

Caracterização de sistemas micelares através da técnica de RMN de baixa resolução.

*Milena Helmer Lauer¹ (IC), Lúcio Leonel Barbosa¹ (PQ), Denise Rocco de Sena² (PQ), Geovane Lopes de Sena¹ (PQ). *E-mail: milenahl@hotmail.com

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

2. CCTQ – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Av. Vitória, 1729, Jucutuquara, Vitória-ES, CEP: 29040-780.

Palavras Chave: Surfactantes, micelas, aditivos, RMN de baixa resolução.

Introdução

Os ambientes micelares, devido a sua versatilidade, despertam interesse em diversas vertentes¹. Nesse contexto, a RMN de baixo campo tem mostrado bons resultados para a avaliação do crescimento de partículas em emulsões².

Logo, este trabalho tem o intuito de caracterizar sistemas micelares, na presença e ausência de aditivos como o NaCl, através da relaxometria, identificando suas particularidades.

A técnica demonstrou-se promissora quanto à investigação do ambiente micelar. Com a adição de NaCl, houve uma perda em sua sensibilidade.

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

A curva da Figura 1 (a) exibe dois patamares bem definidos. O primeiro reflete o estágio inicial do sistema, em que estão presentes os monômeros em solução. Com o aumento da concentração de surfactante, origina-se um sistema micro-heterogêneo, que é mais viscoso, correspondendo ao segundo patamar. A relação² $\eta \propto (1/T_{1,2})$ confirma tal processo. As CMCs foram determinadas pela inflexão das curvas e proporcionaram valores satisfatórios, expostos na Tabela 1. Isso demonstra a potencialidade da técnica para a determinação de parâmetros micelares.

A sensibilidade da técnica à micelização pode ser atribuída aos prótons ¹H da camada de hidratação micelar. Os prótons do solvente seriam os responsáveis pelo T₂ longo observado no primeiro patamar. A partir da micelização, os prótons da camada de solvatação promovem um processo de relaxação mais rápido, gerando valores de T₂ curto.

Tal proposição foi investigada mediante a adição de eletrólito às micelas, uma vez que estudos anteriores³, realizados por viscosimetria e refratometria, constataram a contração da camada de Gouy-Chapman, conforme se observa na Tabela 2. Isto ocorre, pois a adição de NaCl faz com que a concentração de íons na superfície micelar aumente, deslocando as moléculas de água da camada de hidratação micelar e diminuindo sua espessura. Logo, espera-se que a variação dos valores de T₂ fique menor.

Pela Figura 1 (b) pôde-se constatar que houve uma diminuição progressiva da variação de T₂, principalmente a partir da adição de 0,05 M de NaCl às soluções de SDS. Ademais, nota-se uma divergência nos valores de CMCs apresentados na Tabela 2. Portanto, nessas condições, a técnica não foi sensível ao processo de micelização, o que pode

estar relacionado à contração da camada de Gouy-Chapman, devido ao efeito salino.

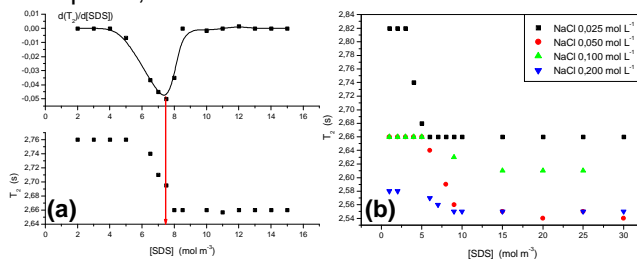


Figura 1. (a) Gráfico de T₂ em função das concentrações de SDS com a primeira derivada. (b) Curvas de T₂ em função de [SDS] com distintas [NaCl].

Tabela 1. Comparação das CMCs para as soluções aquosas de distintas classes de surfactantes.

Surfactante	CMC _{relaxometria} (mol m ⁻³)	CMC _{literatura} ⁴ (mol m ⁻³)
SDS	7,5	7,8 – 8,2
CTAB	0,90	0,90 – 1,15
CTAC	0,90	1,05 – 1,40
Triton X-100	0,25	0,24

Tabela 2. Parâmetros e comparação das CMCs para o sistema SDS/NaCl.

[NaCl] (mol L ⁻¹)	θ^3 (10 ⁻²⁵ m ³)	α'^3 (10 ⁻²⁷ m ³)	CMC _{relax.} (mol m ⁻³)	CMC _{literat.} ⁵ (mol m ⁻³)
0,000	0,84	0,95	7,50	8,10
0,025	0,69	1,30	4,01	3,82
0,050	0,63	1,51	8,01	3,09
0,100	0,72	1,81	8,94	1,39
0,200	0,81	2,14	7,03	0,83

* θ é o volume micelar viscosimétrico e α' o refratométrico.

Conclusões

A relaxometria demonstrou-se sensível ao processo de micelização de soluções aquosas de surfactantes e com bom potencial para determinar parâmetros micelares. Na presença de eletrólitos, a perda da sensibilidade da técnica pode ser atribuída à contração da camada de Gouy-Chapman.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro ao CNPq.

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

² Latorraca, G. A.; Dunn, K. J.; Webber, P. R.; Carlson, R. M. *Magnetic Resonance Imaging*. **1998**, *16*, 659-662.

³ Lauer, M. H. et al. *Efeito de NaCl e butanol no crescimento de micelas de SDS monitorado por viscosidade e índice de refração*. In: 2º Encontro sobre estruturas auto-organizadas em soluções e interfaces, **2010**, São Pedro – SP, Resumos de Trabalhos do 2º AUTOORG.

⁴ Lauer, M. H. et al. *Avaliação do potencial da técnica de RMN de baixo campo para a determinação da CMC de surfactantes*. In: 33ª RASBQ, **2010**, Águas de Lindóia – SP, Anais da 33ª RASBQ.

⁵ Hiemenz, P. C. *Principles of Colloid and Surface Chemistry*. 2.ed. New York: Marcel Dekker Inc., **1986**.