

VIALÁCTEA

BOLETIM DE
TECNOLOGIA
DE LATICÍNIOS

ANO XXI • EDIÇÃO 83
JAN/FEV/MAR 2024
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

Feliz Natal

BOM
ANO
NOVO!



Influencia do processo de fabricação no derretimento e estiramento do queijo

Primeiramente, vamos definir estas propriedades:

- **DERRETIMENTO:** é o ato ou efeito de derreter ou derreter-se, de liquefazer ou desfazer-se, geralmente por efeito do calor. Ao derreter, o queijo adquire a capacidade de fluir.
- **ESTIRAMENTO:** é o ato que se caracteriza pelo alongamento, pela distensão das fibras. Ao estirar, o queijo adquire a capacidade de esticar.

Elas são, de certa forma, preponderantes no mundo da culinária, sobretudo quando há aplicação de queijos. A pizza é um exemplo claro desse fato; uma vez que, sobre ela, o queijo precisa tanto de um leve derretimento como de um estiramento. No sentido oposto, o queijo precisa manter sua forma, sem derreter ou esticar nos pratos como os “dadinhos de queijo Coalho”. Em carnes, o derretimento é importante, mas não o estiramento e assim por diante.

Alguns fatores que interferem nessas propriedades serão destacados a seguir.

MALHA DE CASEÍNA:

A capacidade do queijo derreter e esticar depende das interações da caseína. O queijo é essencialmente uma matriz esponjosa de gordura, soro e minerais mantida unida por moléculas de caseína. As propriedades de fusão e estiramento são baseadas no número de interações entre essas moléculas.

As fibras de caseína são conectadas pelo fosfato de cálcio na rede de caseína. Quanto menos interações, ou menos fosfato de cálcio ligado na rede de caseína, maior será a fusão. O estiramento requer uma rede de caseína intacta e interconectada como observado na Figura I. Se houver poucas interações entre as moléculas de caseína, haverá menos estiramento e o queijo derretido será mais fluido, sem esticar bem. O estiramento é o resultado de interações caseína-caseína, que são facilmente quebradas e rearranjadas, como o que ocorre durante a filagem ou quando se estica a mussarela sobre a pizza, conforme se demonstra na Figura II.

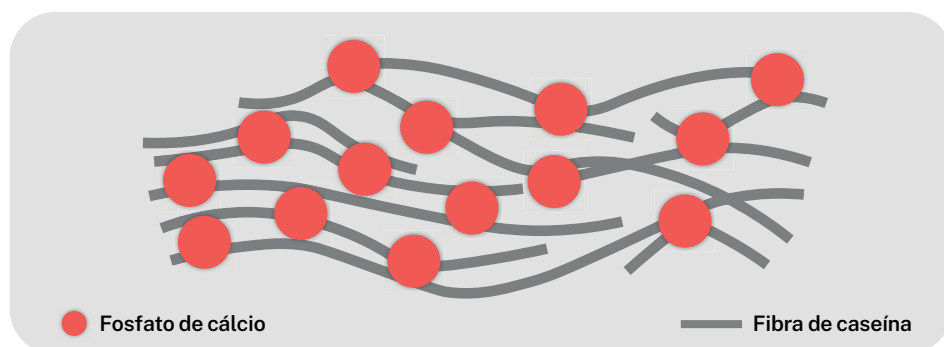


Figura I: Fibras de caseína unidas por fosfato de cálcio.



Figura II: Estiramento da massa na filagem e da Mussarela na pizza.

Há vários fatores que afetam as interações entre caseínas e cada um deles tem influência no derretimento e no estiramento, além das relações entre si. A composição do queijo, o número de interações entre as moléculas de caseína, fortemente influenciadas pelo pH e pela temperatura, além da proteólise que promove a dissolução da caseína.

COMPOSIÇÃO DO QUEIJO:

Após a coagulação do leite ocorre um agrupamento de micelas de caseína, formando agregados ou fios. Os espaços ou poros entre os agregados são preenchidos com soro e gordura. Quando a coalhada é cortada, os grãos começam a contrair à medida que libera o soro. A agitação, o aquecimento e a formação de ácido também contribuem com a expulsão do soro das partículas da coalhada. Durante esse tempo, enquanto o pH baixa, as micelas de caseína dentro dos agregados se reorganizam e criam novas associações. Assim, começam a se fundir formando redes ou fibras contínuas, o que é necessário para esticar a massa. No entanto, se houver demasiada produção de ácido, as moléculas de caseína irão “desconectar-se” e se transformar em agregados. Há menos contato ou interações entre os agregados em pH baixo; menor que 5,00 e, portanto, menor estiramento.

