



## Personalidade Laticinista

Professor Eolo Albino de Souza  
100 anos de um laticinista:

O professor Eolo nasceu em 1920 e faleceu em 2007. Ele formou-se na primeira turma de Técnicos em Laticínios da então FELCT - Fábrica Escola de Laticínios Cândido Tostes, no ano de 1941.

Neste ano de 2020, ele completaria 100 anos de idade. Seu primeiro e único emprego foi no Instituto de Laticínios Cândido Tostes.

Durante sua vida no setor de laticínios, o Prof. Eolo, homem de poucas palavras, forte personalidade, grande capacidade técnica e administrativa e paixão por esportes pouco convencionais, deu grande contribuição à formação dos Técnicos Laticinistas.

Logo após se formar e ingressar na FELCT, o Prof. Eolo foi contemplado com uma bolsa de estudos para estudar Fabricação de Queijos na Dinamarca, onde permaneceu cerca de 6 meses. Seu treinamento foi em inglês, visto que ele não falava dinamarquês. Retornando ao Brasil, ele escreveu o primeiro livro sobre **Fabricação de queijos**, o qual

foi, durante 25 anos, a referência sobre o tema no Brasil.

Ele foi titular da cadeira de tecnologia da fabricação de queijos e o responsável pela fábrica de laticínios do Instituto Cândido Tostes, onde ocorriam as aulas práticas de queijos.

Esta fábrica modelo funcionava de forma exemplar e impressionava os visitantes que por lá passavam. Ela era a "cara e paixão" do Prof. Eolo, na qual ele espelhou seus conhecimentos obtidos na Dinamarca. "PARA SABER MANDAR É PRECISO SABER FAZER". Esta frase, que sempre esteve acima da porta de entrada da fábrica do ILCT, espelha o princípio do ensino na Escola e reflete o que sempre foi esta fábrica. O prof. Eolo lecionava para o curso técnico estadual e também para o curso de aperfeiçoamento federal, para os funcionários da fiscalização federal.

Como empreendedor, ele foi sócio proprietário da fábrica de doce de leite Souvenir, que na década de 1960 era a marca mais reputada de Doce de Leite, fora do ILCT.

O cidadão Eolo tinha como hobbies jogar tênis, pilotar pequenos aviões para os quais era "brevetado" e pilotar e fazer peripécias em suas motos, sendo uma delas, uma INDIAN 1200, sua favorita.



Nosso reconhecimento e saudade deste cidadão e professor exemplar.  
Francisco Samuel Hosken  
Ilctiano, ex-professor e executivo do setor.

# Maturação de queijos - Parte II

## Metabolismo do Citrato

O leite de vaca contém aproximadamente 1,75 g/l de citrato presente de duas formas distintas: uma parcela importante encontra-se na forma hidrossolúvel e se perde em boa parte no soro, uma outra fração encontrase na forma coloidal, elevando sua concentração na massa do queijo.

No Cheddar, por exemplo, encontra-se entre 0,2 e 0,5% de citrato. O citrato pode ser metabolizado por bactérias lácticas, como *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis* e *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*, produzindo  $\text{CO}_2$  e compostos aromáticos como o diacetil.

O citrato não é metabolizado por lactobacilos termofílicos e nem por *S. thermophilus*, porém algumas NSLAB podem consumi-lo alterando o flavor do queijo ao final de meses de maturação.

## Metabolismo da Gordura

A gordura desempenha um importante papel no sabor dos alimentos e não seria diferente nos queijos. No entanto, o metabolismo da gordura apresenta uma função de destaque em alguns grupos de queijos, como os duros de origem italiana e os mofados.

A quebra ou hidrólise da gordura se dá por meio das lipases, que são enzimas presentes no queijo oriundas de diversas fontes, tais como: leite cru, microrganismos psicrotóxicos, fermento, culturas secundárias, NSLAB e lipase adicionada.

No leite, a gordura está imune aos ataques de enzimas ou oxidativos pela sua membrana protetora. Entretanto, as lipases naturais do leite podem promover uma lipólise significativa antes da sua pasteurização.

Esta lipólise é acelerada, sobretudo, quando há excesso de turbulência e formação de espuma entre a ordenha e o beneficiamento. Estes fenômenos rompem a membrana do glóbulo de gordura, favorecendo a ação das lipases, podendo alterar posteriormente o sabor do queijo. Após a pasteurização, essas lipases são inativadas e não atuam mais durante a maturação.

As lipases liberadas pelas bactérias psicrotóxicas são muito danosas ao queijo. Além de não serem destruídas pela pasteurização, elas são muito ativas, promovendo uma lipólise acentuada e descontrolada no queijo, conduzindo à formação de sabor

desagradável como, por exemplo, o ranço. Com relação às bactérias lácticas, tanto as do fermento como as NSLAB, via de regra, apresentam baixa atividade lipolítica. Porém, como a concentração dessas bactérias é elevada nos queijos, elas acabam desempenhando um papel importante no metabolismo da gordura, especialmente nos queijos de média e longa maturação. A intensidade do sabor proveniente da lipólise aumenta com o decorrer da cura, caracterizando o sabor de muitos queijos como Reino, Cheddar, Provolone, Parmesão etc. Nos queijos onde se usa culturas secundárias, como o *Brevibacterium linens* e o *Geotrichum candidum*, há uma importante lipólise. Os *Penicillium* ssp., usados nos queijos Azuis, Brie, Camembert e etc., apresentam igualmente uma importante atividade lipolítica que contribui com o sabor característico destes queijos, sobretudo nos Azuis.

