

# Nanoagregados formados pela interação SDS- $\alpha$ -lactoalbumina e SDS- $\beta$ -lactoglobulina: determinação da entalpia de interação

Jardel F. Duque<sup>1,\*</sup> (IC), Paulo F. R. Ortega<sup>1</sup> (IC), Aparecida B. Mageste<sup>1</sup> (PG), Alvaro V. N. C. Teixeira<sup>2</sup> (PQ), Maria C. Hespanhol da Silva<sup>1</sup> (PQ) e Luis Henrique M. da Silva<sup>1</sup> (PQ)\*[jardel.duque@ufv.br](mailto:jardel.duque@ufv.br)

Grupo QUIVECOM, <sup>1</sup>Departamento de Química / <sup>2</sup>Departamento de Física, CCE, Universidade Federal de Viçosa

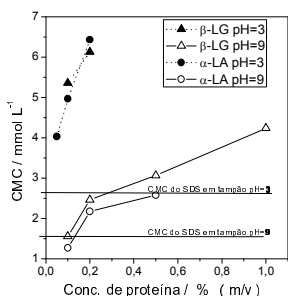
Palavras Chave: Interação, proteína, surfatante.

## Introdução

Interações entre proteínas e surfatantes são o alvo de diversos estudos, devido à sua importância em inúmeros sistemas biológicos, industriais e farmacêuticos. Além disso, com o advento da nanotecnologia, existe um grande interesse na obtenção de nanoagregados proteína-surfatante como nanoestruturas para a liberação controlada de drogas. A determinação do mecanismo destas interações é fundamental para a otimização das formulações nas quais essas moléculas estão presentes. Assim, neste trabalho investiga-se a interação entre o surfatante aniônico dodecil sulfato de sódio (SDS) e as proteínas  $\alpha$ -lactoalbumina ( $\alpha$ -La) e  $\beta$ -lactoglobulina ( $\beta$ -Lg), nos pH's 3 e 9. As técnicas utilizadas foram microcalorimetria de titulação isotérmica (ITC), espalhamento dinâmico de luz (DLS) e titulação condutimétrica.

## Resultados e Discussão

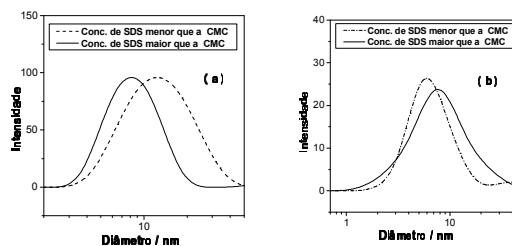
A concentração micelar crítica (CMC) do SDS em função da concentração de proteína (fig. 1), nos tampões pH 3 e 9, foi determinada por titulação condutimétrica. Com o aumento da concentração de



**Figura 1.** CMC do SDS x concentração de proteína nos pH's 3 e 9

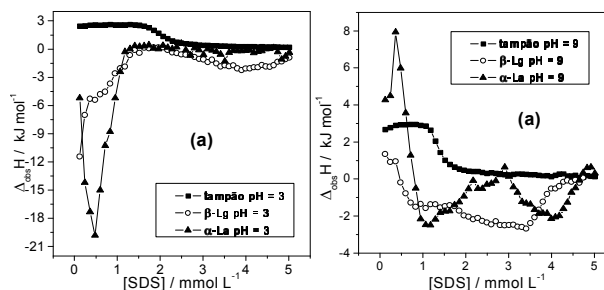
proteína ocorre um aumento na CMC, indicando que a interação intermolecular proteína-surfatante desestabiliza as micelas. Medidas de DLS de soluções dessas proteínas em tampão pH 3 e na presença de SDS, confirmam essa interação pois para a  $\alpha$ -La o aumento da concentração de SDS reduz o diâmetro

de 12,4 para 8,2 nm enquanto para a  $\beta$ -Lg o efeito é inverso, com um aumento de 6,0 para 7,7 nm (fig. 2). Medidas de ITC foram realizadas para a determinação das entalpias de interação proteína-surfatante (Fig. 3a e 3b). É evidente a diferença em energia e em perfil entre as curvas de titulação do SDS no tampão e do mesmo na solução 0,1% (m/v) de proteína, mostrando uma nítida interação intermolecular. Entretanto, esta interação depende da



**Figura 2.** Curvas de distribuição para a:  $\alpha$ -La e b:  $\beta$ -Lg

carga da proteína e das estruturas tridimensionais de cada biopolímero, indicando assim contribuições de natureza eletrostática, hidrofóbica e de dispersão para a interação proteína-surfatante. Em baixas concentrações do surfatante e em pH 3 (fig. 3a), as interações proteína-SDS levam à neutralização das cargas do nanoagregado formado, diminuindo assim a repulsão eletrostática entre as macromoléculas, que se agregam com liberação de energia. Entretanto, os distintos perfis de curvas para  $\alpha$ -La e  $\beta$ -Lg mostram que os mecanismos de interação são diferentes. Em pH 9 (fig. 3b), a interação com SDS para ambas proteínas passa de endo para exotérmica, o que pode estar relacionado à autoorganização de moléculas do surfatante ao longo da cadeia do biopolímero. Esse fenômeno é mais pronunciado para a  $\alpha$ -La.



**Figura 3.** Variação entálpica da interação de SDS com  $\alpha$ -La e  $\beta$ -Lg em a: pH 3 e b: pH 9

## Conclusões

A interação SDS-proteína ( $\alpha$ -La e  $\beta$ -Lg) é de natureza eletrostática, hidrofóbica e de dispersão, entálpicamente dirigida em pHs baixos e entropicamente determinada em pHs altos. Esta interação é dependente da estrutura da proteína.

## Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, CAPES e INCTAA