

Capítulo 26

REQUEIJÃO: UM PRODUTO TÍPICAMENTE BRASILEIRO



Denise Sobral

Professora pesquisadora da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, Minas Gerais, email: denisesobral@epamig.br, ID Lattes: 1751642874787850.

Renata Golin Bueno Costa

Professora pesquisadora da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, Minas Gerais, email: renata.costa@epamig.br, ID Lattes: 9292124906951753.

Junio César Jacinto de Paula

Professor pesquisador da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, Minas Gerais, email: junio@epamig.br, ID Lattes: 2613135189094532.



Vanessa Aglaê Martins Teodoro

Professora pesquisadora Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, email: vanessa.teodoro@ufjf.br, ID Lattes:3253546457059310.

Maximiliano Soares Pinto

Professor do Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, email: maxonze@yahoo.com.br, ID Lattes: 6690973527738451.

Gisela de Magalhães Machado Moreira

Professora pesquisadora da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, Minas Gerais, email: giselammachado@epamig.br, ID Lattes: 6024247718681950.

Marina dos Santos Martins

Bolsista de Pesquisa Nível III (Graduação) da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes, email: marina25jan@gmail.com, ID Lattes: 1117662806711632

Letícia Scafutto de Faria

Bolsista de Pesquisa Nível II (Mestrado) da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes, email: lescafutto@gmail.com, ID Lattes: 1267547492997437

Marcel Gomes Paixão

Bolsista de Pesquisa Nível I (Doutorado) da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes, email: marcelgpaixao@gmail.com, ID Lattes: 2570149281166154

Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena

Bolsista de Pesquisa Nível I (Doutorado) da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes, email: alessandrasalimena@yahoo.com.br, ID Lattes: 1488206712453313





REQUEIJÃO: UM PRODUTO TIPICAMENTE BRASILEIRO

RESUMO

O requeijão é um dos queijos mais consumidos no Brasil e faz parte do grupo dos queijos tipo processados, em que uma massa de queijo é fundida pela ação do calor e agitação. São muitas as variedades de requeijão encontradas no mercado, podendo ter desde a consistência mais firme, denominado requeijão em barra até a consistência pastosa denominado requeijão cremoso. Também existe a consistência intermediária entre o barra e o cremoso, denominado requeijão culinário, muito utilizado como ingrediente. O requeijão pode ser artesanal, como o requeijão de manteiga da região nordeste do país ou o requeijão moreno encontrado no norte do estado de Minas Gerais ou pode ser fabricado com leite que não seja o de vaca, como o requeijão de Marajó. São muitas as variações desde produto e sua importância para o mercado brasileiro de queijo. Este capítulo traz uma abordagem dos tipos e do processo de fabricação do requeijão, que é um produto tipicamente brasileiro.

Palavras-chave: Requeijão. Queijo processado. Fusão. Sal fundente.

REQUEIJÃO: A TYPICAL BRAZILIAN PRODUCT

ABSTRACT

Requeijão is one of the most consumed cheeses in Brazil and is part of the group of processed cheese in which a cheese curd is melted by heat and agitation. Many curd cheese varieties are found on the market, ranging from a firmer consistency, called requeijão in bars, to a pasty consistency, called requeijão cremoso. There is also an intermediate consistency between bar and creamy, called culinary requeijão, often used as an ingredient. The requeijão can be handmade, like the requeijão de manteiga from the northeast region of the country or the requeijão moreno found in the north of the state of Minas Gerais, or it can be made with other species of milk, like the requeijão from Marajó. This product has many variations and importance for the Brazilian cheese market. This chapter brings an approach to the types and manufacturing process of requeijão, which is a typically Brazilian product.

Key-words: Requeijão. Processed cheese. Fusion. Melting salt.



INTRODUÇÃO

O leite é um dos alimentos que compõem a cesta básica do brasileiro, estando presente em 91,6% do que é consumido nos lares. Além do leite, outros derivados lácteos também possuem elevados índices de presença nos lares brasileiros como o leite condensado (90,1%), o creme de leite (89,7%) e o requeijão (64,5%), representando o queijo mais presente e consumido nos lares do Brasil. Em 2019, este índice de penetração nos lares dos requeijões aumentou 20%, demonstrando aumento de consumo. Também foi possível observar nos últimos anos, um aumento de marcas e variedades deste produto nas prateleiras dos supermercados (Embrapa, 2020).

