



# 2º CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO & GÁS

## ESTUDOS DE NOVOS EMULSIFICANTES VISANDO A OBTENÇÃO DE EMULSÕES COM ÓLEOS BÁSICOS NAFTÊNICOS

Roberta de Melo Pegado<sup>1</sup>, Davidson Willans da Silva Alves<sup>1</sup> Tereza Neuma de Castro Dantas<sup>2</sup>,  
Afonso Avelino Dantas Neto<sup>1</sup>.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Química - DEQ / Centro de Tecnologia –CT – PRH-ANP-14

<sup>2</sup>Departamento de Química - DQ / Centro de Ciências Exatas e da Terra – CCET-  
Rede N/Ne de pesquisa em Combustíveis e Lubrificantes.

Campus Universitário

CEP 59072-970 - Natal/RN – Brasil.

e-mail: tereza@eq.ufrn.br

**Resumo** – Os óleos básicos naftênicos são produzidos na região nordeste e poderiam ser mais utilizados em formulações de lubrificantes. Este fato motivou a elaboração deste estudo, pois a indústria metal-mecânica na região é forte, o que garante um mercado significativo para os óleos de corte e de compressores. A utilização de óleos naftênicos na obtenção de formulações de óleos de corte é uma vantagem devido ao fato de que nestas formulações não são exigidos, necessariamente, óleos de base parafínica. Neste trabalho mostra-se o estudo da influência dos tensoativos Tensiofix CS e do Goldmul SF na viscosidade e na estabilidade das emulsões obtidas. Com os óleos NH-10 e NH-20, obteve-se como melhor resultado o sistema composto pelo óleo NH-20 e o tensoativo Goldmul SF.

Palavras-Chave: emulsificante, óleo de corte, emulsões, viscosidade.

**Abstract** – The based naftenics oils are produced in the Brazilian Northeast Region. They can be used in lubricant formulations specially in cutting oils.

This work shows the study of the influence of the surfactants Tensiofix CS and Goldmul SF in the viscosity and the stability of formulations containing NH-10 and NH-20 oils.

The best results were obtained with NH-20 oil and Goldmul SF as emulsifier.

Keywords: surfactant, cut oils, emulsions, viscosity.

## 1. Introdução

Os fluidos de corte são usados para corte ou usinagem de metais e/ou outros materiais. O primeiro fluido utilizado como fluido de corte foi a água, porém atualmente as formulações de fluidos de corte são bastante complexas, variando de acordo com a operação a ser desenvolvida e com os metais que serão utilizados. Na sua formulação faz-se necessário, também, a utilização de substâncias que não agridam a saúde das pessoas que os manipulam bem como o meio ambiente onde o mesmo é descartado.

Os fluidos de corte possuem diversas funções, das quais pode-se citar as seguintes: refrigeração, lubrificação, redução do esforço e do desgaste, remoção de cavacos, proteção contra corrosão, melhoramento do acabamento das peças e lubrificação de guias e barramentos.

Pode-se classificar os fluidos de corte em: aquosos, emulsões, óleos de corte puro, fluidos semi-sintéticos e fluidos sintéticos. Como o objeto principal deste estudo é produzir fluidos que formem emulsões, a seguir trataremos de forma sintética sobre as emulsões.

Por definição emulsões são misturas íntimas de dois líquidos imiscíveis, sendo um deles disperso no outro sob forma de finas gotículas. De acordo com as fases dispersa e contínua, classifica-se as emulsões em água em óleo (A/O) – quando a fase dispersa é a água e a fase contínua é o óleo – e óleo em água (O/A) – quando se tem água como fase contínua e óleo como fase dispersa. Podendo ocorrer, ainda, a formação de emulsões múltiplas que se classificam em A/O/A – quando uma gotícula de óleo contém uma ou mais gotículas de água, e por sua vez, está em suspensão numa fase aquosa – e O/A/O.

