



Personalidade laticinista SACCO Brasil



Meu caro Roberto,

Por aqui, em todas as câmaras onde amadurecem os bons queijos há um certo descontrole. O ambiente, ou está frio ou está seco. Há muitas trincas profundas e mesmo dos duros, lacrimeja uma água. É água mesmo, não é gordura. Tem até um certo gosto salgado. Eu diria, salgado com gosto de saudade.

Os queijos parecem sentir falta de alguns causos, de umas histórias e de algumas mentiras. Parecem sentir falta de entusiasmo, de paixão, de disposição e de coragem para tentar algo de novo...de novo...e de novo, quantas vezes for preciso, assim como você sempre foi.

Será que ainda cura?

Obrigado pelos ensinamentos e pela alegria contagiante de sempre!
SACCO Brasil.

Roberto vivia sua vocação laticinista com total intensidade. Mantinha contacto permanente com os expoentes e colegas do mundo do queijo. Sabia tudo o que acontecia e o que estava para acontecer. Lia todas as publicações do setor e registrava acontecimentos e dados com memória invejável. Era versátil em suas habilidades: laticinista, palestrante, comentarista esportivo, contador de histórias, criador de cachorros, entre outras tantas, que no convívio diário podiam ser conhecidas e admiradas. Certa feita, no Rio Grande do Sul seus amigos o inscreveram em um concurso de mentiras promovido pela municipalidade. Roberto, versátil, inteli-



gente, comunicativo e bem humorado, não se apertou. Contou histórias recheadas de mentiras e mineiramente derrotou os gaúchos. Ficou em 1º lugar! Se pudéssemos ordenar suas predileções, sem dúvida, diríamos que, primeiro viria a família e sua devoção a São Judas Tadeu. Em seguida a profissão de laticinista, logo após seu hobby que eram seus cachorros da raça pastor alemão. Como laticinista trabalhou em diversas empresas; mas onde deu asas a sua imaginação e exercitou com maestria e liberdade seu dom artístico de criar, foi na Rio Bonito, empresa de laticínios em Curitiba, no Paraná. Fabricou um Parmesão campeníssimo, conquistando quatro vezes seguidas o 1º lugar, fato inédito no Concurso Nacional de Queijos do Instituto de Laticínios Cândido Tostes em Juiz de Fora. Destacou também o laticínio com diversos outros prêmios conquistados através dos queijos Provolone, Reino e também na categoria originalidade. Este ano conquistou o 2º lugar com o queijo Parmesão e trouxe para a Rio Bonito o 1º lugar na categoria da empresa mais premiada desde o ano de 2000 na Cândido Tostes. Sem sombra de dúvidas um marco na história da escola no início do século XXI. A Rio Bonito só tem agradecimentos a este grande laticinista que tanto contribuiu para o crescimento e divulgação da sua marca. Lamentamos profundamente que tenha nos deixado prematuramente, mas sabemos que ficará para sempre na filosofia da empresa, o seu entusiasmo e dedicação à profissão e ao trabalho bem feito. Muito obrigada Roberto!

Dora Demeterco
Laticínios Rio Bonito

Confira os destaques
Nesta Edição:

Páginas **2-3** e **4**

Salga de queijos
em saloura:
mecanismos e
controles.
Parte I

página **4**

SACCO Brasil reforça
seu corpo técnico
com a vinda de
Maria Tereza.

www.saccosrl.it
Caia na rede e
visite nossa página.

Lembre-se

Onde você
estiver, fale com a
Sacco Brasil

Fone/Fax (19) 3253-5333
saccobrasil@saccobrasil.com.br

A salga de queijos em salmoura: mecanismos e controles. *Parte I*

Introdução:

A salga de queijos em salmoura consiste na imersão do produto em uma solução de sal contendo uma concentração fixa de cloreto de sódio durante um determinado período de tempo. Hoje, é o método mais usado pelo mundo em função das vantagens que apresenta em relação aos demais processos. Na salmoura, a salga é mais regular, homogênea e econômica. Além disto, o processo pode ser mecanizada adaptando-se mais facilmente às grandes queijarias. À exceção de alguns tipos de queijos frescos com elevada concentração de ácido láctico, conservados a frio e consumidos num período máximo de 15 a 20 dias, todos os demais tipos de queijos, por razões de sabor e conservação são salgados.

