressões, poços submetidos a altas temperaturas. Apesar de sua grande aplicabilidade, são desfavoráveis ao meio ambiente.

A questão ambiental que faz com que o uso do fluido base água seja preferencial frente aos outros é a mesma que possibilitou o surgimento e desenvolvimento do biodiesel, por serem soluções menos poluentes para seus respectivos fins. Porém, apesar das vantagens de um fluido base aquosa e dos danos ambientais mínimos, algumas formações exigem um fluido base óleo durante a sua perfuração. Com a notável elevação da produção de biodiesel e maiores exigências dos órgãos reguladores em relação ao meio ambiente, sugere-se a substituição do diesel, fase principal do fluido base óleo, pelo biodiesel devido às suas características semelhantes e por ser menos agressivo ao meio ambiente.

Para manter as propriedades do biodiesel deve-se considerar o seu tempo de exposição ao ar e outros fatores externos como luz e temperatura, pois está susceptível a oxidação. Com o

objetivo de estabelecer o tempo que o biodiesel pode ser armazenado até o início de sua oxidação, realiza-se o teste de estabilidade oxidativa.

A estabilidade oxidativa [SANTOS, 2008] é definida como a resistência da amostra à oxidação e é expressa pelo período de indução – tempo entre o início da medição e o momento em que ocorre um aumento brusco na formação de produtos da oxidação. Quanto maior o número de insaturações, mais susceptível está a molécula à degradação tanto térmica quanto oxidativa, formando produtos insolúveis que ocasionam problemas de formação de depósitos.

## 2. METODOLOGIA

Primeiramente foi preparado o biodiesel por batelada com óleos de canola, milho e soja utilizando metanol na razão álcool/óleo 9:1 e KOH como catalisador, conforme apresentado na tabela 1 [OLIVEIRA, 2013]. Já o biodiesel de OGR foi fornecido pela UFBA.

Tabela 1: Características do biodiesel

Óleo	Razão A:O	Conc.	Temp.
Soja	9:1	1%	60 °C
Milho	9:1	2%	80 °C
Canola	9:1	1%	60 °C

Após produção e conseqüente separação, lavagem e secagem do biodiesel, foram produzidos os fluidos de perfuração.

Os fluidos de perfuração base óleo utilizando biodiesel foram preparados na razão óleo/água de 55/45 por ter sido a que apresentou melhores resultados em trabalhos anteriores [PEREIRA, 2012]. Os constituintes do fluido são apresentados



na tabela 2 e foram adicionados na ordem apresentada.

Tabela 2: Constituintes do fluido de perfuração

Biodiesel
Emulsificante
Cal Hidratada
Salmoura
Argila Organofílica
Redutor de Filtrado
Calcário
Baritina

Após a preparação dos fluidos, foi realizada a análise de estabilidade oxidativa. Para analisar a estabilidade oxidativa dos diferentes tipos de biodiesel pesou-se 3g de cada amostra em tubos de ensaio próprios do 873 Biodiesel Rancimat (Metrohm) e manteve o ensaio à 110 °C com fluxo de gás de 10L/h.

Neste método, uma amostra do alquiléster (biodiesel) é mantida em um vaso de reação, a temperatura de 110 °C e sob um fluxo de ar. Neste momento começam a se formar os peróxidos, que são os principais produtos formados na

primeira etapa de oxidação do biodiesel. Com o processo de oxidação continuada, são formados compostos orgânicos voláteis, dentre estes, ácidos orgânicos de baixa massa molecular. Estes compostos são transportados pelo fluxo de ar para outro recipiente contendo água destilada, onde a presença dos ácidos orgânicos é então detectada pelo aumento da condutividade no sistema. O tempo decorrente até a detecção dos ácidos orgânicos é denominado de período de indução [LÔBO, 2009].

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise oxidativa foi realizada nos fluidos e os resultados foram obtidos em forma de gráficos individuais.