Ao se preparar uma emulsão deve-se ter bastante cuidado na escolha do emulsificante, pois para que um emulsificante seja considerado bom deve preencher alguns requisitos, dentre os quais alguns são relacionados a seguir: deve adsorver-se ligeiramente ao redor das gotículas como um condensado, deve ter estrutura molecular específica com a parte polar atraída para a fase aquosa e a parte não polar atraída para o óleo, deve ser mais solúvel na fase contínua, deve influenciar na viscosidade da emulsão e deve ser capaz de emulsionar um sistema requerido com o uso de pequenas quantidades.

As características citadas são necessárias, pois desta forma as emulsões obtidas apresentarão uma boa estabilidade.

Neste trabalho propõe-se estudar diferentes agentes emulsificantes visando a obtenção de emulsões A/O utilizando um óleo básico naftênico como fase óleo.

## 2. Metodologia

Foram feitas misturas do óleo base (NH-10, NH-20, fornecidos pela LUBNOR) com agentes emulsificantes Tensiofix CS e o Goldmul SF. As misturas (óleo base + emulsificante) objetos dos testes se apresentam com 99,5%, 99,0%, 98,5% e 98,0% do óleo base.

Em seguida foram medidas as viscosidades das misturas e comparando-as com a do óleo puro com o objetivo de verificar a influência do agente emulsificante na viscosidade do óleo. Para determinação das viscosidades utilizou-se o viscosímetro de Brookfield modelo DV-III esquematizado na Figura 1.

O princípio de funcionamento do equipamento baseia-se na variação rotacional de um elemento giratório (spindle) imerso em um fluido (amostra). Uma vantagem na utilização deste equipamento é que seu sistema de cilindros concêntricos possui geometria bem definida que permite a utilização de pequenas quantidades da amostra.

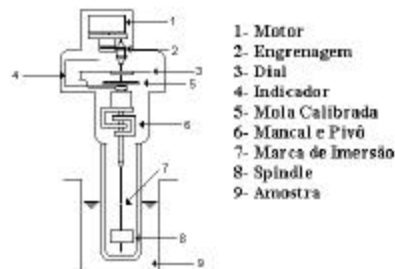


Figura 1: Esquema do viscosímetro de Brookfield modelo DV-III

Foram medidos, também o tempo de quebra das emulsões, emulsões estas constituídas das misturas de óleo, emulsificante e água. Em princípio foram feitos pontos com 1% do emulsificante, variando a concentração do óleo de 10 a 90 %, em seguida variou-se à concentração do emulsificante entre 0,5 e 2 % nos pontos de melhores resultados.

As emulsões foram preparadas com agitação mecânica de 2000 rpm, durante 5 minutos, e logo após foi observado o tempo de quebra das mesmas.

### 3. Resultados

#### 3.1. Viscosidade

Na Figura 2(a) está representada a viscosidade dos emulsificantes Goldmul SF e Tensiofix CS no óleo NH-10, na Figura 2(b) esta representada a viscosidade dos mesmos emulsificantes no óleo NH-20. Observou-se que a viscosidade do óleo com o emulsificante Tensiofix CS é maior em relação à emulsão com o Goldmul SF e que ao aumentar a concentração do emulsificante há um ligeiro decréscimo na viscosidade de 0,5 a 1 % aumentando após 1 %.

