



*Feliz Natal e
bom Ano Novo*



Mussarela: como a composição do queijo e o processo de produção afetam a funcionalidade - Parte II

Fatores que afetam as propriedades funcionais:

* **Fatiabilidade:**

No Brasil tem-se o hábito de fatiar a Mussarela obrigando as empresas a oferecerem um queijo com esta propriedade, pois caso contrário, o produto perde valor. Na Europa e nos EUA, a tendência é consumir o queijo fracionado em pe-quenos cubos ou filetes, vendido em embalagens com atmosfera modificada facilitando a sua adição sobre a pizza. Há vários fatores que podem levar um queijo a apresentar problemas no fatiamento, especialmente quando o queijo está mais macio do que deveria. A seguir, coloca-se uma lista dos principais fatores que levam a esse problema:

- ◆ queijo com umidade e/ou teor de gordura elevada;
- ◆ massa com pH baixo filada em água muito quente;
- ◆ queijo com proteólise excessiva. Além da alta UMD, já citada anteriormente, a proteólise pode ser afetada pelos seguintes outros fatores:
 - má qualidade microbiológica da matéria-prima;
 - o coagulante e/ou fermento muito proteolíticos,
 - a filagem a temperatura baixa. Exemplo: massa com temperatura inferior a 54° C na saída da filadeira;
 - tempo de resfriamento do queijo antes de entrar na salmoura longo. O ideal é atingir 20 - 25° C em 01:00 ou no máximo 02:00 horas após a filagem;
 - baixo teor de sal do queijo;
 - estocagem a temperaturas superiores a 8° C, sobretudo por períodos mais longos, como por exemplo, acima de 10 - 12 dias.

* **Derretimento:**

Uma Mussarela deve derreter bem sobre a pizza, de modo a cobrir a totalidade de sua superfície. Todos os fatores que facilitam a proteólise, contribuem igualmente com o derretimento. A partir de 12 - 15 dias de

produção o queijo tende a apresentar um bom derretimento.

* **Elasticidade:**

Trata-se da fibra formada com o estiramento do queijo sobre a pizza assada. O ideal é que o queijo estenda cerca de 15 a 20 cm ao ser levantado com um talher, arrebrandando-se naturalmente em seguida. Caso o fio se rompa antes dos 15 cm, o resultado é considerado ruim. Igualmente o é, quando estica acima de 20 cm, pois pode ser desagradável ao consumidor. Queijos muito novos ou que tenham pH mais elevado tendem a apresentar um fio longo. Aqueles com pH mais baixo e muito proteolisados tendem a apresentar fio curto. Via de regra, em condições normais, com 12 - 15 dias de fabricação, o queijo tende a apresentar uma elasticidade adequada.

* **Separação de óleo:**

Um pouco de separação de gordura é aceitável ao se assar uma Mussarela. No entanto, quando esse valor ultrapassa algo como 20%, o fenômeno caracteriza-se como defeito desagradável. Em geral, queijos com elevado teor de gordura ou com proteólise avançada, tendem a apresentar uma elevada separação de gordura. Níveis de separação aceitáveis são obtidos em queijos com GES entre 40 e 45%.

* **Escurecimento:**

Quando um alimento que contém proteína e açúcar redutor é aquecido, pode ocorrer o escurecimento do mesmo. O fenômeno é denominado como reação de Maillard. Vários alimentos, entre os quais determinados os queijos são suscetíveis à reação. Na Mussarela em especial, devido ao forneamento sobre a pizza, o escurecimento é ponto passivo. A alternativa que resta ao queijeiro é o controle de sua intensidade. O caminho é eliminar ou reduzir ao máximo o teor de açúcar residual no produto final. A tarefa não é fácil por diversas razões. A primeira delas está

relacionada com a fermentação da massa. A tendência hoje é realizar a fermentação curta, no máximo em 4 horas. Para isto é preciso trabalhar com um fermento muito rápido, composto exclusivamente por *St. thermophilus*. O quesito velocidade de produção de ácido é contemplado mas o escurecimento tenderá a ser maior, uma vez que a maioria das cepas de *St. thermophilus* não fermentam a galactose. Em decorrência, o residual deste açúcar, formado a partir da hidrólise da lactose permanece na massa do queijo. Ao assar a pizza, a galactose residual mais a proteína natural do queijo e o calor do forno, formam compostos escuros. Logo, para que o queijo não contenha residual de galactose, deve-se usar fermento com bactérias que fermentam a galactose, conhecidos como fermentos gactose positivo (Gal⁺). Pode-se optar então pelo uso de mesófilos ou pela associação de *Lb. helveticus*, que consome rapidamente a galactose. Na prática, os mesófilos não oferecem a opção de fermentação rápida e a dose de *Lb. helveticus* precisa ser cuidadosamente avaliada para se evitar o risco de proteólise excessiva, que altera outras propriedades funcionais. A lavagem da massa com água é também uma ferramenta interessante, mas apresenta o inconveniente de diluição do soro.

