

AValiação de Requeijão Cremoso Tradicional e UHT por Microscopia Eletrônica de Varredura (SEM)

DARLILA APARECIDA GALLINA* (darlila@ital.sp.gov.br); Ariene G. F. VAN DENDER
(adender@ital.sp.gov.br);

Tecnolab – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Laticínios, ITAL, Av. Brasil, 2880,
Jardim Chapadão, Campinas, SP, 13070-178

ABSTRACT

Electron microscopy has been used to study the microstructure of components of dairy products and their interaction with food ingredients added during the manufacturing process. Electron microscopy may detect differences in the ultrastructure of the protein matrix of several processed cheeses. The objective of this study was to evaluate the structure of both traditional and UHT *requeijão cremoso* using scanning electron microscopy (SEM). In spite of their similar physical-chemical composition, differences were observed between the microstructures of traditional and UHT *requeijão cremoso* and which probably are the result of specific heat and mechanical treatments to which the UHT product is subjected during processing.

Key words: microstructure, *requeijão cremoso*, scanning electron microscopy, SEM

1 – INTRODUÇÃO

Microscopia é um procedimento de análise físico-química e mostra a distribuição espacial de componentes corpusculares e a estrutura global de ingredientes e produtos. A microscopia eletrônica tem sido usada para estudar a microestrutura dos componentes individuais de produtos lácteos como micelas de caseína e glóbulos de gordura, e mudanças nestes componentes sozinhos ou por interação com ingredientes durante o processo de fabricação. Na Microscopia Eletrônica de Varredura ou SEM (“*Scanning Electron Microscopy*”), um feixe de elétrons é focalizado na superfície da amostra produzindo uma imagem que é observada em um monitor e fotografada usando uma câmera acoplada (KALAB, 2000). Esta técnica mostra a superfície da amostra, sendo utilizada para visualizar em detalhes objetos tridimensionais, como por exemplo, a rede de proteínas em queijos.

Em geral, produtos lácteos podem ser divididos em dois grupos com relação à sua composição: um consiste principalmente de proteínas do leite e o outro de gordura. Em sua maioria, os queijos são compostos de ambos. Micelas de caseína são agregadas no leite durante a produção de queijos e glóbulos de gordura são aprisionados no coágulo.

O requeijão cremoso é o representante brasileiro mais conhecido e de maior consumo da classe dos queijos fundidos cujo aumento na produção foi de 363,64% entre 1991 e 2005.

O processamento do queijo para obtenção de queijo processado muda a microestrutura do queijo natural e resulta no desenvolvimento de uma nova microestrutura, tendo um aspecto característico. As junções do coágulo desaparecem e as partículas de gordura tornam-se reemulsificadas. Cristais dos sais emulsificantes usados para restaurar a capacidade de emulsificação das proteínas do queijo dissolvem-se durante o processamento, mas cristais não dissolvidos podem ainda estar presentes no produto final. Tais sais sequestram íons cálcio do complexo de caseinato de cálcio, podendo formar cristais de fosfato de cálcio insolúveis no queijo processado (KALAB, 1993). Microscopia eletrônica pode registrar diferenças na ultraestrutura da matriz protéica em queijos processados. Alguns queijos processados contêm

minúsculos cordões de proteínas, outros consistem de proteínas na forma de minúsculas partículas individuais. Cristais de sais emulsificantes aparecem como marcas ou fendas ou agulhas e cristais de fosfato de cálcio aparecem como agregados (KALAB, 1993).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a estrutura do requeijão cremoso tradicional e UHT utilizando a microscopia eletrônica de varredura (SEM).

2 – MATERIAL E MÉTODOS

Os requeijões cremosos foram processados pela fusão de massa obtida por acidificação direta a quente de leite desnatado, com creme de leite, sal fundente (JOHA S9), cloreto de sódio e água. Após a fusão o requeijão cremoso tradicional foi aquecido a 87°C/3 min. e envasado em copos de vidro. Para se obter o requeijão cremoso UHT a massa fundida foi esterilizada (143°C/3-5 segundos), resfriada a 55°C e envasada assepticamente em embalagens Tetra Pak de 125 mL. Neste trabalho utilizou-se o método de preparo de amostra para SEM adaptado por Gallina e Van Dender (2006) para requeijão cremoso. As amostras de requeijão cremoso, tradicional e UHT, foram após o preparo, examinadas em microscópio eletrônico de varredura JEOL, Modelo JSM 5800 LV operando em 10 kv.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 observa-se a microestrutura dos requeijões cremosos por SEM.