O requeijão surgiu nas antigas fazendas leiteiras como um subproduto resultante do aproveitamento do leite desnatado, considerado descarte da fabricação de manteiga e obtenção de creme. Nesta época, era feito o desnate do leite para obtenção do creme para fabricação da manteiga e, muitas vezes, o leite desnatado resultante era descartado (Munck e Campos, 1984). A produção de requeijão se restringia ao uso local, ou seja, era consumido nas fazendas, mas, com a evolução da indústria de alimentos, com cadeia de transporte e do frio, o requeijão se tornou expressivo no mercado de queijos, ocupando a preferência de consumo de muitos brasileiros (Sobral et al., 2017).

O requeijão cremoso é um queijo de consistência pastosa, obtido pela fusão de uma massa coagulada e adicionada de ingredientes como sal, sal fundente, água e alguma fonte de gordura láctea, como o creme de leite ou a manteiga. É um produto tipicamente brasileiro, consumido em todo território nacional e um dos tipos de requeijão mais consumidos, principalmente para consumo direto. Já o requeijão culinário é um produto muito utilizado pela indústria alimentícia, principalmente como ingrediente, com características específicas a fim de atender a sua funcionalidade, como, por exemplo, ter o seu derretimento controlado e não apresentar escurecimento excessivo (Sobral et al., 2017).

Atualmente, são muitas as tecnologias empregadas na fabricação de requeijão, assim como formato dos produtos, embalagens, consistência e coadjuvantes tecnológicos (Rodrigues, 2006). O requeijão é fabricado em todo território nacional, com variações regionais de tecnologia, como por exemplo, o requeijão de Marajó feito com leite de búfala ao norte do país e o requeijão de manteiga fabricado no Nordeste (Sobral et al., 2017).

METODOLOGIA

Para o presente trabalho, foram realizadas buscas sistematizadas nas bases de dados *Science Direct*, Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Periódicos CAPES e Google acadêmico por meio dos seguintes descritores: requeijão, requeijão cremoso, queijos processados, legislação e outros termos relativos ao tema. Foram pré-selecionadas inicialmente 55 publicações, que foram avaliadas e finalmente escolhidas para discussão e síntese das informações.

REVISÃO DA LITERATURA

Requeijão e suas variedades definidas por Lei

O requeijão é um tipo de queijo processado, no entanto, no Brasil existem portarias distintas que regularizam e definem estes dois tipos de produto. São elas a Portaria 356 (Brasil, 1997a) que regulamenta os queijos processados e a Portaria 359 (Brasil, 1997b) que regulamenta o requeijão e sua variedades.

Pelo regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos (RTIQ), Portaria 359 (Brasil, 1997b) entende-se por requeijão o produto obtido pela fusão da massa coalhada, cozida ou não, dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite opcionalmente adicionada de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra do leite ou *butter oil*. Pode ser classificado como: requeijão ou requeijão cremoso ou requeijão de manteiga (Brasil, 1997b).

Segundo a Portaria 359, o requeijão é aquele obtido por fusão de uma massa de coalhada dessorada e lavada obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite com ou sem adição de creme de leite ou manteiga e/ou gordura anidra do leite ou *butteroil* (Brasil, 1997b). Já o requeijão cremoso é aquele obtido por fusão da massa coalhada dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite com adição de creme de leite ou manteiga e/ou gordura anidra do leite ou *butteroil* (Brasil, 1997b). A diferença, portanto, do requeijão para o requeijão cremoso por definição é obrigatoriedade da utilização de uma fonte de gordura (Sobral et al., 2017). Já o requeijão do norte ou requeijão de manteiga é o produto resultante da fusão, em condições próprias, de manteiga derretida com massa ou coalhada de leite integral ou desnatado, filada e salgada (Brasil, 1997b).

