

# ESTUDO DA INTERAÇÃO DA VITAMINA B2 COM QUITOSANA EM SOLUÇÃO

**Adriana Lima, Lúcia Codognoto, Hueder P. M. de Oliveira, Máira Regina Rodrigues**

Universidade do Vale do Paraíba/ FCS /Av: Shishima Hifumi, 2911 – São José dos Campos - SP

drikalima00@hotmail.com, mrr@univap.br

**Resumo:** Quitosana é um biopolímero obtido através da desacetilação alcalina da quitina, sendo uma fibra de ocorrência natural encontrada na carapaça de crustáceos. Ela é um polissacarídeo bem versátil, possuindo características para aplicações distintas: no ramo alimentício como um agente antimicrobiano; no biomédico como transportador de drogas; e meio ambiente como um bioadsorvente no tratamento de água. Por possuir essa habilidade de adsorção, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar a possibilidade de seqüestro ou não da vitamina B2 pela quitosana, visando uma análise crítica do uso deste polissacarídeo em regimes de restrição alimentar. A falta de vitamina B2 no organismo pode causar queda de cabelo, lesões na pele, olhos, lábios, boca e órgãos genitais. Foram feitas análises por espectroscopia de fluorescência, seguindo a intensidade de fluorescência da riboflavina como referência. Houve um seqüestro até um ponto de saturação e depois uma diminuição na intensidade do sinal. A continuidade desse tipo de estudo é importante para novas descobertas e aplicações desse polissacarídeo.

**Palavras-chave:** Quitosana, riboflavina, adsorção.

**Área de conhecimento:** QUÍMICA.

## Introdução

Quitosana é um aminopolissacarídeo formado por unidades repetidas de  $\beta$ -2-amino-2-deoxi-D-glucose (ou D-glucosamina) derivado da desacetilação alcalina da quitina, um biopolímero de ocorrência natural encontrado na carapaça de crustáceos como caranguejos, lagostas e camarão. É a fibra mais abundante na natureza depois da celulose (KUBOTA et al., 2000; KAFETZOULOS et al., 1993).

A quitosana tem sido usada atualmente, em regimes de restrição alimentar, uma vez que uma de suas principais características é a capacidade de adsorção de gordura. Esse mecanismo acontece devido à alta densidade de cargas positivas da quitosana que atraem as cargas negativas da gordura, uma vez que a quitosana é solúvel em solução acidificada. Em um ambiente ácido como o estômago, tem a habilidade de capturar a gordura formando agregados, antes que a mesma seja absorvida pelo sistema gastrointestinal. (Conselho Regional de Química 4ª Região, 2007). Estudos vêm sendo desenvolvidos para a descoberta de novas atuações da

quitosana como adsorvente, como por exemplo, o seqüestro de vitaminas ou outros minerais ao tomar quitosana com o intuito de emagrecer.

Tal habilidade de adsorção pode ser aplicada ao meio ambiente para tratamento de água, ou até mesmo na área biomédica como transportadores de fármacos, levando em conta sua capacidade de auto-agregação em solução e, conseqüentemente formação de ambientes hidrofóbicos capazes de compartimentalizar drogas (RODRIGUES, 2002).

Vitaminas são substâncias orgânicas essenciais ao metabolismo humano, não sendo sintetizada pelo organismo, devem ser adquiridas através de uma dieta balanceada. A vitamina B2 – riboflavina - 7,8-dimetil-10-ribitil isoaloxazina é um pó amarelo-alaranjado de odor fresco e sabor amargo, muito pouco solúvel em água e álcool, e insolúvel em clorofórmio e éter etílico. É encontrada em leites, ovos, fígado e vegetais amarelos (KOROLKOVAS, 1982; POWERS, 2003; PHARMACOPEE FRANÇAISE, 1965).

O objetivo deste trabalho foi a análise se há ou não seqüestro da vitamina B2 por parte dos agregados de quitosana em solução.

## Materiais e Métodos

Quitosana (de baixa massa molecular e viscosidade Brookfield 20.000 cps) foi adquirida da Aldrich. Riboflavina (96% de pureza) foi obtida da Vetec. Hidrossulfito de sódio (85% de pureza) foi adquirido da Sigma-Aldrich. Todos os reagentes foram usados sem prévia purificação e solventes em grau espectroscópico.

Foi preparada uma solução estoque de riboflavina de  $2 \times 10^{-2}$  g em 2mL de água Milli-Q com 10 $\mu$ L de ácido acético. Também foram preparadas sete amostras de quitosana e riboflavina em solução acidificada a 10%. Prevaleceu 0,5 g de quitosana em todas as amostras, enquanto ocorreu variação na concentração de riboflavina (0,5 mg, 1 mg, 10, mg, 50 mg, 100 mg, 250 mg, 500 mg respectivamente). Essas amostras foram agitadas e aquecidas por 12 horas em um agitador magnético Marconi modelo ma 085, somente agitadas por mais 12 e permaneceram em repouso por 24 horas.