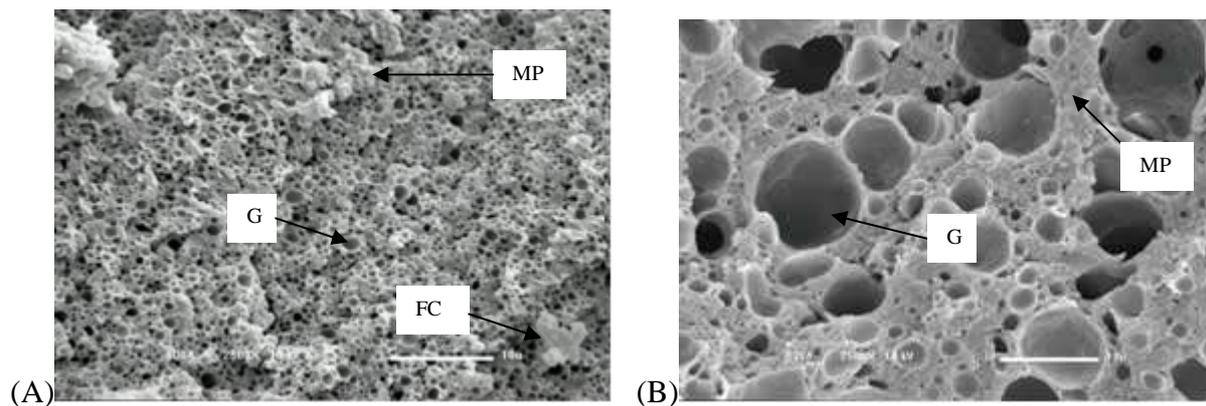


Figura 1: (A) SEM de Requeijão cremoso tradicional com teor de gordura de 20,40% e proteína total de 12,52%. (B) SEM de Requeijão cremoso UHT com teor de gordura de 18,01% e proteína total de 10,17%. Aumento de 2500 x, 10 kv. FC = cristais de fosfato de cálcio, MP = Matriz protéica, G = espaço vazio onde se encontrava o glóbulo de gordura.

Não foram observados cristais na forma de agulha ou a presença de fenda na microestrutura dos requeijões, o que indicaria a presença de cristais dos sais emulsificantes. Portanto, pode-se considerar que a quantidade de sal fundente utilizada na fabricação dos requeijões foi adequada e não excessiva. Foram observados alguns cristais de fosfato de cálcio nas amostras de requeijão cremoso tradicional. Os sais emulsificantes seqüestram o cálcio do complexo caseinato de cálcio, podendo formar cristais de fosfato cálcio os quais devido à sua insolubilidade resistem ao processamento e podem ser observados em queijos processados, como cita Kalab (1993).

Observa-se a microestrutura do requeijão cremoso tradicional com inúmeros espaços vazios na matriz protéica indicando a presença inicial de partículas de gordura, as quais foram extraídas da amostra durante a preparação da mesma para análise. Mistry e Anderson (1993)

observaram que um grande número de glóbulos de gordura é eventualmente distribuído dentro da matriz protéica com tamanhos e formas variáveis, produzindo uma estrutura como “esponja”. Segundo Adhikari (1993), numerosos pequenos “vazios” foram encontrados ao longo da matriz produzindo uma típica estrutura como um “favo de mel”.

Verifica-se que as dimensões dos glóbulos de gordura são muito maiores no requeijão cremoso UHT que no requeijão cremoso tradicional. A emulsificação reduz as dimensões das partículas de gordura, ou seja, quanto menor a dimensão dos glóbulos de gordura, maior a emulsificação. De acordo com Fox et al. (2000) queijos processados mais firmes e elásticos se devem à diminuição do diâmetro médio dos glóbulos de gordura e do nível de hidratação da paracaseína. Constatou-se que apesar da similar composição físico-química, são observadas diferenças na textura dos requeijões, as quais se devem provavelmente aos diferentes tratamentos, térmico e mecânico, aplicados durante o processamento. Tais tratamentos, especialmente o tratamento térmico UHT, afetaram o diâmetro médio dos glóbulos de gordura e as interações hidrofóbicas intermoleculares responsáveis pela coesão do gel, o que justificaria as diferenças observadas na textura dos produtos. Rothmann (2000) citou que na produção de queijos processados usando processo UHT a mistura fundida é extremamente fluída devido à ausência de interações hidrofóbicas intermoleculares. Posteriormente, a estrutura pode ser restaurada durante a fase de resfriamento e uma fase adicional de pós-cremificação, quando as interações hidrofóbicas são restabelecidas, porém a estrutura obtida não apresenta textura comparável à conseguida sob condições de pasteurização. Também pode-se supor que a presença de alguns espaços vazios no requeijão cremoso UHT seja causada pela aeração da amostra ou formação de bolhas de ar durante o processo UHT, pelo bombeamento do produto.

4 – CONCLUSÃO

Apesar da composição físico-química similar, diferenças na microestrutura dos requeijões cremosos tradicional e UHT foram observadas, provavelmente em função do tratamento térmico e mecânico aplicado ao produto no processo UHT.

5 – REFERÊNCIAS

- ADHIKARI, A. K. Microstructure and texture of Khoa and Gulabjamun made from cows' milk: heat-induced changes during processing and frying. **Journal Science Food Agriculture**. v. 61. p. 7-15. 1993.
- FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. Processed cheese and substitute or imitation cheese products. In: **FUNDAMENTALS of cheese science**. Gaithersburg: Aspen Publishers, 2000. Cap. 18, p. 429-451.
- GALLINA, D. A.; VAN DENDER, A. G. F. Método de preparo de amostra de requeijão cremoso para avaliação por microscopia eletrônica de varredura (SEM). **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 61, n. 349, p. 29-36, Juiz de Fora, 2006.
- KALAB, M. **Foods under the microscope**. Update: 16/03/2000. Disponível em: <<http://anka.livstek.lth.se:2080/microscopy>> Acesso em: 26 nov. 2004.
- KALAB, M. Practical aspects of electron microscopy in dairy research. **Food Structure**. Chicago, v. 12. p. 95-114. 1993.
- MISTRY V. V., ANDERSON, D. L. Composition and microstructure of commercial full-fat and low-fat cheeses. **Food Structure**. Chicago, v. 12. p. 259-266. 1993.
- ROTHMANN, A. M. **Parâmetros de processamento de requeijão cremoso e de outros queijos fundidos**. In: SEMINÁRIO SOBRE REQUEIJÃO CREMOSO E OUTROS QUEIJOS FUNDIDOS. ASPECTOS DE QUALIDADE, PROCESSAMENTO, ROTULAGEM, LEGISLAÇÃO E MERCADO. Campinas: ITAL, 2000. Cap. 2, p. 1-14.