

XVIII

CIC

XI ENPOS  
I MOSTRA CIENTÍFICA



Evoluir sem extinguir:  
por uma ciência do devir



## CINÉTICA DE REIDRATAÇÃO DA MICROALGA *Spirulina platensis*

AVILA, Ananda L.<sup>1</sup>, DUARTE, Jessica H.<sup>2</sup>, OLIVEIRA, Elizangela G.<sup>3</sup>, PINTO, Luiz A.A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/FAPERGS/FURG, discente do curso de Engenharia de Alimentos. Email: ananda\_278@hotmail.com

<sup>2</sup>Bolsista de Iniciação Científica/FURG, discente do curso de Engenharia de Alimentos. Email: jessicahduarte@hotmail.com

<sup>3</sup>Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, discente de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos/FURG. Email: enq\_ego79@hotmail.com

<sup>4</sup>Professor da Escola de Química e Alimentos/FURG. Email: dqmpinto@furg.br

### 1. INTRODUÇÃO

A utilização de microalgas na alimentação está baseada em sua composição, na presença de nutrientes como proteínas, vitaminas, lipídios, carboidratos, componentes da parede celulares e ácidos nucléicos, que viabilizam o uso como alimento ou suplemento alimentar. O maior estudo disponível em microalgas como fonte de proteína relaciona-se com a *Spirulina*. A *Spirulina* é uma microalga que cresce rapidamente, tem uma boa digestibilidade e contém a maioria dos elementos nutricionais essenciais necessários para o sistema humano (Vernerey, 2001).

A secagem é uma operação bastante difundida para a preservação de produtos alimentícios, apresentando a função de atribuir estabilidade físico-química e microbiológica ao produto, viabilizando desta forma a utilização de biomassa gerada na formulação de produtos alimentícios (Richmond, 1994). Durante a secagem algumas mudanças importantes acontecem como modificações estruturais e físico-químicas que afetam a qualidade do produto final. Assim, a desidratação deve preservar critérios de qualidade como cor, composição nutricional, forma ou textura. O estudo da cinética de reidratação pode ser muito útil para aperfeiçoar esta operação, sendo interessante não só conhecer como tão rápida ocorre a absorção de água, mas como será afetada pelas variáveis de processamento e como o tempo de saturação pode ser previsto (Sanjuán et al., 1999).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a cinética de reidratação da *Spirulina platensis* desidratada em camada delgada em diferentes temperaturas.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

A microalga *Spirulina platensis* foi cultivada em fotobiorreatores abertos tipo *raceway* em condições não controladas, contendo inicialmente meio de cultivo Zarrouk (Zarrouk, 1966), com manutenção contínua feita com o meio diluído a 20% em água sendo a concentração celular inicial de 0,15 g L<sup>-1</sup>. A biomassa foi obtida por filtração direta dos tanques e prensada.

A microalga foi desidratada em camada delgada em secador de bandejas nas temperaturas de 50 e 60°C com escoamento paralelo do ar na velocidade de 3 m s<sup>-1</sup>. As amostras foram colocadas na bandeja perfurada e esta foi acondicionada no interior do secador. A determinação das massas das amostras foi por meio de balança eletrônica MARTE AS2000C (São Paulo, Brasil) com precisão de 0,01g. As amostras foram secas até a umidade comercial (em torno de 10%, base úmida). Foi realizada a análise de umidade na amostra *in natura* e desidratada. A determinação de umidade do produto *in natura* e desidratado foram realizados segundo as normas analíticas da A.O.A.C (1995).

Na determinação da taxa de reidratação, foram feitos ensaios com o produto desidratado na forma de pó. A amostra (1 g) foi espalhada em um papel de filtro umedecido, colocado no topo de um funil de Büchner com água ao nível da placa perfurada, tomando-se o cuidado de retirar o excedente de água, com papel absorvente. Os ensaios foram conduzidos à temperatura ambiente de 25°C. A absorção de água pela amostra, ao longo do tempo, foi lida na pipeta, até a saturação da amostra. A cinética de reidratação das amostras de *Spirulina* desidratada foi obtida estimando-se a constante de reidratação ( $K_R$ ) a partir do adimensional de água livre na reidratação  $[(X_{sat}-X)/(X_{sat}-X_F)]$  (Equação 1) (Mazza & Lemaguer, 1980).

$$\left( \frac{X_{sat} - X}{X_{sat} - X_F} \right) = A. \exp(-K_R.t) \quad (1)$$

onde (X) é a umidade media, ( $X_{sat}$ ) é a umidade final de saturação do produto reidratado, ( $X_F$ ) é a umidade das amostras no final da secagem, (A) é o parâmetro de ajuste, ( $K_R$ ) é a constante de reidratação e (t) é o tempo em min.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biomassa *in natura* apresentou uma umidade inicial de 76,1±0,05% e final, após a secagem, de 9,9±0,51% e 11,2±0,43% (b.u.), respectivamente, para as temperaturas de 50 e 60°C.

As curvas que descrevem o comportamento da reidratação de *Spirulina platensis* desidratada em camada delgada com escoamento paralelo do ar nas temperaturas de 50 e 60°C, estão apresentadas na Figura 1.