As especificações da ANP indicam que para um biodiesel ter qualidade é necessário um tempo de indução mínimo de 6 horas. Como o fluido de perfuração formulado e analisado é composto em sua maioria de biodiesel, assume-se esse tempo de 6 horas como seu tempo mínimo. Os quatro fluidos base óleo analisados obtiveram resultados satisfatórios, ou seja, tempo de indução acima de 6 horas.

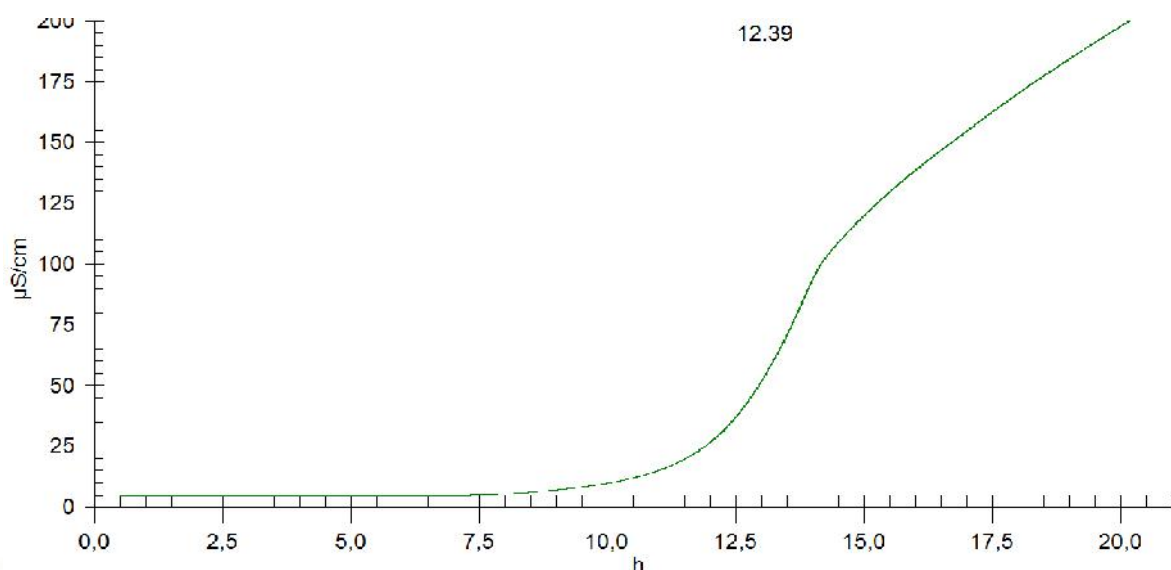




Figura 1: Resultado da análise oxidativa do fluido de soja

As figuras 1 e 2 mostram, respectivamente, os resultados das análises oxidativas do fluido com biodiesel de soja e com biodiesel de canola. Por obterem resultados de tempo de indução próximos, pode-se considerar que ambos

tem propriedades oxidativas semelhantes, sendo que a diferença pode ter sido causada por algum erro durante o experimento. Os dois obtiveram resultados bons acima de 12 horas.