Esta mesma legislação (Brasil, 1997b) define um teor mínimo de gordura no extrato seco (GES) para o requeijão (também conhecido como requeijão em barra ou de corte) e para o requeijão cremoso, produto espalhável e com consistência mais fluida. A exigência de um

mínimo de GES para cada tipo de requeijão demonstra a importância da gordura para este produto lácteo (Sobral et al., 2017).

Os requisitos físico-químicos para as diferentes variedades de requeijão, segundo as normas brasileiras (Brasil, 1997b), podem ser observados na Figura 1.

Figura 1: Requisitos físico-químicos exigidos para a requeijão cremoso, de acordo com a legislação vigente

	Matéria gorda no extrato seco*	Umidade
Requeijão	45,0 a 54,9 g/100g	Máximo 60 g/100g
Requeijão Cremoso	Mínimo 55 g/100g	Máximo 65 g/100g
Requeijão de Manteiga	25,0 a 59,9 g/100g	Máximo 58 g/100g

Gordura no extrato seco(GES)*

Fonte: Brasil, 1997b.

Na fabricação do requeijão cremoso é obrigatória a adição de alguma fonte de gordura láctea, como o creme de leite e/ou manteiga e/ou *butter oil* e/ou gordura anidra de leite como ingrediente, além do leite (Brasil, 1997b). A gordura no extrato seco ou GES é a porcentagem de gordura presente em relação a toda matéria seca do queijo e pode ser calculada da seguinte forma (Van Dender, 2014):

$$\text{GES} = \text{gordura do queijo/extrato seco total (EST)} \times 100$$

Portanto, para o requeijão cremoso, segundo a legislação vigente (Brasil, 1997), mais da metade de toda a matéria seca do requeijão deve ser composto por gordura. Esta gordura auxilia na cremosidade do queijo e também no seu espalhamento, quando passado em pães, torradas e biscoitos (Van Dender, 2014).

Requeijão Culinário

O requeijão, independentemente de ser em barra ou cremoso, sempre foi consumido à mesa com pães, biscoitos, doces, etc. No entanto, com o crescimento das redes de alimentos congelados e comidas prontas para consumo como os fast-foods, o requeijão passou a ser utilizado como ingrediente. Seu uso em pizzas, pastéis, esfirras e massas trouxe a necessidade de produção de um requeijão com algumas características específicas e diferenciadas para ser utilizado para este fim (Sobral et al., 2019).

O requeijão ideal para este novo mercado deveria ter características sensoriais ligeiramente mais pronunciadas do que aquelas do produto original e precisaria suportar as altas temperaturas de assamento e fritura, sem apresentar escurecimento e derretimento excessivos. O requeijão com essas características funcionais foi denominado de requeijão culinário (Sobral et al., 2019; Van Dender, 2014).

O requeijão culinário possui consistência não tão firme como o requeijão em barra e nem tão fluida como o requeijão cremoso. Sua produção tem aumentado de forma significativa e, sem dúvida, o seu potencial de crescimento é ainda promissor (Sobral et al., 2019; Van Dender, 2014). Segundo Van Dender (2014), para fabricar um requeijão culinário de qualidade, com as específicas características de funcionalidade, é necessário fazer ajustes de vários parâmetros no processo de fabricação.

Algumas características devem ser controladas durante a produção, como:

- a composição físico-química (gordura, umidade, extrato seco) do requeijão e dos ingredientes utilizados, como massa, creme, dentre outros, que serão utilizados nos cálculos da formulação escolhida como padrão;
- a escolha do sal fundente, importante e variável de acordo com a consistência e as condições de ingredientes e processos utilizados;
- o pH, pois influencia na consistência do produto final; e
- o controle das variáveis de processamento, como, por exemplo, tratamento térmico, tempo de processamento, tipo de equipamento utilizado na fusão e grau de agitação.

Todas estas características afetam a sua textura e o derretimento do requeijão culinário. O derretimento é definido como a capacidade do queijo de fluir sob aquecimento. Essa capacidade é determinada sobretudo pelo número e pela força das interações caseína-caseína (Lucey et al., 2003). O derretimento é um importante parâmetro a ser controlado no requeijão culinário,

devendo ser corretamente planejado quando escolhidas as condições de processo e dos ingredientes.