Nos queijos Azuis, uma boa aeração da massa por meio da formação de olhaduras e da perfuração adequada é importante no processo. Além disto, o oxigênio favorece algumas reações que dão origem à formação de compostos aromáticos característicos.

A perfuração permite ainda a saída de  $\text{CO}_2$  liberado durante o metabolismo do mofo. Em queijos como o Suiço, a lipólise é considerada moderada e é promovida em grande parte pelas bactérias propiônicas. Uma lipólise mais intensa, visando acentuar a formação de sabor, especialmente em queijos mofados e Provolone, pode ser promovida pela homogeneização do leite, creme, ou ainda pela adição de lipases gástricas. Finalmente, é importante lembrar que algumas vezes pode ocorrer uma lipólise indesejável com alteração forte e desagradável do sabor dos queijos. Tal fato tem como origem o rompimento da membrana do glóbulo de gordura, especialmente no leite cru. Na Figura 1 apresentam-se as vias de formação de compostos de sabor a partir de ácidos graxos durante a cura de queijos.

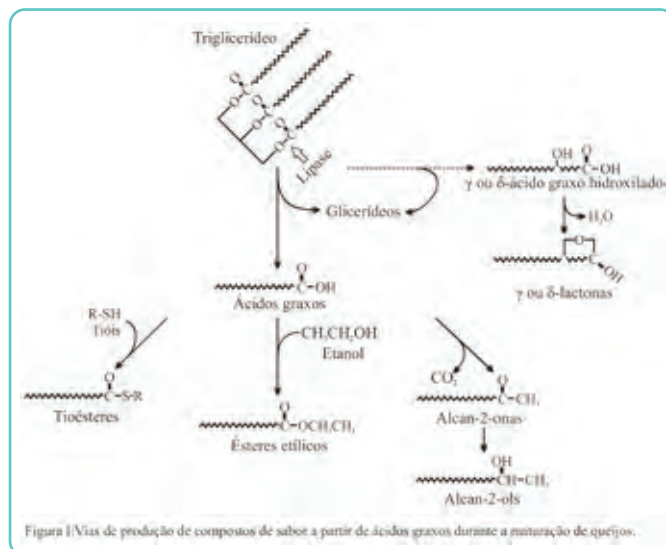


Figura 1/Vias de produção de compostos de sabor a partir de ácidos graxos durante a maturação de queijos.

# Pasteurização do leite: mortalidade de bactérias e inativação de enzimas.

A principal função da pasteurização do leite para a fabricação de queijos é eliminar a microflora patogênica não formadora de esporos. A eficácia da redução da carga microbiana patogênica esperada na pasteurização pode variar de 8 a 5 reduções decimais, dependendo, por exemplo, se o tratamento é realizado para produção de leite ou de queijos. Entretanto, considerando-se que a microflora contaminante total é composta por diversos gêneros e espécies com resistência ao calor muito diferente, o efeito da pasteurização é menos acentuado, atingindo em média de 1,5 - 3,0 reduções decimais.

Faixas de redução maiores que a média citada podem ocorrer em leites de melhor qualidade. Um fator muito importante neste sentido é que as espécies patogênicas são muito limitadas com relação à resistência ao calor e essa característica específica permite que a pasteurização atinja seus objetivos de alta segurança. Como se sabe, a eficiência da pasteurização como fator de segurança alimentar reside na resistência do *Mycobacterium paratuberculosis*. De tempos em tempos, esta questão da possível resistência dele à pasteurização vem à tona. Porém, a eficácia do tratamento em assegurar a eliminação deste patógeno é confirmada sob as seguintes condições:

**Temperatura mínima:** 71,7 °C  
**Tempo:** 15 segundos  
**Condições:** Fluxo correto e turbulento

Como via de regra os tratamentos de pasteurização do leite aplicados nas queijarias são superiores ao limite mínimo de 71,7 °C por 15 segundos, pode-se considerar que o risco de

permanência de células vivas de *M. paratuberculosis* em queijo devido à ineficácia do tratamento térmico é modesta. Por outro lado, a termização do leite 63 a 68 °C por 15 segundos não garante a eliminação de patogênicos não formadores de esporos. Apesar de ser um tratamento que reduz a carga bacteriana geral e também parte da flora patogênica, a termização, não se constitui numa prática utilizada para fins de saúde, mas para reduzir o risco de um excesso de flora alterativa que pode causar defeitos nos queijos. A microflora psicrófila não esporogênica é geralmente fortemente reduzida, senão zerada, pelos tratamentos clássicos de pasteurização. Entretanto, o mesmo não ocorre com as enzimas produzidas por essa microflora. Essas enzimas podem permanecer ativas no leite e portanto, no queijos, com consequências proporcionais ao nível de contaminação atingido pelo leite antes da pasteurização. As proteases das bactérias psicrófilas são geralmente extracelulares, ou seja, são secretadas pelas células bacterianas no leite e produzidas principalmente quando a célula está na fase estacionária de crescimento. A temperatura ótima para a síntese é entre 20 e 30 °C para a maioria das bactérias psicrófilas. Entretanto,