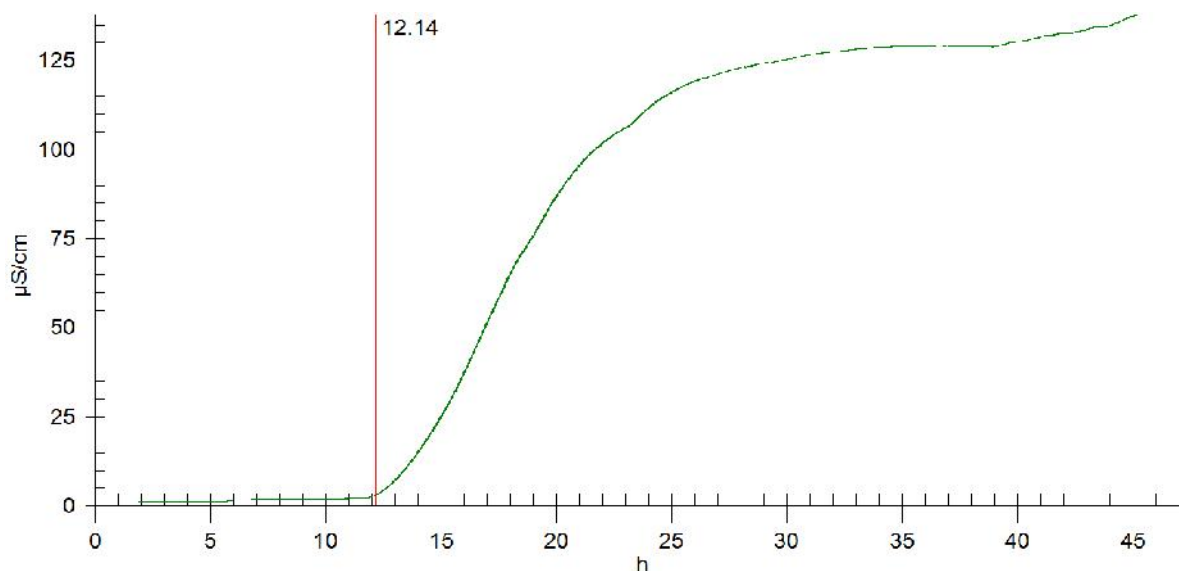


Figura 2: Resultado da análise oxidativa do fluido de canola

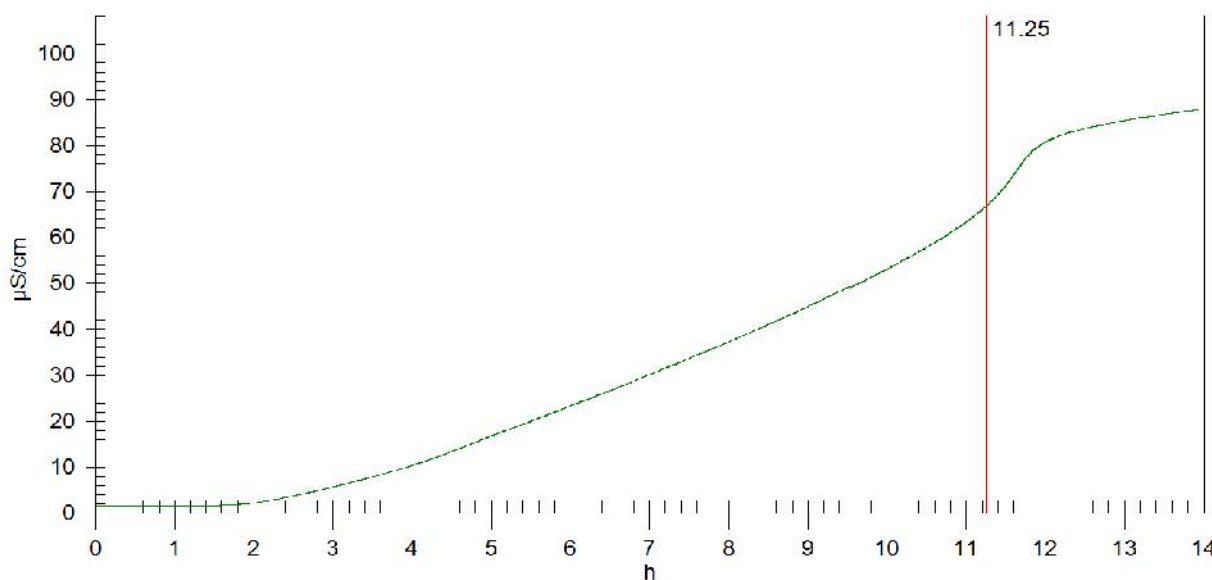


Figura 3: Resultado da análise oxidativa do fluido de OGR

O resultado da análise oxidativa do fluido com biodiesel de OGR é mostrado

na figura 3 e pode-se observar que obteve-se alto tempo de indução (11,25



horas), bem acima do tempo mínimo de 6 horas. Enquanto isso, o fluido com biodiesel de milho obteve o menor tempo (6,69 horas). Apesar de não ser alto, está acima das especificações da ANP,

podendo ser utilizado em situações em que a estabilidade oxidativa não seja um fator relevante na escolha do fluido a ser utilizado.