Podemos destacar algumas características que não são desejáveis no requeijão culinário e que, portanto, devem ser controladas, quais sejam: a sua queima no forno e o escurecimento excessivo (relacionado à reação de maillard e ao excesso de lactose da massa), derretimento e firmeza excessivos, liberação de água e gordura (Van Dender, 2014).

Requeijão Moreno Artesanal

No nordeste do estado de Minas Gerais, duas regiões se destacam pela produção de requeijão artesanal, são elas: o Vale do Mucuri e o Vale do Jequitinhonha. Este requeijão, produzido artesanalmente é popularmente conhecido como requeijão moreno (Sobral et al, 2022). Ao contrário dos queijos Minas artesanais, na produção do requeijão artesanal não existe uma região produtora específica, caracterizada e reconhecida pelo Estado, podendo ser encontrado em demais locais do estado (Sobral et al, 2022).

Como remonta a própria origem do requeijão brasileiro, o requeijão moreno surgiu do aproveitamento de leite ácido nas fazendas. O leite cru coagulava naturalmente pela ação das bactérias lácticas autóctones presentes e dava origem a uma massa ácida e de sabor pronunciado que era lavada e derretida em tachos, dando origem ao requeijão artesanal (Sobral et al., 2013).

A atribuição “requeijão moreno” se deve a cor marrom do produto final que utiliza como ingrediente o creme de leite cozido ou frito, de cor marrom e escurecido por meio da reação de Maillard (Sobral et al., 2022). A reação de Maillard, também conhecida como reação de escurecimento não enzimático, é uma complexa sequência de reações que envolve a reação de aminoácidos ou proteínas com um açúcar redutor que podem tornar o produto lácteo mais escuro (Francisquini et al., 2017).

O requeijão artesanal de Minas Gerais é mais firme, com consistência de barra ou de corte e é vendido na forma retangular ou na forma de cilíndrica, dependendo da fôrma que foi usada no resfriamento do requeijão. A cor é mais escura, podendo variar do marrom mais claro até o mais escuro, dependendo tempo de cozimento do creme. Além da cor, o cozimento também afeta o sabor do produto final, diferenciando o requeijão moreno dos requeijões industrializados (Sobral et al., 2022).

O sabor do requeijão moreno é ligeiramente ácido, devido à fermentação natural da massa. Esta massa ácida obtida possui sabor láctico característico, e é aquecida, lavada com água e com leite para retirada do excesso de acidez. Após a lavagem, inicia-se o processo de fusão com aquecimento e agitação constante, realizada em tachos, nas fazendas. Durante o

aquecimento e fusão da massa, adiciona-se o creme de leite cozido, até que ele se incorpore a mistura (Sobral et al., 2022).

O requeijão moreno já pronto e quente é colocado em formas, para o resfriamento (em temperatura ambiente). Após o resfriamento, o requeijão se torna mais endurecido, dando origem ao típico requeijão moreno. Em alguns casos, adiciona-se o que chamamos de raspas ao requeijão artesanal. As raspas são parte do requeijão que se aderiram nos tachos durante a fusão, com cor e sabor mais fortes e textura mais crocante e que são retirados por meio da raspagem (Sobral et al., 2022).

A produção do requeijão artesanal era regulamentada pela Lei 20.549, de 18 de dezembro de 2012 (Minas Gerais, 2012) que preconizava as seguintes etapas de fabricação: filtração do leite, coagulação à temperatura ambiente, retirada do creme, verificação do ponto da coalhada, aquecimento da massa, dessoragem, lavagem da massa com água, lavagem da massa com leite, dessoragem, esfarinhamento da massa, aquecimento da massa, adição do creme frito, adição de sal, adição de bicarbonato de sódio, mexedura e enformagem (Minas Gerais, 2012). No entanto, esta lei foi revogada pela 23.157, de 18 de dezembro de 2018 (Minas Gerais, 2018) e na revogação nada foi falado da fabricação do requeijão moreno ou requeijão artesanal.