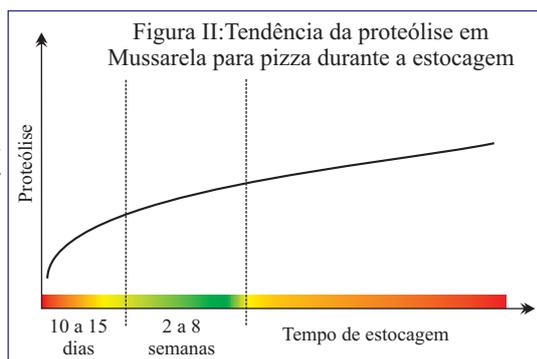
◆ **Como manter as propriedades funcionais por mais tempo.**

Em geral, a Mussarela apresenta boas propriedades funcionais a partir do 10 - 15° dia, podendo se estender por 45 - 60 dias, dependendo de fatores já mencionados. No entanto, algumas modificações no processo de produção do queijo podem aumentar esse tempo. A figura II ilustra a correlação da proteólise com o tempo de estocagem. Na linha colorida, as zonas em vermelho indicam os períodos em que as propriedades funcionais da Mussarela são ruins, a

Mussarela: como a composição do queijo e o processo de produção afetam a funcionalidade - Parte II

verde indica boas propriedades as zonas em amarelo propriedades razoáveis. Para alongar o período com boas propriedades funcionais, deve-se atentar a alguns pontos da tecnologia, como reduzir a atividade residual do coalho/coagulante. Para isso, deve-se trabalhar com um coalho/coagulante com baixa atividade proteolítica. Pode-se filar a massa em pH ligeiramente mais elevado, usando obrigatoriamente temperaturas mais elevadas de filagem, o que inativa parte dessas enzimas. Além disso, a massa permanece com um pouco mais de cálcio, o que também ajuda na manutenção das propriedades funcionais por mais tempo. Outro ponto importante para reduzir a proteólise é trabalhar com um fermento menos proteolítico. Nesse caso, os cocos como o *St. thermophilus* apresentam baixa atividade proteolítica. Mas uma pequena dose de bacilos, como o *Lactobacillus helveticus* permite uma pequena proteólise melhorando as propriedades do queijo. Para assegurar que o fermento tenha pouca ação proteolítica, deve-se assegurar que a temperatura da massa na saída da filadeira seja em torno de 60° C, podendo chegar a 64° C, o que também auxilia a prevenir uma pós-acidificação indesejável do queijo durante a estocagem. A inibição da ação do fermento e de suas enzimas durante a estocagem pode ser obtida também com a elevação do teor de sal do queijo. Porém, é fundamental que o

leite seja de boa qualidade microbiológica, com baixa CBT e CCS e que a estocagem do queijo seja realizada entre 0 e 5° C. Com relação à composição do queijo, deve-se trabalhar com GES e UMD mais baixas para diminuir a tendência de proteólise.



Queijos de mofo branco: considerações sobre a sua maturação.

Em geral, a maturação dos queijos é realizada pelas enzimas naturais do leite, pelas enzimas coagulantes e pelas enzimas dos microrganismos adicionados através das culturas lácticas ou fermentos. Nos queijos de mofo branco, há um conjunto de microrganismos atuando na maturação. Em termos de bactérias, as mais usadas são os acidificantes *Lc. lactis* e *Lc. cremoris*, os aromatizantes *Lc. lactis* subsp. *diacetylactis* e *Lc. mesenteroides* e eventualmente *St. thermophilus*. Entretanto, além destas bactérias o uso de leveduras em associação com o mofo superficial, característico destes tipos de queijo, oferece ganhos de qualidade importantes ao produto final. As leveduras são particularmente interessantes pelo seu papel na neutralização da massa, pela sua ação proteolítica, que reduz o aparecimento de sabor amargo e também pela sua ação lipolítica que libera compostos voláteis aromáticos. As leveduras mais comumente usadas na fabricação de queijos de mofo branco são: *Kluyveromyces marxianus*, *K. lactis* e *Geotrichum candidum*. A principal fun-