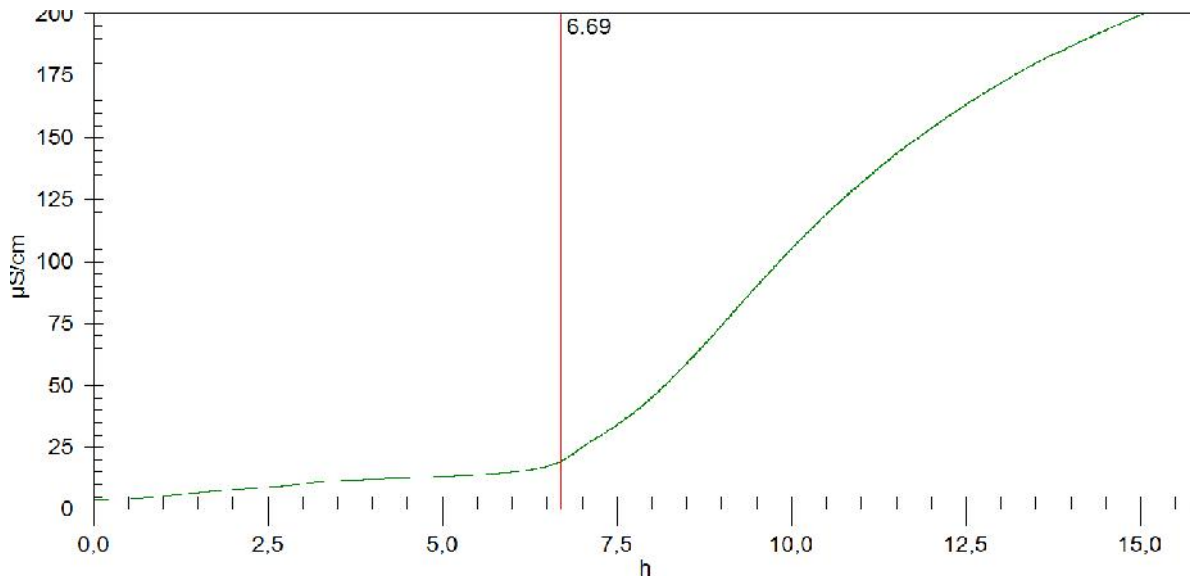


Figura 4: Resultado da análise oxidativa do fluido de milho

#### 4. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos pode-se concluir que a utilização de biodiesel de soja, milho, canola ou OGR é viável no que se diz respeito a análise oxidativa. Contudo, se a estabilidade oxidativa for fator relevante na escolha do fluido, os fluidos que se destacaram foram os que possuem biodiesel de soja e de canola em sua composição. Para testar a qualidade e aplicabilidade de um fluido ainda devem ser realizadas outras análises.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os autores que colaboraram na elaboração do trabalho, ao LTA por ter cedido o espaço para a realização das análises.

#### 6. REFERÊNCIAS

DAVISON, J. M., et. al., "**Oil-Based Muds for Reservoir Drilling Their Performance and Cleanup Characteristics**", SPE Drilling & Completion, 2001.

LÔBO, I. P., FERREIRA, S. L. C., CRUZ, R. S. da, "**Biodiesel: Parâmetros de Qualidade e Métodos Analíticos**", Quím. Nova, Vol. 32, Nº 6, 1596-1608, 2009.

OLIVEIRA, D. S. de, "**Estudo Da Influência Da Moringa Como Meio Filtrante Na Estabilidade Oxidativa Do Biodiesel**", Enemp, Maceió – AL, 2013

PEREIRA, M. M. M., "**Estudo da Estabilidade e Degradabilidade da Glicerina, Óleos Vegetais e Goma Xantana para o Desenvolvimento de um Fluido de Perfuração de Poços de Petróleo**". Programa Especial de



**Inclusão em Iniciação Científica** – PIIC  
POSGRAP/PROEST/UFS. 2012.

SANTOS, N. A. dos, **Propriedades  
Termo-oxidativas e de Fluxo do  
Biodiesel de Babaçu (*Orbignya  
phalerata*)**, João Pessoa, 2008.