O requeijão moreno pode ser confundido com o requeijão de manteiga, muito consumido no nordeste do país, pois a fabricação de ambos é similar. No entanto, o requeijão moreno e o requeijão de manteiga possuem sabores peculiares do leite de cada região onde são produzidos. Outra diferença é a fonte de gordura utilizada em cada processo que não é padronizada e pode influenciar na cor do produto final. No requeijão moreno utiliza-se o creme de leite cozido de cor marrom, já no requeijão de manteiga, a fonte de gordura principal é a manteiga de garrafa que possui cor amarela e menor teor de umidade, permanecendo líquida a temperatura ambiente. Portanto, o sabor e a cor destes requeijões também podem variar, sendo mais comum o requeijão artesanal mineiro possuir a cor marrom e o requeijão do norte possuir a cor tendendo ao amarelo (Sobral et al., 2022).

Requeijão Marajoara

Este tipo de queijo é largamente produzido na ilha de Marajó, sendo comercializado no próprio local e, principalmente, em Belém, Pará. Não apresenta forma definida, adquirindo a forma do recipiente onde é envasado, embora em geral seja comercializado em blocos cilíndricos ou retangulares, de 2 a 12 kg (Vieira et al., 2005).

O requeijão de Marajó ou marajoara é um produto obtido pela fusão de mistura de creme, gordura ou nata proveniente do leite de búfalas, com massa de coalhada (coagulação espontânea

do leite também de búfala), dessorada e lavada, sendo classificado como queijo de massa cozida, não maturado e não prensado, de textura macia, aroma agradável, levemente ácido e salgado e elaborado semelhante ao requeijão tradicional (Bittencourt et al., 2013).

O requeijão marajoara pode ser classificado como queijo gordo, de média umidade e de massa semidura. A falta de padronização da composição e das características físico-químicas do requeijão marajoara elaborados a partir do leite de búfalas, caracterizaram uma variabilidade no processamento dos queijos (Bittencourt et al., 2013).

Na região Norte do país, a industrialização do leite de búfala tem importância na representatividade econômica e social. No estado do Pará, o interesse na utilização desse leite na produção de queijos, dentre os quais se destaca o requeijão marajoara que vem aumentando consideravelmente (Bittencourt et al., 2013).

Etapas de fabricação do requeijão

A fabricação dos queijos de massa fundida como requeijões e queijos processados envolve algumas etapas básicas, como: formulação da mistura, preparação da massa de queijo, moagem, mistura dos ingredientes, fusão e homogeneização da mistura aquecida, embalagem e resfriamento (Sobral et al., 2017).

A formulação da mistura, primeira etapa da fabricação do requeijão, além dos cálculos da quantidade de cada ingrediente a ser utilizado para se chegar no produto final desejado, envolve a seleção/preparação do tipo correto de massa e/ou queijos para fusão, escolha do tipo de sais emulsificantes ou sais fundentes apropriados e também escolha do equipamento de fusão. Com todos os ingredientes pesados e calculados previamente, é feita a fusão e homogeneização ‘a quente’ da mistura, sob agitação constante, seguido do resfriamento. O produto final obtido é influenciado pelos ingredientes utilizados, pelo tipo de equipamento usado e pelas características que se deseja no produto (Fox et al., 2000).

No caso do requeijão cremoso, não é utilizado queijos prontos na fusão e sim uma massa fresca de queijo, fabricada especificamente para este fim. Esta massa fresca de queijo utilizada na fabricação do requeijão cremoso pode ser obtida por meio de dois processos: o de coagulação por acidificação (emprego de fermentos lácticos ou adição direta de ácidos orgânicos ao leite aquecido para que o mesmo coagule) ou o processo de coagulação enzimática onde se utilizam enzimas coagulantes como o coalho para obtenção da massa, semelhante a massa de muçarela preparada para a etapa de filagem (Moreno et al., 2002). Outro ingrediente importante na fabricação de requeijão e queijos processados é o sal fundente. O sal fundente auxilia na fusão da massa de queijo pela troca iônica, ou seja, retirada de cálcio da massa e substituição pelo

sódio do sal fundente. Essa troca promove a peptização das proteínas, seguida de hidratação, estabilização do pH e formação o requeijão propriamente dito após o resfriamento. Existem vários tipos de sal fundente no mercado, a escolha do sal fundente correto, dependerá do tipo de equipamento utilizado na fusão, tipo de massa de queijo, consistência e pH do produto final desejado (Van Dender, 2014).