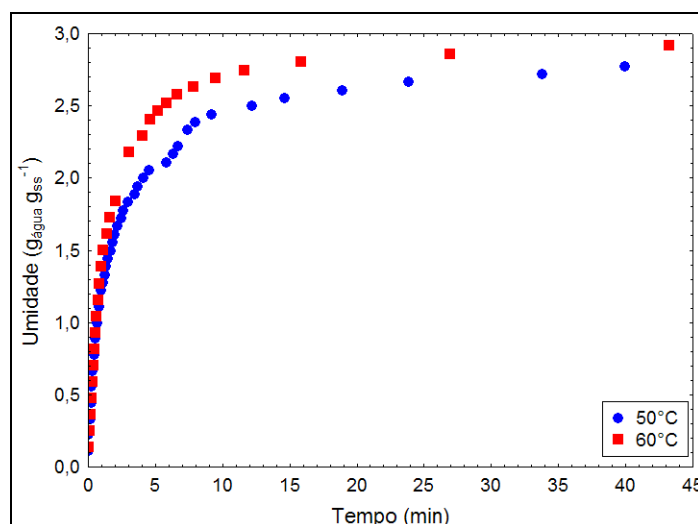


Figura 1: Curvas da umidade em função do tempo.

Observa-se também nessa Figura que, as amostras desidratadas reidrataram nos 10 min iniciais de ambos ensaios. A amostra seca a 50°C apresentou uma umidade de saturação de 73,5% e a amostra seca a 60°C apresentou 74,5%. As amostras desidratadas apresentaram um valor de percentual de reidratação em relação à matéria-prima *in natura* em torno de 98%. A reidratação pode ser considerada como uma medida dos danos causados ao material pela secagem e por tratamentos posteriores à desidratação. Os resultados encontrados, sugerem que as temperaturas utilizadas na secagem não afetaram a estrutura do material devido aos elevados valores de percentual de reidratação.

O valor da constante de reidratação foi determinado a partir da curva experimental do adimensional de água livre em função do tempo para as duas temperaturas estudadas (Figura 2).

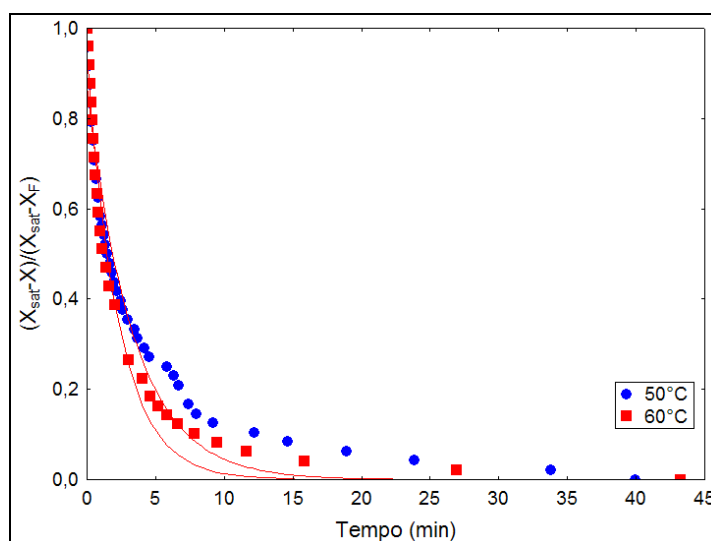


Figura 2: Adimensional de água livre da reidratação em função do tempo.

A Tabela 1 apresenta os resultados do ajuste do modelo utilizado para a reidratação.

Tabela 1: Resultados do ajuste do modelo para a reidratação.

Temperaturas	50°C		60°C	
Parâmetros	A	$K_R$	A	$K_R$
Valor	0,87	0,29	0,93	0,43
Teste-t	34,98	13,06	38,18	12,38
P	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
$R^2$	0,97		0,98	

Foi observado um bom ajuste do modelo aos dados experimentais, pelos altos valores das correlações obtidas na reidratação ( $R^2 \geq 0,97$ ). Analisando a Tabela 1 nota-se que os parâmetros da equação apresentaram boa qualidade, sendo o modelo exponencial adequado para descrever o comportamento dos dados experimentais. Todos os parâmetros do modelo se mostraram significativos ( $P < 0,001$ ).

### 3. CONCLUSÃO

Foi observado um bom ajuste do modelo aos dados experimentais, pelos altos valores das correlações ( $R^2 \geq 0,97$ ) apresentados para a reidratação da microalga *Spirulina* desidratada a 50 e 60°C.

O produto reidratado a 50 e 60°C apresentou valores de umidade final de 73,5-74,5% (b.u.), que correspondem em torno de 98,0-99,3% das umidades iniciais das amostras, aproximando-se da umidade inicial das amostras *in natura*.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, A.O.A.C. **Official Methods of Analysis**, ed.16, v. 1, 1995.

MAZZA, G., LEMAGUER, M. Dehydration of onion: some theoretical and practical considerations. **Journal of Food Technology**, v. 15, p. 181-194, 1980.

RICHMOND, A. In: Borowitzka, M. And Borowitzka, L. (1994) Products from algae, biotechnology in the Asia Pacific, Region. University of Malaia, 477p.

SANJUÁN, N., SIMAL, S., BON, J., MULLET, A. Modelling of broccoli stems rehydration process. **Journal of Food Engineering**, v. 49, p. 27-31, 1999.

VERNEREY, A., ALBIOL, J., LASSEUR, C., GODIA, F. Scale-up and design of a pilot-plant photobioreactor for the continuous culture of *Spirulina platensis*. **Biotechnology Progress**, v.17, p.431-438, 2001.

ZARROUK, C. Contribution a L'étude D'une Cyanophycée. Influence de Dives Facteurs Physiques et Chimiques sur la Croissance et Photosynthese de *Spirulina maxima* geitler, Ph.D thesis, University of Paris (Tese de doutorado), 1966.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPERGS e a CAPES pelo auxílio à pesquisa.