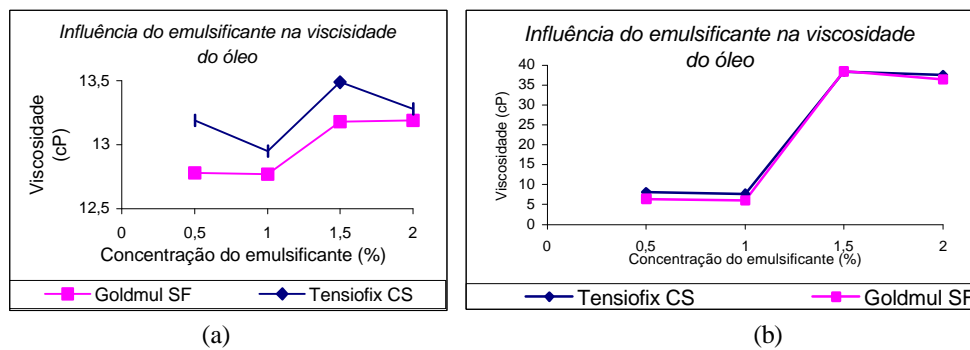


Figura 2: Representação da viscosidade (a) no óleo NH-10 e (b) no óleo NH-20 em função da concentração de emulsificante

#### 3.2. Tempo de quebra da Emulsão

Na Figura 3 estão representados os tempos de quebra do emulsificante Tensiofix CS no óleo NH-10 e na Figura 4 os tempos do emulsificante Goldmul SF no mesmo óleo. Onde se pode verificar que os melhores resultados encontrados foram com o emulsificante Goldmul SF.

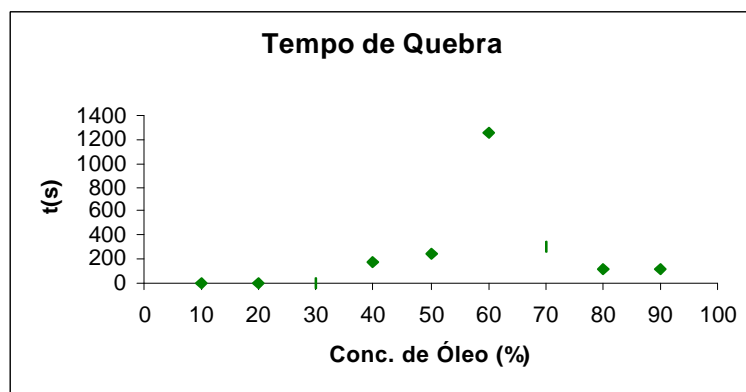


Figura 3: Representação do tempo de quebra da emulsão com o emulsificante Tensiofix CS utilizando NH-10 como fase óleo

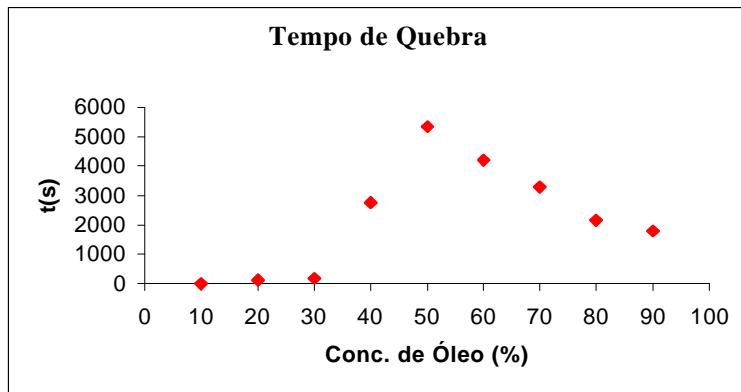


Figura 4: Representação do tempo de quebra da emulsão com o emulsificante Goldmul SF utilizando NH-10 como fase óleo

Na Figura 5 estão representados os tempos de quebra do emulsificante Tensiofix CS no óleo NH-20 e na Figura 6 os tempos do emulsificante Goldmul SF no mesmo óleo. Verifica-se também que os melhores resultados encontrados foram com o emulsificante Goldmul SF.