ção da *K. marxianus* é a desacidificação da massa pela degradação da lactose. Após a eliminação do açúcar na superfície do queijo, ela passa a metabolizar o lactato. Ao limitar a presença de lactose, a levedura contribui para reduzir os riscos de pós-acidificação, que conduz a defeitos importantes no queijo. Além disto, ela produz o acetato de etila cujo sabor de maçã verde fermentada é característico destes queijos no início da maturação. Nas condições de cura a 12 - 13° C e 92 a 94% de Umidade Relativa do Ar, a *K. marxianus* apresenta um ciclo de crescimento exponencial até o 4° dia de fabricação, passa por uma fase estacionária entre 5° e o 19° dia para em seguida entrar na fase de mortalidade com o final da maturação. O *Geotrichum candidum*, sempre encontrado na flora de maturação dos queijos de mofo branco, exerce igualmente um papel chave na sua maturação. Atribui-se a ele três papéis essenciais:

- ◆ desacidificação da massa através do consumo dos lactatos e promoção da lise dos peptídeos amargos produzidos pelo *Penicillium ca-*

- ◆ *memberti*, diminuindo ou evitando a formação de sabor amargo;

- ◆ favorecimento da coesão e da secagem da casca dos queijos e

- ◆ liberação de compostos aromáticos típicos.

Em decorrência destes fatores, a sua utilização, principalmente em queijos fabricados com leite pasteurizado ganhou forte impulso nestes últimos anos. Além disto, a sua rapidez de crescimento lhe confere ainda, juntamente com a *K. marxianus*, um papel de destaque na cobertura da superfície e na luta contra contaminantes como o *Mucor*. O seu desenvolvimento ocorre desde o primeiro dia, aumentando do 4 - 5° ao 10 - 12°





Amaro B. Vaz

Quem sou?

Eu sou um velho arretado
 Atrevido e garanhão
 Cuidado comigo mermão
 Que o bote tá armado
 Sou maluco e complicado.
 Estou aqui por acaso
 Com Jenário, tenho um caso
 De polícia, pega leve
 Julgar,... A gente não deve
 Sou flor, mas não dou em vaso.

Cinquenta e cinco, embora...
 Pareça ser bem mais novo
 Sou do mundo, sou do povo
 Sou, filho de Carangola
 Tá calor aqui, agora...
 Quanto às experiências
 Sou fã de umas saliências
 Só assim eu piso no freio
 Outra vez, ..isto é feio
 Pensastes em indecências...

O Ítalo, o Thalles, a Leila
 São minha base, o esteio
 O doce, o sal, o recheio
 A família, a eira e a beira
 A felicidade inteira.
 Sou tudo o que tá escrito
 Assino embaixo, dou visto
 Sou sério e sou brincadeira.

Amaro Vaz

Assim de bate pronto, você foi carangolense, poeta e ilctiano. Pensando um pouco mais, não foi nada difícil ver em você um grande ser humano, inundado de sentimentos, pleno de amor e vida, filho, irmão, pai e amigo. Todos sentiremos muito a tua falta, mas que você descance em paz!



Para nós da SACCO, fabricar Parmesão com soro-fermento é algo conhecido há mais de mil anos!

...o mesmo conceito deve ser aplicado para a coagulação do leite na fabricação de um Parmesão de qualidade...

Coagulante bovino Clerici 20/80
Coalho bovino Clerici 96/4

Durante dez anos tivemos o prazer de conviver com a Maria Tereza, melhor, com a nossa Maria Tereza. Alma boa da qual sempre teremos saudade. Profissional séria, honrada, dedicada e competente. Todos nós da SACCO Brasil Maria, te desejamos sucesso total na tua nova jornada. Muito obrigado por tudo e um grande abraço.



Expediente:

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

Colaboração:
 João Pedro de M. Lourenço Neto
 Hans Henrik Knudsen
 Maria Tereza Cratiú Moreira
 Eduardo Reis Peres Dutra
 Patricia B. Mattos

Publicação trimestral
 Tiragem: 3.000
 Publicação de distribuição gratuita

Impressão: Personal Grafik Gráfica e Editora Ltda.