

Avaliação do potencial da técnica de RMN de baixo campo para a determinação da concentração micelar crítica de surfactantes.

*Milena Helmer Lauer^{1,2} (IC), Lúcio Leonel Barbosa¹ (PQ), Geovane Lopes de Sena¹ (PQ), Denise Rocco de Sena² (PQ).

1. Departamento de Química – Universidade Federal do Espírito Santo – Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória – ES, CEP: 29070-910.

2. Coordenadoria de Química – Instituto Federal do Espírito Santo – Av. Vitória, 1729, Jucutuquara, Vitória – ES, CEP: 29040-780.

*E-mail: milena.hl@hotmail.com

Palavras Chave: Surfactantes, micelas, tempo de relaxação.

Introdução

Os tensoativos são muito utilizados para modificar o meio reacional, em virtude de seu caráter anfifílico. Eles possuem diversas aplicações técnicas, como em fármacos, em detergentes, em germicidas, em cosméticos e na prospecção de petróleo¹.

Os surfactantes estão relacionados à formação de ambientes micelares¹. Logo, a concentração na qual as primeiras micelas são formadas é denominada concentração micelar crítica, CMC, que depende da estrutura do tensoativo^{2,1}.

Experimentalmente, a CMC é determinada pelo ponto de inflexão do gráfico gerado por uma propriedade física como função da concentração do surfactante². Portanto, este estudo visa avaliar o potencial da técnica de tempo de relaxação para a determinação das CMCs de distintas classes de surfactantes: aniônicos, catiônicos e não iônicos.

Soluções aquosas dos surfactantes dodecilsulfato de sódio (SDS), brometo de cetiltrimetilamônio (CTAB) e triton X-100 foram preparadas de modo que o intervalo de concentrações compreendesse a CMC. As medidas de tempo de relaxação foram realizadas no espectômetro de RMN de baixo campo Maran Ultra, 2,2 MHz, Oxford Instruments.

Resultados e Discussão

Como pode ser observado nos gráficos da Figura 1, existem dois patamares. Isso ocorre em virtude de inicialmente só estarem presentes os monômeros em solução. À medida que a concentração aumenta, formam-se os agregados de dimensões coloidais, dando origem a um sistema micro heterogêneo, o qual é mais viscoso. Logo, como a viscosidade é proporcional ao inverso de $T_{1,2}$, i.e., ($\eta \sim 1/T_{1,2}$) o sistema relaxa de forma mais rápida, caracterizando o segundo patamar³.

A partir da derivada da função plotada, a exemplo da Figura 1.a, extrai-se a CMC. Os valores resultantes foram bem próximos aos já elucidados por outras técnicas, conforme os dados da Tabela I. Essa técnica se mostrou sensível ao processo de micelização ocorrido nas soluções dos surfactantes estudados, pois a mudança súbita nos valores de $T_{1,2}$ ocorreu na região esperada para a CMC desses surfactantes. Tais resultados mostram que a técnica tem potencial para ser aplicada para a obtenção de parâmetros micelares, bem como fazer estimativas sobre a viscosidade do ambiente micelar.

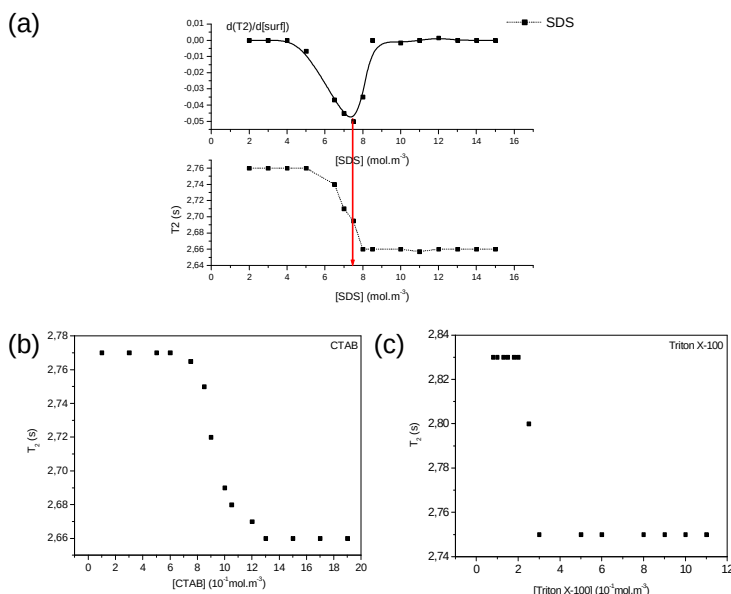


Figura 1. Gráficos de T_2 em função das concentrações dos surfactantes (a) SDS, (b) CTAB e (c) Triton X-100.

Tabela I. Comparação entre as CMCs encontradas na literatura e as determinadas por tempo de relaxação.

Surfactante	CMC _{literatura} (mol.m ⁻³)	CMC _{calculada} (mol.m ⁻³)
SDS	7,8 ⁴	7,5
CTAB	0,90-1,15 ⁵	0,90
Triton X-100	0,24 ⁶	0,25

Conclusões

A técnica de relaxometria feita por RMN de baixo campo denotou um bom potencial para a determinação da CMC de surfactantes, uma vez que os valores obtidos foram concordantes com os já registrados na literatura.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro ao CNPq.

¹ Maniasso, N. *Química Nova*. **2001**, 24(1), 87-93.

² Attwood, D.; Florence, A. T. *Surfactants Systems: Their Chemistry, Pharmacy and Biology*. London: Chapman & Hall, **1983**.

³ Latorraca, G. A.; Dunn, K. J.; Webber, P. R.; Carlson, R. M. *Magnetic Resonance Imaging*. **1998**, 16, 659-662.

⁴ Neumann, M. G.; Sena, G. L. *Colloid Polym Sci*. **1997**, 275, 648-654.

⁵ Giongo, C. V. T. **2000**. Tese (Doutorado em Química). UNICAMP, SP.

⁶ Goheen, S. C.; Matson, R. S. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. **1989**, 66(7), 994-997.