Para as medidas preparou-se duas soluções:

- 1) 50 mL de água Milli-Q com  $2,5 \times 10^{-3}$ g de riboflavina;
- 2) 50 mL de água Milli-Q com  $2,5 \times 10^{-3}$ g de riboflavina com o acréscimo de 10 mg de hidrossulfito de sódio.

Os espectros de emissão e excitação foram de fluorescência foram obtidos em um espectrofluorímetro Jobin-Yvon Spex FluoroMax-2. As amostras foram condicionadas em cubetas de quartzo 1x1 cm. Os espectros de excitação foram feitos para obter o comprimento de onda máximo para a partir destes obter os espectros de emissão.

## Resultados e discussão

A riboflavina foi medida em diversas misturas com diversos solventes. Os dados evidenciaram que a riboflavina apresentou melhores aspectos espectrais quando em mistura água/dimetilsulfóxido (DMSO), comprovando sua solubilidade em água

resultando num aumento da intensidade de fluorescência, tanto na emissão quanto na excitação em 100% de água (Figuras 1 e 2).

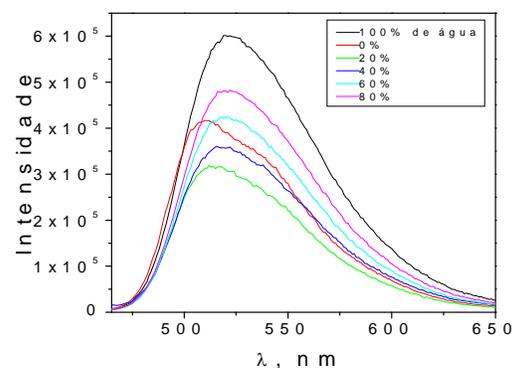


Figura 1: Espectro de emissão da riboflavina obtido da mistura entre água/DMSO.

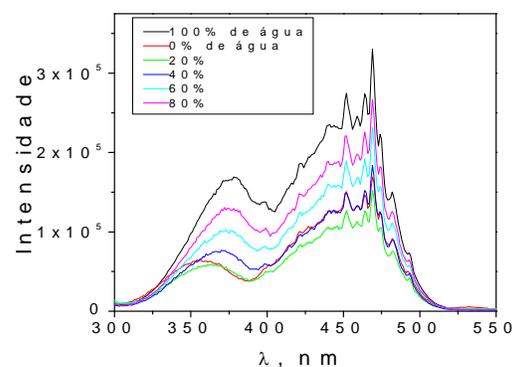


Figura 2: Espectro de excitação da riboflavina obtido da mistura entre água/DMSO.

Os dados mostram que mesmo em diferentes solventes, há uma dependência dos valores de máximo de emissão da riboflavina com a proporção de água nas misturas. A figura 3 ilustra esse deslocamento espectral, sendo que em acetonitrila e DMSO o deslocamento é maior, uma vez que se trata de dois solventes não próticos.

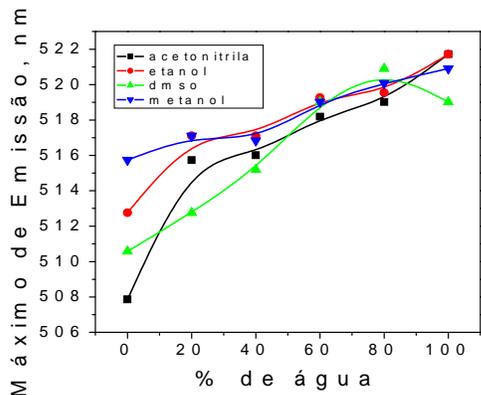


Figura 3: Variação do comprimento de onda de máximo de emissão, dos solventes: acetona, etanol, dmsol e metanol em função da porcentagem de água.

Quando a mesma solução recebe 10 mg de hidrossulfito de sódio, ilustrado na figura 4, há um decréscimo na intensidade de fluorescência quando a proporção de água é maior (dados não mostrados). Este decréscimo na intensidade do sinal é resultado da redução da riboflavina pelo hidrossulfito de sódio. A adição do hidrossulfito se faz necessária, pois em solução a riboflavina coexiste em duas formas que estão em equilíbrio. O hidrossulfito reduz uma das formas (que passa a ser não fluorescente), tornando o sinal resultante somente da riboflavina não reduzida. (ISENBERG et. al, 1958; SCOTT et. al, 1946)

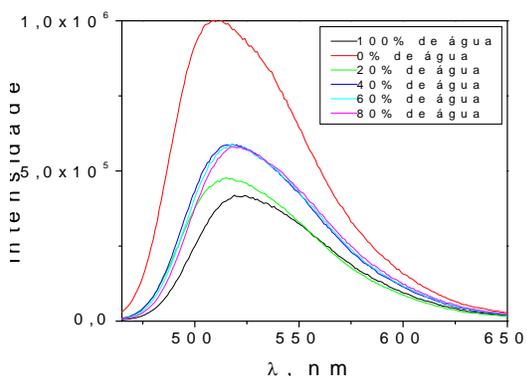


Figura 4: Espectro de emissão da riboflavina em solução aquosa e hidrossulfito de sódio.