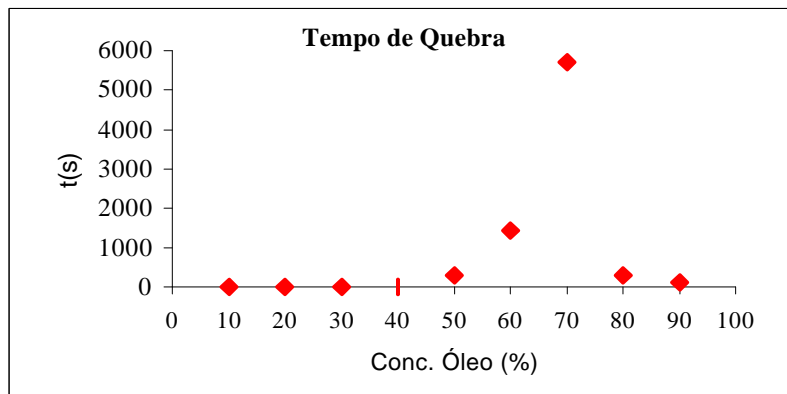


Figura 5: Representação do tempo de quebra da emulsão com o emulsificante Tensiofix CS utilizando NH-20 como fase óleo

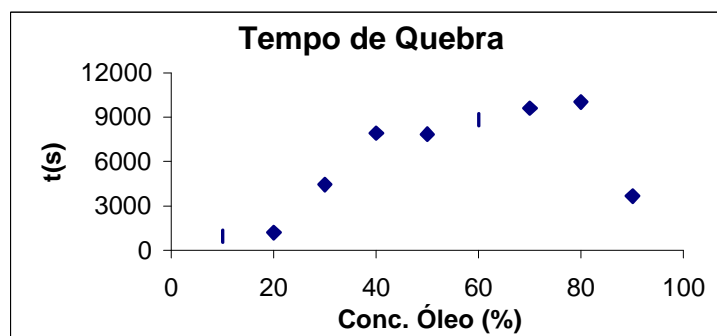


Figura 6: Representação do tempo de quebra da emulsão com o emulsificante Goldmul SF utilizando NH-20 como fase óleo

Com base nos estudos realizados pode-se escolher os pontos que obtiveram melhor estabilidade para fazer o estudo da variação da concentração do emulsificante nos mesmos sistemas. Com o emulsificante

Tensiofix CS observou-se o destaque de apenas um ponto no qual será efetuado este estudo, o ponto citado possui uma concentração de 60% óleo no sistema com o óleo NH-10 e no sistema com o óleo NH-20 este ponto possui 70 % óleo.

Na Figura 7 é mostrado o estudo desta variação onde observa-se que os melhores resultados são das emulsões com o óleo NH-20 e 2% de emulsificante.

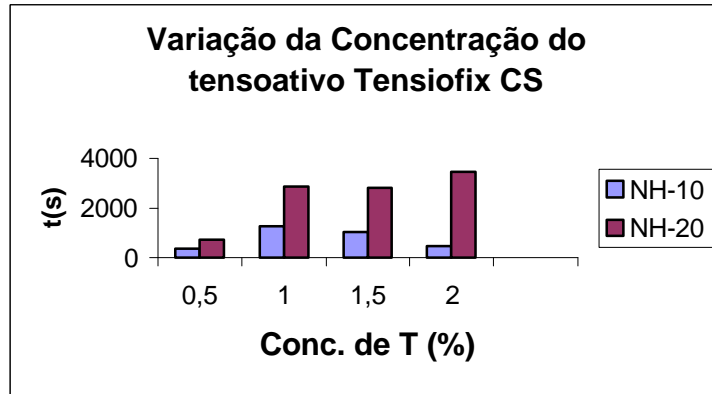


Figura 7: Representação do tempo de quebra da emulsão com a variação da concentração do emulsificante Tensiofix CS nos óleos NH-10 e NH-20

Com o emulsificante Goldmul SF verificou-se bons resultados para os pontos que possuem entre 40 e 80 % óleo, nos quais foram efetuados os estudos da variação do emulsificante, pode-se verificar no estudo com o óleo NH-20 permanece fornecendo os melhores resultados como pode ser observado nas Figuras 8 e 9.