Papel do sal no queijo:

Em geral, considera-se que o sal introduzido no queijo desempenha três papéis básicos que são:

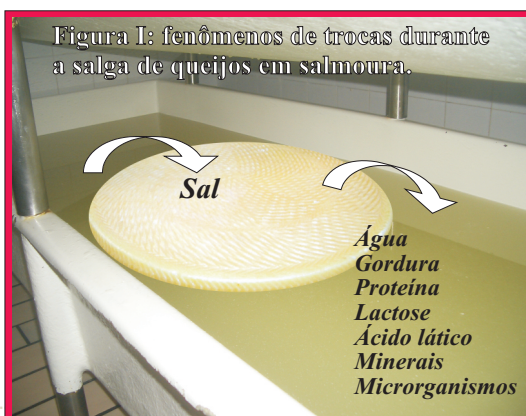
- complementação da sinérese que se traduz pelo prosseguimento da saída de soro, ação que é nitidamente visível na superfície do queijo através da formação da casca;
- controle do desenvolvimento microbiano seja na superfície seja na massa, uma vez que o sal interfere na atividade de água - Aw, constituindo-se assim um fator de forte influência na seleção bacteriana e na atividade enzimática
- conferir sabro ao queijo, uma vez que o próprio sal é um dos quatro sabores básicos.

Mecanismo de difusão do sal e cinética de sua difusão:

O processo de absorção é uma troca recíproca entre a salmoura e o queijo. A difusão do sal obedece às mesmas leis de condução de calor, observando-se as propriedades de interpenetração dos fluidos, que geralmente não são distintas para as diversas soluções correspondentes. Depois de submerso na salmoura, a

diferença de concentração entre a fase aquosa do queijo e da salmoura, provoca a absorção do sal na massa e a drenagem de uma certa quantidade de soro para a salmoura. O fenômeno é conhecido como pressão osmótica. No esquema da Figura I, observa-se, de acordo com o sentido de troca dos diferentes constituintes envolvidos, que de uma parte resulta uma diminuição da concentração de sal, decorrente de sua penetração no produto e de outra, um aumento do teor de impurezas na salmoura em função dos constituintes e microrganismos do queijo, carregados com o soro que dele escorre. Estas trocas se efetuam pela superfície do queijo e o único pré-requisito para a absorção de sal é a existência de um gradiente de sal entre a umidade do queijo e a salmoura. Contudo, a quantidade de sal absorvida depende de propriedades intrínsecas, tais como:

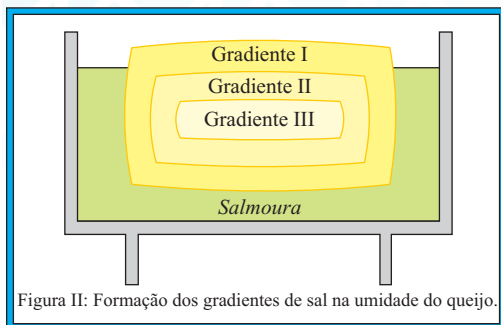
- propriedades do queijo, ou seja, relação superfície/volume, permeabilidade do coágulo e composição entre outros,
- condições de salga, ou seja, agitação, temperatura, concentração e pH da salmoura e
- tempo de salga.