O processo de fusão consiste no tratamento térmico no qual a mistura de ingredientes é submetida, utilizando tanto vapor direto como indireto, sob vácuo parcial ou não e agitação constante (Van Dender, 2014). A mistura é aquecida a temperaturas de 80 °C – 120 °C, até que uma massa homogênea, lisa e brilhante seja obtida (Schär e Bosset, 2002).

A fusão deve ser rápida e a agitação vigorosa para que a massa não queime e para que a homogeneização do produto seja completa (Van Dender, 2014). Porém, o prolongamento no tempo de cozimento durante o processo pode ser responsável pelo aumento da viscosidade do produto, com textura super cremificada e seca, o que pode ser considerada um defeito (Shirashoji et al., 2006).

Durante o processo, a massa de queijo constituída principalmente de proteína e gordura, é dispersa, homogeneizada e convertida em uma emulsão. Os sais fundentes contribuem na dispersão das proteínas e no aumento de suas propriedades emulsificantes (Schär e Bosset, 2002). O queijo se transforma do estado semi-sólido, coagulado ou floculado, até atingir o limite de solubilidade, que dependerá não só da massa de queijo como dos sais emulsificantes empregados (Fernandes et al., 1985).

O processo possui algumas fases principais: a primeira consiste na peptização que é a troca de íons cálcio bivalentes da paracaseína por íons sódio monovalentes, promovidas pelos sais fundentes. Ocorre nesta fase uma dissolução das pontes de cálcio do agregado de caseínas e a estrutura passará do estado gel para o estado sol. Na segunda fase, denominada de fase de hidratação, ocorre a cremificação, ou seja, mudança na consistência do produto pela absorção de água. A última fase, de reestruturação, ocorre durante o resfriamento e após a estocagem, havendo uma estabilização do produto por meio da reorientação das moléculas proteicas, fazendo o produto adquirir a consistência final de do requeijão (Há-La Biotec, 2002).

É importante que todas as etapas de fabricação sejam controladas para que o produto final adquira sabor e textura desejados, assim como também esteja dentro dos limites estabelecidos pela legislação (Sobral et al., 2017).

Massa para a fusão

Nos queijos processados o principal ingrediente necessário para a fusão é uma mistura balanceada de queijos em vários graus de maturação, o que confere sabor ao produto final. Já para a fabricação de requeijões, é comum a fabricação de massas frescas destinadas exclusivamente para este fim (Van Dender, 2014).

Existem três formas de se obter a massa fresca para a fabricação de requeijão. A preparação da massa pode ocorrer (Sobral, 2017):

- pela coagulação enzimática do leite;
- pela adição de culturas lácticas (ou coagulação natural do leite cru);
- pela precipitação do leite aquecido com ácido orgânico.

Para a fabricação de requeijão é muito comum o uso de massa produzida pelo processo de acidificação direta à quente com ácidos orgânicos, como o ácido láctico ou cítrico (Van Dender et al., 2014). Nesse processo, as caseínas precipitam quando atingem o ponto isoelétrico e a massa obtida encontra-se desmineralizada. O ponto de coagulação das frações de caseína ocorre devido à ação conjunta do calor e do ácido, que causa um aumento na taxa de colisão entre as partículas, desidrata parcialmente as proteínas do leite e promove a associação das frações de caseína com as proteínas desnaturadas do soro. O coágulo formado quando se faz a acidificação direta à quente do leite é um precipitado firme e ressecado, porém quebradiço, devido basicamente à desmineralização que ocorre com a diminuição do valor do pH. A desmineralização ocorre devido à remoção do cálcio da rede proteica pelo ácido adicionado. O uso de leite desnatado é o mais indicado para obtenção da massa por este processo, que em temperatura mais baixa no momento da adição do ácido, ou seja, 69 – 70°C, evita a desidratação excessiva do coágulo obtido (Van Dender et al., 2014). No entanto, algumas tecnologias fazem o uso de temperaturas mais altas, próximas de 85°C, para a precipitação. Nestes casos a quantidade de ácido utilizado para precipitar o leite pode ser reduzida (Sobral et al., 2018).