uma síntese enzimática importante ocorre mesmo à temperaturas mais baixas. Trata-se normalmente de metaloproteases com atividade ótima em pH neutro, frequentemente estabilizadas pela presença de íons cálcio e capazes de hidrolisar todas as frações da caseína, inclusive a K-caseína, assim como algumas proteínas do soro. Os dados apresentados na Figura I demonstram de forma clara a ineficiência não só da pasteurização como também do tratamento UHT sobre algumas enzimas proteolíticas de bactérias psicrófilas.

As enzimas lipolíticas igualmente apresentam elevada termoresistência. Queijos elaborados a partir de leite 3-4 dias após a pasteurização, apesar de não apresentarem problemas estruturais e nem de fermentação, apresentaram defeitos sensoriais como, por exemplo, sabor amargo e sabor oxidado.

Estas alterações estão seguramente associadas à ineficiência da pasteurização na inativação destas enzimas.

Portanto, é importante manter sob controle as condições que podem permitir o desenvolvimento da flora psicrófila como, por exemplo, temperatura de 3 a 4 °C, tempo máximo de 48 horas e eventual adição de fermentos protetores.

Termoresistência de algumas proteases de bactérias psicrófilas expressa através do valor de "D" - tempo em minutos à temperatura indicada, necessário para reduzir a atividade enzimática em 90%.

Proteases					
<i>Pseudomonas fluorescens</i>			<i>Pseudomonas ssp.</i> °C		
	°C	D - min.		°C	D - min.
<b>P 26</b>	71,4 120	950 9	<b>21 B</b>	74 130	160 8,8
<b>NCDO 2085</b>	140 150	1 0,5	<b>MC 60</b>	74 149	304 1,5
<b>AFT 36</b>	70 140	219 1	<b>AFT 21 Proteinases I</b>	70 140	118 0,65
-	-	-	<b>AFT 21 Proteinases II</b>	70 140	92 0,30
-	-	-	<b>AFT 21 Proteinases III</b>	70 140	237 0,90

## TESTES MICROBIANOS SIMPLIFICADOS

Os novos métodos apresentados pela SACCO Brasil seguem procedimentos microbiológicos convencionais para tempo e temperatura de incubação.

Uma folga de ar entre a placa e a tampa permite a seleção de colônias e a determinação da morfologia microbiana.

Os testes Peel Plate são para uso em laticínios, carnes, outros alimentos, água e superfícies.

Existem testes de Peel Plate de volume de amostra de 1 mL para bactérias aeróbias, contagem heterotrófica e *Staphylococcus aureus*. Existem testes de 1 mL e 5 mL para contagem de coliformes, coliformes / *E. coli*, enterobacteriaceae e fungos e leveduras.

Além disso existem placas específicas que facilitam a contagem em produtos lácteos fermentados.



Abertura da placa



Inóculo da amostra



Selagem da placa



Empilhamento e incubação

## CULTURAS LÁCTEAS SACCO

- Culturas para queijos
- Culturas de maturação
- Culturas bioprotetoras
- Culturas para leites fermentados



## Coagular com opções

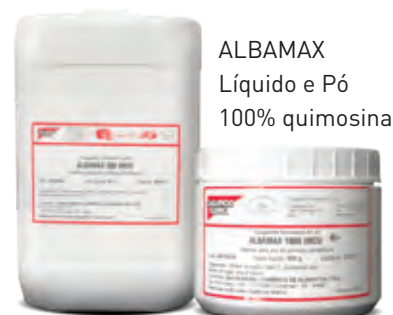


Aprecie o sabor! A nova linha de coalho confere o melhor sabor para o seu queijo no menor tempo possível.

**Uma explosão de sabores**

Clerici 80/20 - Líquido

Clerici 96/4 - Pó



**ALBAMAX**  
Líquido e Pó  
100% quimosina

### EXPEDIENTE:

**SACCO**  
BRASIL  
Espalhando cultura pelo Brasil

#### COLABORAÇÃO:

João Pedro de M. Lourenço Neto  
Hans Henrik Knudsen  
Eduardo Reis Peres Dutra  
Alencar Moreira de Oliveira  
Pablo F. Lourenço  
Leonardo Seccadio dos Santos  
Nilson Cremonese Junior

#### PRODUÇÃO:

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

[saccobrasil@saccobrasil.com.br](mailto:saccobrasil@saccobrasil.com.br)

[saccobrasil.com.br](http://saccobrasil.com.br)

Publicação trimestral

Tiragem: 3.500

Publicação de distribuição gratuita

**Impressão: Master Graf**

[agenciasala.com.br](http://agenciasala.com.br)