A gordura também desempenha um papel importante no derretimento e estiramento. Em geral, os queijos com alto teor de gordura derretem e estiram mais facilmente do que os queijos com baixo teor, pois a gordura ajuda a diluir a rede de caseína. Glóbulos de gordura circundam os agregados de caseína, mas não interagem com eles. Ela separa algumas das cadeias de caseína, provocando a diminuição do número de interações entre os agregados. Isso enfraquece a rede e produz um queijo que derrete e estica mais rapidamente a uma temperatura mais baixa do que um queijo com menos gordura.

Os queijos com menor umidade normalmente derretem menos. No entanto, o aumento da umidade não garante o aumento do derretimento e do estiramento. Por exemplo, o queijo Cottage contém cerca de 80% de água, mas não estica devido ao seu baixo pH.

Quando o pH é baixo, menor que 5,00, as moléculas de caseína têm cargas positivas e negativas iguais e isso faz com que elas se unam, resultando em um queijo que não estica e tampouco derrete.

O aumento do teor de sal também pode afetar o derretimento; uma vez que reduz a hidratação das proteínas e provoca um endurecimento da malha de caseína, resultando num queijo com fusão e fluxo reduzidos.

PH:

A acidificação desempenha um papel muito importante nessas propriedades, pois o pH determinará a quantidade de fosfato de cálcio ligado à caseína. Ele une os agregados de caseína e os mantém unidos quando um queijo é esticado. Em determinada quantidade o queijo estica bem. Queijos com pH mais elevados; próximos de 6,30, têm mais fosfato de cálcio associado à rede de caseína, o que faz com que as caseínas fiquem ligadas, resultando em menor derretimento e estiramento. Esse fenômeno pode ser observado no queijo de Coalho - Figura 3.

À medida que o pH diminui, entre 5,20 e 5,40, parte do fosfato de cálcio é dissolvido da rede de caseína e é substituído por hidrogênio -H+. Isso resulta em um equilíbrio de fosfato de cálcio ligado e não ligado, permitindo o derretimento e o estiramento do queijo, como no caso da mussarela. No entanto, se o pH cair para próximo de 4,60, a maior parte do fosfato de cálcio é dissolvida da estrutura da caseína, desmineralizando a coalhada. Como mencionado anteriormente, quando o fosfato de cálcio é dissolvido, a carga das moléculas de caseína fará com que elas se unam. Os queijos com pH baixo incluem Cottage, Feta, etc. A Figura IV ilustra bem esse efeito.



Figura III: Queijo Coalho: elevado teor de fosfato de cálcio - não derrete nem estica.