Já o processo de difusão, em função das enormes variações do estado físico e da composição química do queijo, é um processo complexo cujo mecanismo ainda não é totalmente conhecido. Porém, em geral, podemos considerar que o fenômeno se dá pela formação de gradientes de

sal na umidade do queijo a partir da casca para o centro. A formação destes gradientes pode ser visualizada através da Figura II e comprovada através do Quadro I. No momento “zero”, que corresponde à imersão do queijo na salmoura, o gradiente existe entre o queijo e a salmoura. Passado um certo tempo, com absorção de sal, começa a ocorrer a formação do gradiente I, entre a região superficial do queijo, já com uma certa quantidade de sal e a região imediatamente seguinte, ainda sem sal. Forma-se então o gradiente II. Em seguida, a região imediatamente mais próxima do centro absorve o sal e dá origem a um novo gradiente, ilustrado como gradiente III na Figura II. Estes gradientes vão se formando sucessivamente a partir da casca para o centro, em relação à concentração de sal e permitem a sua difusão pelo queijo através de sua umidade. A difusão é lenta, o caminho a ser percorrido é longo e o equilíbrio osmótico, depende do tipo de coágulo e do queijo, sendo de 7 a 8 dias para um Camembert, de 15 semanas para um Roquefort e jamais ocorre em queijos como o Gruyère. Os principais fatores responsáveis pela dificuldade de difusão do sal no queijo são:

- a matriz protéica, cujos poros apresentam dimensão estimada de 2,5 mm e exercem um efeito filtrante tanto na difusão das moléculas de sal para o interior como na movimentação das moléculas de água para o exterior. Quando se provoca perdas maiores de água por uso de salmouras mais concentradas ou com temperaturas mais elevadas, esta interferência é maior;
- o relativo estreitamento dos poros da matriz protéica que exerce um efeito de fricção sobre as moléculas de sal e de água e reduz as suas taxas relativas de difusão de 1, em soluções puras, para 0,5 e 0,75 em queijos;



- o efeito de fricção exercido pela proteína sobre a água que reduz o coeficiente de difusão em função da pequena quantidade de água ligada à caseína, cerca de 10% da umidade total do queijo, o que é insuficiente para apreender o sal. Além disto, esta limitação de água da proteína reduz o tamanho relativo dos poros da matriz de proteína e retarda o movimento das moléculas de sal e água;

- a presença de outros compostos tais como: ácidos sais e substâncias nitrogenadas dissolvidas na água que aumentam a frequência de colisão e afetam o campo de cargas do sal, reduzindo a sua mobilidade e o seu coeficiente de difusão;

- a obstrução do circuito de difusão das moléculas de sal causada pelos glóbulos de gordura e partículas protéicas globulares.

Fatores que afetam a absorção do sal pelo queijo:

Concentração de sal:

De um modo geral, quanto maior a concentração de sal na salmoura, mais rápidas e intensas são as trocas e maior é o teor de sal na umidade do queijo. Entretanto, o tipo de queijo, o tempo de salga e o intervalo de concentração considerado podem, até certo ponto, contrariar a regra. Comprovadamente, a regra é válida, por exemplo, para queijos de alto teor de umidade. Estes tipos, mesmo quando salgados por um tempo mais curto, como é o caso do Camembert, a quantidade de sal por eles absorvida, parece ser efetivamente maior

à medida que se eleva a concentração de sal na salmoura. Em queijos como o Emmental e o Parmesão, a situação se inverte em função do tempo de salga. Enquanto a absorção de sal pelo Parmesão é melhor em salmoura a 20 °B do que a 23 °B, no Emmental, a absorção é 77% maior quando se passa de 200 para 300 gramas de sal por litro de salmoura. No caso do Parmesão, cujo tempo de salga é mais longo, este fenômeno pode ser explicado pelo aumento da perda de água em salmouras mais concentradas o que conduz à formação de uma casca mais seca e, por consequência, a uma absorção mais lenta de sal pelo queijo. No Emmental, ocorre o inverso, provavelmente em função do maior gradiente de concentração entre o queijo e a salmoura, reforçado por um tempo mais curto de salga. Considerando-se um intervalo de variação entre 5 e 20% de sal, a absorção de sal parece ser influenciada mais pelo gradiente de concentração entre o queijo e a salmoura do que pela própria concentração de sal.

