

VERIFICAÇÃO DO USO DE MICROSCOPIA ÓPTICA PARA A AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DE GELO FORMADO EM DIFERENTES TAXAS DE CONGELAMENTO



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

ELISE TOZINI CAMPANINI (elisecampanini@hotmail.com)

KARLA SILVA (kasi@fea.unicamp.br)

PROF. DR. VIVALDO SIVEIRA JÚNIOR (vivaldo@fea.unicamp.br)

Palavras-chave: Congelamento, Microscopia óptica, Liofilização



Introdução

Produtos congelados podem apresentar características adversas com relação à textura e outros aspectos sensoriais quando o seu congelamento não é feito de maneira adequada. Para evitar que isso ocorra, é necessário que o produto seja congelado a uma taxa de congelamento que não provoque alterações em sua matriz, como, por exemplo, o rompimento de células. Para isso, deve-se fazer um estudo para avaliar a influência da taxa de congelamento na formação dos cristais de gelo no produto.

O maior problema para essa avaliação é como visualizar os cristais de gelo formados após o congelamento. A microscopia eletrônica seria uma alternativa, mas trata-se de um processo caro e trabalhoso. Com esse trabalho consegue-se mostrar que é possível a visualização de cristais de gelo formados em um sistema modelo de gelatina a diferentes taxas de congelamento em microscópio óptico, após a sua liofilização.

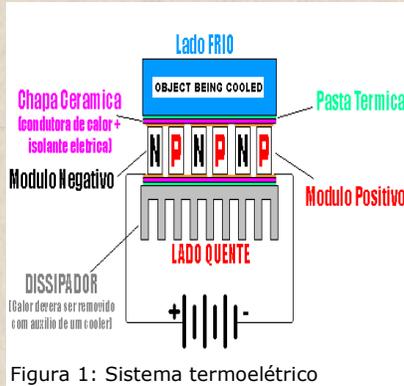


Figura 1: Sistema termoeletrico



Figura 2: Liofilizador Labconco®

Metodologia

As amostras de gelatina comercial 2% foram congeladas em sistema termoeletrico (Fig.1) em duas diferentes taxas de congelamento (0,2°C/min e 6,0°C/min). A taxa de congelamento foi determinada a partir da média das temperaturas de três termopares localizados em pontos diferentes da superfície da amostra.

Após o congelamento, as amostras seguiram para o liofilizador automatico Labconco® (Fig.2), segundo os parâmetros abaixo:

Tabela 1: Parâmetros para liofilização

Segmento	Temperatura	Tempo	Rampa de temperatura
1	-25°C	8 horas	0,5°C/min
2	-10°C	8 horas	0,5°C/min
3	-5°C	5 horas	0,5°C/min
4	0°C	1,5 hora	0,5°C/min
5	5°C	1,5 hora	0,5°C/min

As amostras de gel liofilizadas foram laminadas e, posteriormente, visualizadas em microscópio óptico (Fig.3) com lente objetiva 12,5x e optular 1,25x.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos foram:

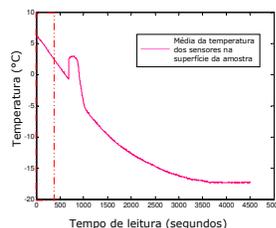


Figura 4: Congelamento de amostra de gel de gelatina a taxa de 0,2°C/min.

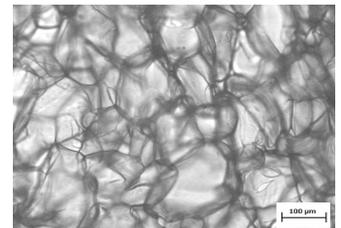


Figura 5: Amostra de gel congelada lentamente vista em microscópio óptico

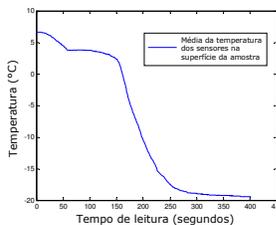


Figura 6: Congelamento de amostra de gel de gelatina a taxa de 6,0°C/min.

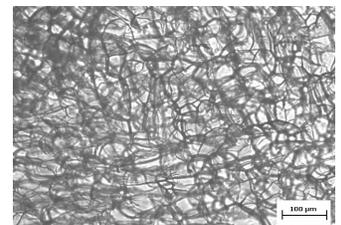


Figura 7: Amostra de gel congelada rapidamente vista em microscópio óptico

Através da Figura 5, percebe-se que o sistema-modelo de gelatina comercial 2% apresenta formação de grandes estruturas de gelo decorrente da mais baixa taxa de congelamento (Fig. 4) empregada. Entretanto, com a aplicação da taxa de congelamento mais alta (Fig. 6) observa-se a esperada diminuição comparativa das estruturas de cristais de gelo (Fig. 7).

Conclusão

O presente trabalho valida a aplicação da técnica, de liofilização seguida de visualização em microscopia óptica, para identificação de estruturas de cristais de gelo formados a partir de diferentes taxas de congelamento.

Avaliação da estrutura do gel

Apoio Financeiro:



Figura 3: Microscópio óptico