Para que a fusão se processe de uma forma homogênea, dando origem à cremosidade típica do requeijão, é necessário que o pH da massa para a fusão seja elevado para cerca de 5,2 a 5,5, o que pode ser obtido por meio da lavagem da massa com água ou leite. Para as lavagens pode ser utilizada água filtrada, gelada (a 5°C) ou não, logo após a separação do soro. O volume de água a ser adicionado varia de acordo com a técnica empregada (Sobral, 2017).

Independentemente do processo a ser adotado, para obtenção da massa básica que será utilizada no processamento do requeijão, é fundamental a escolha de uma matéria prima de boa qualidade. Na fabricação do requeijão, ao se optar por massa ácida, haverá geração de soro ácido

e isso deve ser levado em consideração. O aproveitamento desse soro como subproduto para fabricação de outros derivados é muito difícil, tornando-o uma fonte geradora de resíduos (Sobral, 2017).

A importância dos sais fundentes

Os sais emulsificantes ou sais fundentes são indispensáveis para a fabricação de requeijão. Nesse processo podem ser usados na forma anidra ou em solução preparadas com água. Na fabricação da maior parte dos queijos processados e requeijões são utilizados os fosfatos e os citratos. A função dos sais fundentes é promover a mistura entre a gordura, a proteína e a água, buscando a obtenção de um produto estável (Van Dender, 2014).

No Brasil, os sais emulsificantes normalmente são adquiridos já formulados, como produtos prontos, específicos para cada tipo de queijo. A quantidade necessária a ser utilizada varia de 2% a 3% em relação à massa a ser fundida. O uso excessivo de sal fundente no processamento do requeijão pode gerar gosto amargo e a separação de água e gordura (Fernandes et al., 1985).

O sal fundente é um agente emulsificante que tem a capacidade de sequestrar cálcio (Berger et al., 1989). Os sais fundentes também possuem a função de dispersar os componentes durante o processo de fusão e conferir estabilidade à emulsão, evitando que o queijo se dissocie de seus componentes principais (proteína, gordura e água) ao ser aquecido. Por fim, podemos resumir a atuação dos sais da seguinte forma: ao ser dissolvido na fase aquosa, o sal rompe as pontes de fosfato de cálcio que existem entre as micelas de caseína, substitui o cálcio por sódio e forma uma estrutura proteica mais favorável para se ligar à água em suas porções hidrofílicas (Cunha, 2007). A caseína mantém-se dispersa numa suspensão coloidal, seus grupos polares e apolares ficam expostos, o que permite sua atuação emulsificante na relação água-óleo (Meyer, 1973; Zehren e Nusbaum, 1992).