A forma geométrica do queijo:

Via de regra, a absorção de sal é maior na medida em que se aumenta a relação área/volume do queijo. Esta influência é observada através da comparação do teor de sal absorvido por uma massa “moída” como a do queijo Cheddar e aquele absorvido por queijos como o Emmental, o Romano, o Brick e os queijos Azuis. No Cheddar, como a salga se faz simultaneamente em uma superfície maior, o tempo requerido para se atingir um teor fixo de sal é muito menor do

que o tempo requerido pelos queijos do segundo grupo. Além desta relação, a própria forma do queijo também exerce algum tipo de influência, em função do número de direções para a penetração do sal. Considerando-se os formatos cilíndricos, retangulares e esféricos, observa-se que os queijos de formato esférico, como o Edam e o Reino, absorvem menor quantidade de sal por cm² de superfície. Entre outras formas, mesmo para uma relação superfície/volume praticamente igual, a absorção de sal pelo queijo com formato retangular, que possui três efetivas direções de penetração do sal, uma a mais que os queijos com formato cilíndrico, é maior.

Tempo de salga:

A quantidade de sal absorvida aumenta com o tempo de salga, mas a sua taxa de absorção diminui em função da diminuição do diferencial de concentração de sal entre a umidade do queijo e a salmoura. Em queijo Emmental, por exemplo, o ganho de sal após 10 horas de salmoura que é de 22 gramas por hora e por 100 Kg, não passa de 14 e 10 gramas após 48 e 90 horas respectivamente. A mesma situação ocorre também no queijo Prato e similares.

Temperatura do queijo e salmoura:

Quanto mais elevada a temperatura do queijo e da salmoura, mais rápidas são as trocas e mais eficaz é salga. Em queijo Gouda, por exemplo, elevando-se a temperatura da salmoura de 12,5 °C para 20 °C, pode ocorrer um aumento de 40 a 50% na absorção de sal. No queijo Grana,

Quadro I: Migração do sal durante a maturação do queijo Emmental.

Sondas	Vertical e meio raio				Horizontal a partir da casca			
cm após a casca	0 a 2	2 a 5	5 a 8	8 a 11	0 a 2	2 a 5	5 a 8	8 a 11
D = 0	4,30	0,96	0,29	0,24	4,97	1,15	0,30	0,25
D + 15	3,60	1,58	0,52	0,39	4,54	1,91	0,60	0,39
D + 30	3,13	1,95	1,02	0,72	4,40	2,93	1,34	0,77
D + 45	2,91	2,01	1,20	0,94	4,20	3,14	1,75	0,14
D + 60	2,83	2,13	1,42	1,10	4,27	3,38	2,16	1,48

Resultados expressos em % de sal na umidade. D = dia da saída da salga

pode ocorrer um aumento de cerca de 30% na absorção de sal elevando-se a temperatura da salmoura de 13 para 17 °C. O mesmo comportamento ocorre nos queijos Emmental e Camembert. O fenômeno ocorre em função da mais alta mobilidade das moléculas de sal e do aumento efetivo dos poros da matriz protéica, em decorrência do aumento da temperatura da salmoura. Considerando-se que a temperatura da salmoura interfere neste sentido, é lógico pensar que a temperatura do próprio queijo no momento de sua entrada na salmoura tem importância considerável no controle da salga. A imersão de queijo com temperatura mais elevada na salmoura pode interferir no processo, não só por provocar a elevação da temperatura da salmoura, mas também por interferir na exsudação de gordura do queijo. A absorção de sal de queijos imersos na salmoura com temperaturas compreendidas entre 27 °C e 43 °C tem mais ou menos o mesmo comportamento exposto acima. Porém, quando o queijo entra na salmoura a 32 °C, ocorre uma exceção e a absorção é menor que nas faixas superiores ou inferiores. É que a 32 °C, a gordura exsudada forma uma espessa camada na superfície do queijo que dificulta a absorção de sal. Nas demais faixas, esta dificuldade não ocorre devido à menor

exsudação da gordura à temperaturas inferiores e à dispersão, na salmoura, da gordura líquida exsudada à temperaturas mais elevadas. Entretanto, na prática, a elevação da temperatura da salmoura é limitada por não conferir a devida firmeza ao queijo, por aumentar a perda de peso e, principalmente, os riscos de desenvolvimento das bactérias presentes na salmoura.

