



FORMAÇÃO DE NANOCOMPLEXOS DE INCLUSÃO DA BETA CICLODEXTRINA COM LUTEINA

Hauster M. C. de Paula^{1*}, Ludmila F. Gonçalves¹, Ygor R. Guimarães¹, Francielle O. Chagas³, Ana C. S. Pires², Luis H. M. da Silva¹.

¹Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Química, Viçosa, MG, Brasil, 36570-900.

²Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Viçosa, MG, Brasil, 36570-900.

³Instituto Federal do Amazonas, Departamento de Formação geral, Tefé, AM, Brasil, 69552-555.

*e-mail: hauster.campos@gmail.com

A luteína (LUT) possui propriedades medicinais fundamentais como manter a saúde do coração e da pele, uma vez que ela atua reduzindo o risco de atherosclerose e dos danos induzidos por UV¹. Apesar dessas vantagens, a LUT apresenta grande instabilidade química e baixa solubilidade, o que inviabiliza sua funcionalidade antioxidant e outras ações. Uma alternativa para superar essa desvantagem e, ao mesmo tempo, proporcionar o transporte da LUT, é a formação de complexos de inclusão com β-ciclodextrina (BCD). Este trabalho determinou as propriedades cinéticas e termodinâmicas do processo de formação dos complexos BCD-LUT por meio da técnica de ressonância plasmônica de superfície (RPS). Soluções de LUT, em pH 7,4, fluem sobre um chip sensor-chip com a BCD imobilizada, resultando em sensorgramas, em diferentes temperaturas (12°C a 28°C). O ajuste dos sensorgramas obtidos em equações cinéticas e termodinâmicas nos permite obter os parâmetros mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros cinéticos e termodinâmicos da interação da BCD com LUT.

T	Fase de associação				Fase de dissociação				Parâmetros termodinâmicos				
	K	E _{act}	ΔH [‡]	ΔG [‡]	TΔS [‡]	E _{act}	ΔH [‡]	ΔG [‡]	TΔS [‡]	K _b	ΔH°	ΔG°	TΔS°
285,15		-27,94	53,21	-81,15	-3,12	-5,50	72,52	-78,02	3,44	-24,33	-19,31	-5,02	
289,15		-27,97	54,39	-82,36	-2,91	-5,31	73,62	-78,93	2,98	-24,09	-19,23	-4,86	
293,15		-28,00	55,52	-83,52	1,21	-1,22	74,69	-75,91	2,60	-27,03	-19,16	-7,86	
297,15	-25,57	-28,04	56,65	-84,69	8,93	6,46	75,68	-69,22	2,21	-32,87	-19,03	-13,84	
298,15		-28,04	56,96	-85,01	11,39	8,91	75,90	-66,99	2,08	-34,76	-18,93	-15,83	
301,15		-28,07	57,76	-85,83	19,95	17,45	76,54	-59,09	1,81	-41,40	-18,78	-22,62	

quando comparada ao processo de associação das moléculas livres (BCD ou LUT) em solução, $\Delta G_a^{\ddagger} \approx 56,5 \text{ kJ mol}^{-1}$. Essa barreira é modulada pela energia de interação ($\Delta H_a^{\ddagger} \approx -28,0 \text{ kJ mol}^{-1}$ ou $-5,50 \leq \Delta H_d^{\ddagger} \geq 17,5 \text{ kJ mol}^{-1}$) e por fatores configuracionais ($T\Delta S_a^{\ddagger} \approx -85,0 \text{ kJ mol}^{-1}$ ou $-78,0 \leq T\Delta S_d^{\ddagger} \geq -59,0 \text{ kJ mol}^{-1}$). Os valores de ΔH_x^{\ddagger} e ΔS_x^{\ddagger} estão associados à dessolvatação e às interações intermoleculares. $\Delta G^{\ddagger} < 0$ revela que a formação do [BCD – LUT][°] é energeticamente mais favorável comparado as espécies livres em solução, onde x = associação (a) ou dissociação (d). Entretanto, a formação do [BCD – LUT][°] não é favorecida com aumento da temperatura; apesar da maior liberação de energia entálpica, a perda da liberdade conformacional evidenciada pela diminuição de ΔS com a temperatura é mais pronunciada. A taxa de formação do [BCD – LUT][‡] a partir do [BCD – LUT][°] é modulada pela temperatura. O processo de formação do complexo termodinamicamente estável é entalpicamente dirigido, sugerindo que as ligações de hidrogênio são as que mais dominam o processo de formação do [BCD – LUT][°]. Dados cinéticos e termodinâmicos são estratégicos para auxiliar na compreensão e potencialização desses complexos em diferentes sistemas.

A barreira energética $\Delta G_d^{\ddagger} \approx 75,5 \text{ kJ mol}^{-1}$ para o processo de formação do complexo de transição [BCD – LUT][‡] a partir do complexo termodinamicamente estável [BCD – LUT][°] é maior

Agradecimentos: CNPq, CAPES, FAPEMIG, FAPEAM e FINEP.

[1] A. A. Rodrigues, A. Shao. The science behind lutein, Toxicology Letters (150) 2004, p. 57-83.