CONCLUSÕES

O requeijão é um produto versátil que é produzido de acordo com a demanda do mercado, ou seja, para consumo direto, para ser utilizado como ingrediente, com maior ou menor derretimento, com consistência firme ou pastosa, pode ser artesanal ou industrial, dentre outras variações. Sendo assim, é um produto nacional cada vez mais consumido e sempre será destaque nas pesquisas por todo o país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bittencourt, R. H. F. P. M.; Cortez, M. A. S.; Mársico, E. T.; Rosa, R. M. S. S.; Taxi, C. M. A. D.; Faturi, C.; Ermita, P. A. N. Caracterização de Requeijão Marajoara e Minas Frescal produzidos com leite de búfalas no Estado do Pará, Brasil. *Ciência Rural*, 43 (9), 1687-1692, 2013.
- Brasil. Ministério do Estado da Agricultura e do Abastecimento. Aprova Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Processado ou Fundido, Processado Pasteurizado e Processado ou Fundido U.H.T (UAT). Portaria nº 356, de 04 de dezembro de 1997a.
- Brasil. Ministério do Estado da Agricultura e do Abastecimento. Aprova Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Requeijão ou Requesón. Portaria nº 359, de 04 de dezembro de 1997b.
- Embrapa. Anuário do leite. 104 p. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes>. Acesso em: 30/03/2022.
- Fernandes, A. G.; Valle, J. L. E.; Campos, S. D. S.; Mori, E. E. M. Formulação de sais emulsificantes para a elaboração de requeijão cremoso e outros tipos de queijos fundidos. Parte II. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 40 (238), 27-39, 1985.
- Fox, P. E.; Guinee, T. P.; Cogan, T. M.; McSweeney, P. L. H. *Fundamentals of Cheese Science*. Springer, 2000. 587.
- Francisquini, J. A.; Martins, E.; Silva, P. H. F.; Schuck, P.; Perrone, I. T.; Carvalho, A. F. Reação de Maillard: uma revisão. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 72 (1), 48-57, 2017.
- Há-La Biotec. Queijos Processados. Informativo HÁ-LA biotec, CHR Hansen, ano XI, nº 71, setembro/outubro, Brasil, 2002.
- Lucey, J. A. A.; Johnson, M. E.; Horne, D. S. Invited Review: Perspectives on the Base of the Rheology and Texture Properties of Cheese. *Journal of Dairy Science*, 86, 2725-2743, 2003.
- Minas Gerais. Lei nº 20549, de 18 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. *Minas Gerais Diário do Executivo*, p. 1, col. 2, 2012.
- Minas Gerais. Lei nº 23157, de 18 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. *Minas Gerais Diário do Executivo*, p. 1, col.1, 19 dez. 2018.
- Moreno, I.; Vialta, A.; Valle, J. L. E. Efeitos das várias etapas do processamento de requeijão e queijos fundidos na microbiota do leite. *Caderno fazer Melhor*, Mar/Abr, p.63-66, 2002.
- Munck, A. V.; Campos, W. A. Requeijão: um produto brasileiro. *Informe agropecuário*, 42 (115), 35-8, 1984.
- Rodrigues, F. Requeijão, Fondue, Especialidade, Queijo Processado. *Templo Gráfica e Editora*, Juiz de Fora, Brasil, 2006, 172p.
- Schär, W.; Bosset, J. O. Chemical and Physico-chemical changes in processed cheese and resdy-made fondue during storage. *Lebensm-Wiss. U.-Technology*, 35, 5-20, 2002.
- Shirashoji, N.; Jaeggi, J. J.; Lucey, J. A. A. Effect of trisodium citrate concentration and cooking time on the physicochemical properties of pasteurized process cheese. *Journal of Dairy Science*, 89, 15-28, 2006.
- Sobral, D.; Costa, R. G. B.; Lima, M. S.; Rodrigues, R. F.; Paiva, C. S.; Paula, J. C. J.; Costa Júnior, L. C. G. Queijos artesanais de Minas, nem todos são QMA: uma breve revisão. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 77 (1), 55-67, 2022.
- Sobral, D.; Cheminand e Paula, M. M.; Paula, J. C. J.; Costa, R. G. B.; Teodoro, V. A. M. Derretimento de requeijão culinário fabricado com proteína concentrada do leite. *Revista Indústria de Laticínios*, 136, 90-93, 2019.
- Sobral, D.; Costa, R. G. B.; Oliveira, R. B. A.; Silva, H. L. A.; Esmerino, E. A.; Guimarães, J. T.; Cappato, L. P.; Zacarchenco, P. B.; Van Dender, A. G. F.; Chaves, A. C. S. D.; Cruz, A. G. Queijos Processados. In: Cruz, A. G.; Zacarchenco, P. B.; Oliveira, C. A.; Corassin, C. H. *Processamento de Produtos Lácteos: queijos, leites fermentados, bebidas lácteas, sorvete, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 71-114.
- Sobral, D.; Paula, J. C. J.; Costa, R. G. B.; Machado, G. M.; Miguel, E. M.; Ferreira, T. C. Requeijão moreno: produto artesanal típico do estado de Minas Gerais. In: SOBRAL, D. et al. (ed.). *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte: EPAMIG, 34 (273), 54-59, 2013.
- Van Dender, A. G. E. *Requeijão Cremoso e Outros Queijos Fundidos: Tecnologia de Fabricação, Controle do Processo e Aspectos de Mercado*. Ed. Fonte: São Paulo. 2014. 448p.
- Vieira, L. C.; Lourenço Júnior, J. B.; Alves, O. S.; Monteiro, E. M. M.; Santos, N. F. A. Produção de requeijão marajoara de leite de búfala. *Anais do ZOOTEC* 2005, 24 a 27 de maio, p. 1-4, 2005.