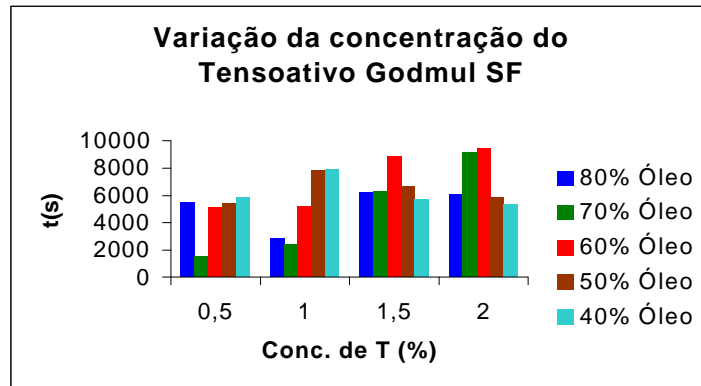


Figura 8: Representação do tempo de quebra da emulsão com a variação da concentração do emulsificante Goldmul SF no óleo NH-20

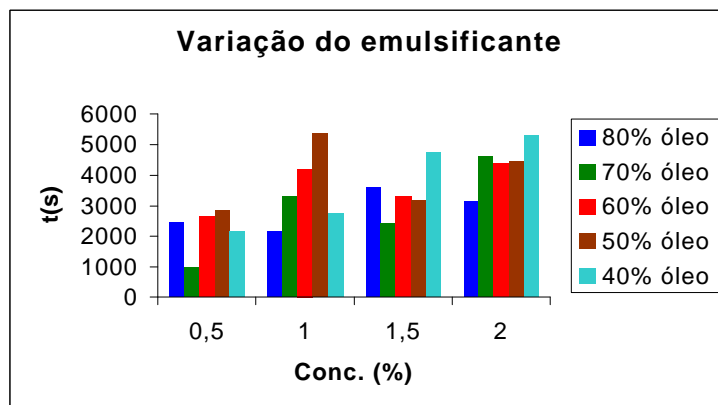


Figura 9: Representação do tempo de quebra da emulsão com a variação da concentração do emulsificante Goldmul SF no óleo NH-10

## 5. Conclusões

Com base nos estudos realizados pode-se concluir que o emulsificante Goldmul SF foi o que apresentou os melhores resultados, tanto para o estudo da viscosidade quanto para o estudo do tempo de quebra da emulsão, fornecendo emulsões com melhor estabilidade.

Dentre os óleos estudados pode-se observar que o NH-20 foi o que apresentou melhores resultados e será utilizado nas novas formulações de óleo de corte.

## 6. Agradecimentos

Os autores deste trabalho agradecem, respectivamente, ao PRH-ANP-14 e aos Departamentos de Engenharia Química e Química pelo apoio financeiro e infraestruturas destinados à realização deste trabalho.

## 6. Referências

- MOURA, C. R. S.; CARRETEIRO, R. P.; Lubrificantes e Lubrificação, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.; 1975; Rio de Janeiro
- ATTWOOD, D.; FLORENCE, A. T. Surfactant system. 1a ed, New York, London: British Library Cataloguing, 1983
- HEWSON, WILLIAM DONALD; GEROW, GERALD KEITH, High performance metal working oil, United States Patent: 5.958.849, 1999
- DE MONTLAUR, GEORGE DE VILLARDI, Synthetic emulsifiers and their use, United States Patent: 5.929.003, 1999
- KOBESSHO, MASAHIRO; MATSUMOTO, KOMEI, Metal working oil composition, United States Patent: 5.908.816, 1999
- MOURA, E. F., ALVES, D. W. S., CASTRO DANTAS, T. N., DANTAS NETO, A. A., SCATENA JÚNIR, H., WANDRELEY NETO, A. O., Aplicação de uma metodologia experimental ao estudo de viscosidade em sistemas microemulsionados, XLII Congresso Brasileiro de Química, Rio de Janeiro/RJ, Anais: pp. 198, 2002.