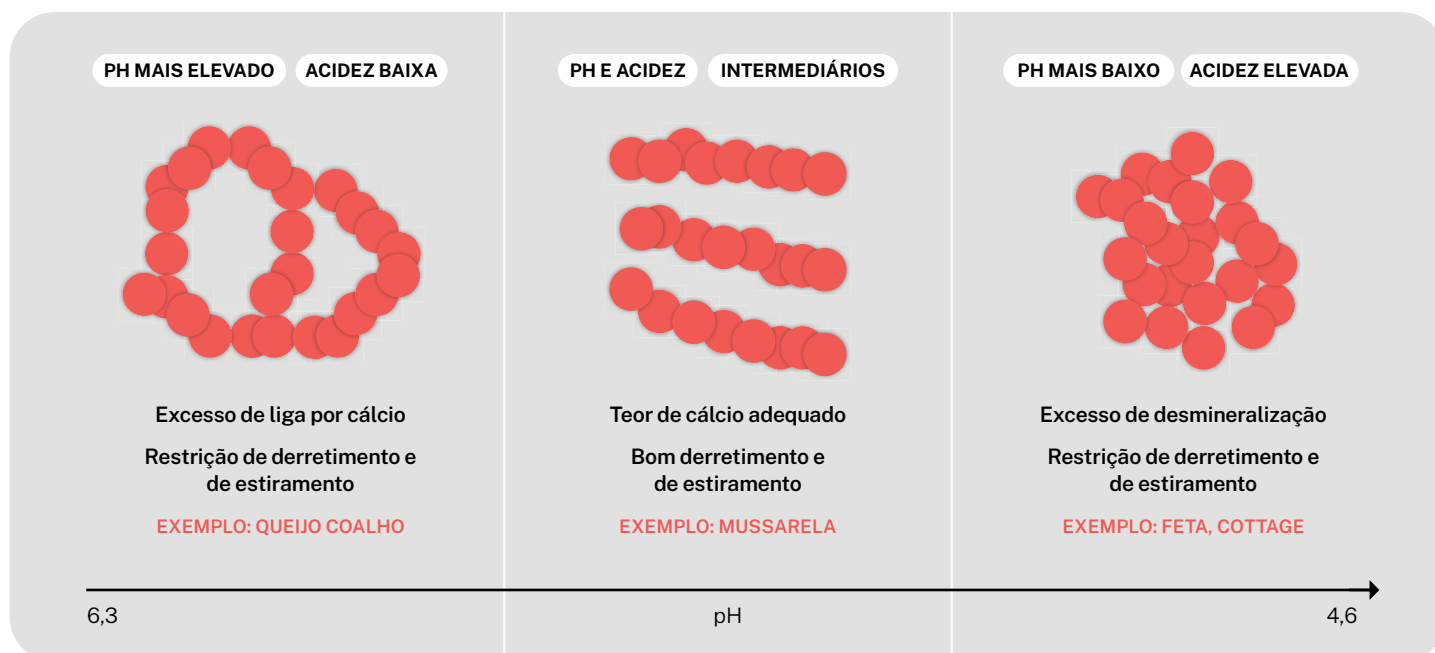


Figura IV: Efeito do pH no derretimento e estiramento.

PROTEÓLISE:

A proteólise desfaz a rede de caseína, o que resulta em um queijo que derrete facilmente. Porém, a elasticidade será limitada, pois para um bom alongamento se faz necessário uma rede de caseína intacta para formar os fios. Ela pode ser retardada usando menos coagulante para que haja menos coalho residual. Ao fazer queijos duros, temperaturas de cozimento mais altas podem ser usadas para inativar parte do coagulante. Esse mesmo efeito é conseguido com o uso de água de filagem com temperatura mais elevada. Queijos de casca mofada ou lavada são exemplos de produtos que apresentam extensa proteólise. Após a maturação, eles derretem à temperatura ambiente, mas não têm estiramento, porque a rede de caseína apresenta-se mais quebrada.

EFEITO TAMPÃO:

O tamponamento pode levar vários dias para ser concluído e nesse momento o pH do queijo aumentará. A perda de fosfato de cálcio

ligado na caseína depende do pH. Quanto mais baixo o pH, maior será a hidratação e mais rapidamente ocorrem mudanças no derretimento.

A perda de fosfato de cálcio também depende do pH do leite antes da coagulação e da massa no escoamento, ponto no tanque. Quanto mais baixo o pH em cada uma dessas etapas, menos cálcio estará ligado à caseína.

A título de exemplo, consideremos dois queijos: "A" e "B". Ambos apresentam pHs finais semelhantes, por exemplo, 5,30. No entanto, o queijo A tem bom estiramento e derretimento, mas o queijo B tem estiramento e derretimento ruins. Para entender o que acontece, deve-se atentar à curva de acidificação dos dois queijos. O comportamento distinto dos queijos pode ser atribuído, por exemplo, ao fato de que o queijo B não tenha tido uma produção de ácido suficiente no início do processo de fabricação; e, conseqüentemente, tem mais fosfato de cálcio ligado à caseína. Esse é um problema comum na produção de mussarela, em que se apressa o processo de fabricação e não há tempo suficiente para que o pH caia o suficiente antes de descarregar a massa.

4 PROTECTION

Special Protective Cultures

4 PROTECTION, A PROTEÇÃO NATURAL PARA A IDENTIDADE DO SEU PRODUTO

Sem aditivos, sem conservantes,
100% naturais são as mais prevalentes
tendências que orientam as escolhas
dos consumidores

BOLETIM DE
TECNOLOGIA
DE LATICÍNIOS



COLABORAÇÃO

João Pedro de M. Lourenço Neto
Eduardo Reis Peres Dutra
Pablo F. Lourenço
Leonardo Seccadio dos Santos
Guilherme Coutinho
Lucas Reis

PRODUÇÃO

Sacco Comercio de Alimentos Ltda.
Rua Emílio Nucci, 103, Jardim Conceição
Souzas -13.105-080 | Campinas/SP

 saccobrasil@saccobrasil.com.br

 saccobrasil.com.br

Publicação trimestral
Tiragem: 3.500
Publicação de distribuição gratuita
Impressão: Master Graf

 PURI
estudiopuri.com