pH do queijo e da salmoura:

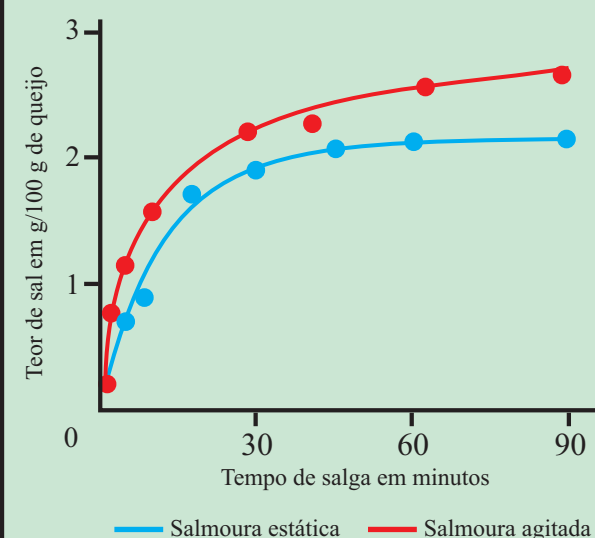
De um modo geral, queijos com baixa acidez absorvem mais sal provavelmente em função da alta solubilidade da massa a pH mais elevado. Por outro lado, o pH da salmoura parece não exercer nenhum tipo de influência na absorção de sal.

Umidade e de gordura do queijo:

Tanto a quantidade de sal absorvida como a migração do sal no queijo aumentam durante a salga com a elevação da umidade do queijo. Este incremento na absorção e na penetração do sal ocorre em função do aumento relativo do tamanho dos poros da

matriz protéica que reduz o efeito de fricção na difusão interna das moléculas de NaCl. Quanto ao teor de gordura, pode-se dizer que quanto maior a G.E.S. do queijo menor a absorção de sal, uma vez que, conforme já mencionado, os glóbulos de gordura obstruem o circuito de difusão e migração das moléculas de sal.

Figura III: Cinética da absorção de sal em salmoura a 14 °C com e sem agitação.



Agitação da salmoura:

A agitação da salmoura aumenta a absorção de sal conforme ilustrado acima na Figura III. O efeito é atribuído ao fato de que com a agitação, fica garantida a manutenção do gradiente de concentração entre a salmoura e a região periférica do queijo, progressivamente diminuído numa salmoura estática em decorrência da diluição da salmoura provocada pela saída de soro.

Maria Tereza: para melhorar nosso atendimento a você SACCO

A partir do mês de novembro, a SACCO Brasil reforça a qualidade de seu atendimento com a Maria Tereza.

Diplomada em Laticínios pelo ILCT em 1989, em Administração de Empresas pelo Machado Sobrinho em 1994 e com mestrado em Gestão da Qualidade Total pela Unicamp em 2004, Tere-



za tem hoje 15 anos de experiência na indústria alimentícia, com atuação na área de desenvolvimento e aplicação, supervisão de controle de qualidade e produção e na implantação de sistema de gestão alimentar.

Esperamos assim seguir firme no propósito de atender cada vez melhor os nossos parceiros. Que você seja feliz e que encontre aqui e entre os nossos tantos parceiros, as condições ideais para desenvolver este teu potencial.

Seja Bemvinda !

Expediente:

Produção:
Sacco Com. Imp. e Exp. de Alim. Ltda.
R. Uruguaiana, 1379, Bosque
13.026-002 Campinas SP
E-mail: saccobrasil@saccobrasil.com.br

Colaboração:
João Pedro de M. Lourenço Neto
Hans Henrik Knudsen

Publicação trimestral
Tiragem: 3.000
Publicação de distribuição gratuita