Em relação a adsorção de riboflavina em solução de quitosana, foi possível perceber um pequeno seqüestro de vitamina B2 por parte do polissacarídeo, pois houve um decréscimo na intensidade de fluorescência da solução de quitosana mais a riboflavina (Figura 5) em comparação com a intensidade de fluorescência da solução estoque da riboflavina (Figura 6). A riboflavina prefere ficar no microambiente criado pela quitosana, o qual retém a riboflavina e não permite que a mesma possua liberdade de movimento, o que acarreta uma diminuição da intensidade de fluorescência.

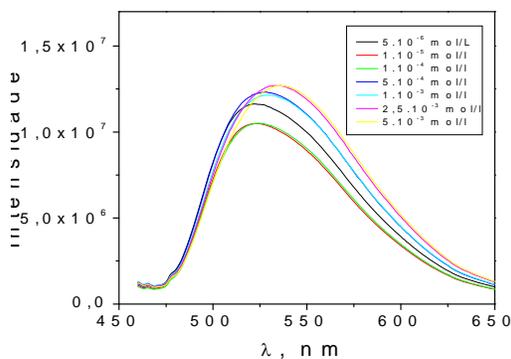


Figura 5: Espectro de emissão da solução estoque da riboflavina em diferentes concentrações.

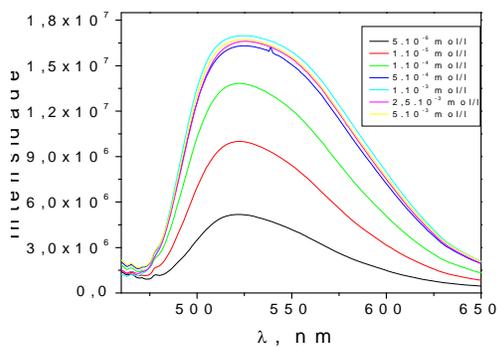


Figura 6: Espectro de emissão da solução combinada de quitosana e riboflavina em diferentes concentrações de vitamina B2.

Levando-se em consideração a intensidade do espectro em ambas as figuras (Figuras 5 e 6) é possível perceber a adsorção quitosana - riboflavina, porém em

um certo ponto essa adsorção sofre uma saturação, onde a intensidade de fluorescência fica constante. Essa saturação acontece quando o microambiente formado pela quitosana é preenchido pelas moléculas de riboflavina.

## Conclusão

Os dados mostram que o microambiente formado pela quitosana em solução seqüestra a vitamina B2 até uma determinada concentração de riboflavina, mostrando que a utilização de quitosana em regimes de restrição alimentar deve ser feita com cautela e sob orientação profissional, pois excessos podem comprometer a absorção de vitamina B2 pelo organismo.

## Agradecimentos

Agradecemos o suporte financeiro fornecido pela FAPESP e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica fornecida a AL.

## Referencias

- KUBOTA, N.; TASTUMOTO, N.; SANO, T.; TOYA, K., **Carbohydr. Res.** V. 324, n. 268, 2000.
- KAFETZOULOS, D.; MARTINOV, A; BOURIOTIS, V., **Chitin Enzymology** ; MUZZARELLI, R. A., ed., European Chitin Soc: Ancoca, p.147, 1993.
- [http://www.crq4.org.br/qv\\_quitosanas](http://www.crq4.org.br/qv_quitosanas), acessado as 15 h do dia 29 de junho de 2007.
- RODRIGUES, M.R., Carregadores de drogas- possibilidade de utilização de polissacarídeos modificados. **Revista Univap** n. 16, 2002.
- KOROLKOVAS, A.; BURCKHALTER, J. H.; **Química Farmacêutica**, Guanabara Dois, Rio de Janeiro, p. 655-667, 1982.
- Pharmacopée Française**, Codex Français; 8ª ed, p. 941-943, 1965.
- POWERS, J. H. Riboflavin (vitamin B-2) and health. **American Journal of Clinical Nutritional.** V. 77, n. 6, p. 1352-1360, 2003.
- ISENBERG, I.; SXENT-GYGRGYI, A. Free radical formation in riboflavin complexes. **Biochemistry.** V. 44, p. 857-862, 1958.
- SCOTT, M.L., HILL, F.W.; NORRIS, T.L.C.; HEUSER, G.F. Chemical determination. **The Journal of Biological Chemistry.** P. 65-71, 1946.