

CINÉTICA DE INTUMESCIMENTO DE HIDROGÉIS MAGNÉTICOS CONSTITUÍDOS DE POLISSACARÍDEOS

Karine Varnier¹, Samantha Emanuella Sghedoni Artifon², Alexandre Tadeu Paulino³

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos - bolsista PIBIC/CNPq

² Acadêmica do Curso de Engenharia de Química – CEO

³ Orientador, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO –
alexandre.paulino@udesc.br

Palavras-chave: Hidrogel. Intumescimento. Quitosana.

A capacidade de adsorção de solutos, como proteínas, pelos hidrogéis está diretamente ligada a sua habilidade de absorção e retenção de grandes quantidades de água. Um hidrogel pode absorver de 20 % até valores superiores a 100 % de água em relação a sua massa seca. A difusão de fluídos no interior dessas matrizes poliméricas permite que hidrogéis sejam utilizados em sistemas de liberação modificada. Quando um hidrogel seco é imerso em água, as primeiras moléculas de água que entram na rede tridimensional hidratam os grupos polares mais hidrofílicos. Essa primeira hidratação dá início ao intumescimento do hidrogel e expõe os grupos hidrofóbicos que interagem fracamente com as moléculas de água.

As estruturas poliméricas tridimensionais de hidrogéis hidrofílicos são relativamente leves e proporcionam condições mais apropriadas para o encapsulamento e liberação de proteínas. O objetivo do presente trabalho foi estudar a cinética do intumescimento dos hidrogel constituído de quitosana em água da rede de abastecimento (CASAN - Pinhalzinho), água destilada e soluções tampão de pH 4 e pH 7, visando a encapsulação de proteínas e utilização como cápsulas de suplementação alimentar.

O mecanismo de absorção da água na estrutura tridimensional de um hidrogel tem sido descrita por difusão, difusão e relaxamento macromolecular, e somente por relaxamento macromolecular. Este mecanismo está diretamente relacionado aos processos de difusão de Fick, nos quais o expoente (n) é um parâmetro que caracteriza o mecanismo global.

O modelo de difusão de Fickian descreve a absorção de água em estrutura tridimensional quando $M_t \leq 0,7 M_{eq}$. Quando $M_t > 0,7 M_{eq}$, o comportamento linear não é obedecido nos últimos estádios de absorção, o qual está descrito pela Eq. (1):

$$\log\left(\frac{M_t}{M_{eq}}\right) = \log k + n \log(t) \quad (1)$$

em que M_t e M_{eq} são as massas de água (g) absorvidas por um hidrogel em um tempo específico e em equilíbrio, respectivamente, e k é a constante de proporcionalidade do hidrogel particular. Para valores de n inferiores a 0,45, o soluto é caracterizado pelo modelo de difusão de Fick. Neste caso, considera-se que as moléculas de água podem simplesmente ser transportadas através da rede de polímeros por processos de difusão. Para $0,45 \leq n \leq 0,89$, a difusão do soluto é caracterizada pela difusão não-fickiana. Neste caso, o mecanismo de difusão é caracterizado por dois processos que ocorrem simultaneamente – difusão através dos poros e relaxamento

macromolecular. Quando o fenômeno do relaxamento macromolecular está envolvido, existe uma relação direta com a rede do polímero. Finalmente, quando o valor n é maior que 0,89, o mecanismo de difusão de solutos em estruturas poliméricas tridimensionais é regido exclusivamente por relaxamento da estrutura macromolecular.

A figura a seguir mostra o comportamento linear da taxa de difusão de água absorvidas por um hidrogel, constituídos de quitosana. A tabela 1 mostra os valores de n para os hidrogéis.

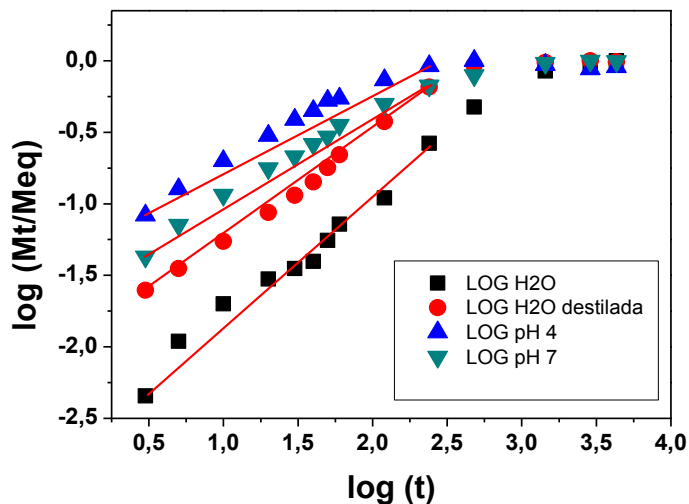


Fig. 1 Comportamento linear da taxa de difusão de água dos hidrogéis constituídos de quitosana

Tabela 1: Valores de n para hidrogéis constituídos de quitosana pura

	Expoente de difusão (n)	Ajustes cinéticos (R^2)
Água	0,83164	0,97347
Água destilada	0,74551	0,99381
Solução tampão pH 4	0,55632	0,97777
Solução Tampão pH 7	0,6227	0,98827

Analisando o gráfico podemos perceber que o equilíbrio de absorção de água foi atingido após 480 min (8h) de contato, e após isso houve pouca variação nos valores de massa de absorção de água.

Analisando a tabela, observa-se que o comportamento linear do mecanismo de absorção de água, ou seja, os valores de n foram, na maioria, caracterizados por difusão através dos poros e relaxamento macromolecular na estrutura.