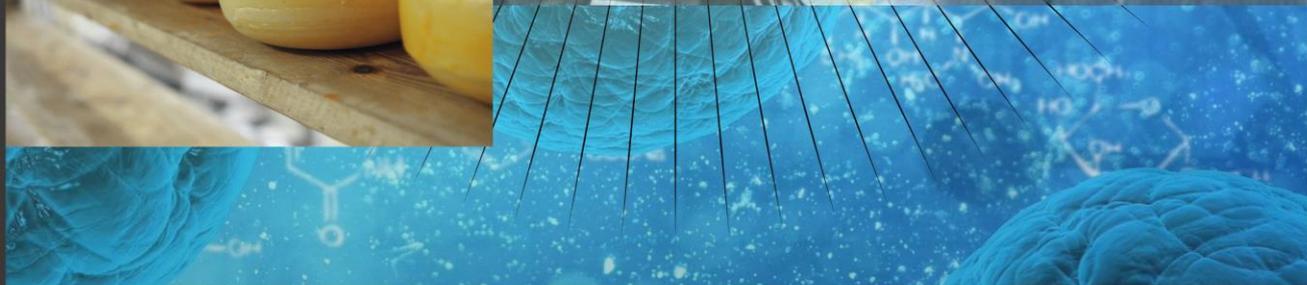




Carina de Castro Santos Melo,  
Josielson da Silva Xavier, Élice  
Brunelle Lessa dos Santos, Camila  
Fraga da Costa, Flávia Denise da  
Silva Pereira, Daniel Ribeiro  
Menezes



## Tecnologias associadas à produção de queijo caprino

**UNIVASF**

2020



Dados Internacionais de Catalogação - CIP

T255      Tecnologias associadas à produção de queijo caprino / Carina de Castro Santos Melo, Josielson da Silva Xavier, Élice Brunelle Lessa dos Santos, Camila Fraga da Costa, Flávia Denise da Silva Pereira, Daniel Ribeiro Menezes. – Petrolina: UNIVASF, 2020.

30p.:il. PDF.

Inclui referências.

ISBN 978-65-88648-27-8

1. Queijo caprino. 2. Caprinocultura leiteira. 3. Queijos artesanais caprinos - produção. 4. Leite de cabra - derivados. I. Título. II. Melo, Carina de Castro Santos. III. Xavier, Josielson da Silva. IV. Santos, Élice Brunelle Lessa dos. V. Costa, Camila Fraga da. VI. Pereira, Flávia Denise da Silva. VII. Menezes, Daniel Ribeiro. VIII. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 637.35

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UNIVASF.  
Bibliotecária: Louise Machado Freire Dias CRB – 4/2267.

## Sumário

<b>PRODUÇÃO DE QUEIJOS CAPRINOS</b>	<b>7</b>
Do ponto de vista tecnológico, qual a definição de “queijo”?	7
Há obrigatoriedade de uma metodologia específica para todos os tipos de queijo?	8
<b>TECNOLOGIAS ASSOCIADAS À PRODUÇÃO DE QUEIJOS CAPRINOS</b>	<b>9</b>
A maior demanda dos derivados lácteos influencia de alguma maneira na busca por novas tecnologias?	9
<b>FERMENTOS LÁCTEOS</b>	<b>10</b>
E quando ouvimos falar sobre fermento lácteo? O que é isso?	10
Além dos que já foram mencionados, existe mais algum tipo de fermento?	12
O pingo desempenha qual atividade na elaboração dos queijos?	13
Por quanto tempo o pingo pode ser utilizado e como fazer o seu uso?	13
<b>COAGULANTES</b>	<b>14</b>
Coagulante? O que é isso? É o mesmo que coalho?	14
Quais fatores interferem na escolha do coalho/coagulante?	16
Qual a forma de apresentação dos coalhos/coagulantes? Qual quantidade utilizar?	16
<b>CONDIMENTOS</b>	<b>17</b>
Quais alternativas podem ser utilizadas para agregar sabor e aroma ao produto?	17
<b>BACTERIOCINAS: CONSERVANTES NATURAIS</b>	<b>18</b>
As bacteriocinas são classificadas de alguma maneira?	18
Seu uso é permitido no Brasil? A nisina é mesmo segura?	19
Como ela atua?	19
<b>BACTÉRIAS ASSOCIADAS À MATURAÇÃO</b>	<b>20</b>
Mudanças microbiológicas? Bactérias no queijo? Como assim?	20
Quais fatores influenciam na sobrevivência das bactérias que atuam na maturação dos queijos?	21

<b>PRATELEIRA DE MADEIRA NA MATURAÇÃO DOS QUEIJOS</b>	<b>22</b>
Qual a justificativa para a utilização da madeira?	22
E com relação ao Brasil, o que podemos saber?	23
Quais os benefícios do uso da madeira na maturação de queijos artesanais?	23
Além dos que já foram citados até aqui, quais outros benefícios podem ser citados?	24
E com relação à madeira utilizada?	24
<b>PRINCIPAIS DEFEITOS EM QUEIJOS</b>	<b>25</b>
Quais os defeitos mais comumente encontrados?	25
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>28</b>

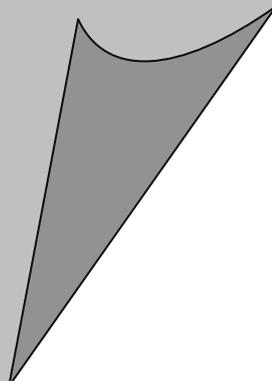
## **Apresentação**

O Grupo de Estudos em Caprinocultura Leiteira (GECAL) está inserido no Semiárido, na região do Submédio São Francisco, local onde a caprinocultura leiteira encontra-se em plena ascensão e necessita de apoio tecnológico e científico para a devida consolidação. Desta forma, a interação dos pesquisadores, estudantes e produtores por meio das atividades do grupo torna-se imprescindível para a atividade, que se mostra tão importante para o desenvolvimento socioeconômico da região.

A comercialização ainda é o grande desafio da caprinocultura leiteira, estando o resultado da atividade sempre condicionado à aceitação e ao preço dos produtos pelos estabelecimentos comerciais e, particularmente a qualidade dos produtos e ao poder de compra dos consumidores. Pontos importantes a considerar são: a oferta constante do produto de excelente qualidade, o acondicionamento e a apresentação, a frequência de entrega e o número de clientes, além do "marketing" adequado voltado para o público em geral ou, se for o caso, específicos para profissionais de agrárias e produtores rurais.

Em resumo, a proposta do GECAL é o desenvolvimento da atividade leiteira na região do Submédio São Francisco, por meio de tecnologias entre o ambiente acadêmico e o meio rural. Alternativas alimentares, sistemas de produção, sanidade, clínica, processamento do leite, inspeção e produção de derivados lácteos serão discutidos nesta série de e-books.

Daniel Ribeiro Menezes, coordenador do GECAL



## Produção de queijos caprinos

O leite de cabra e seus derivados são considerados alimentos funcionais, ou seja, alimentos que promovem melhorias na condição de saúde daqueles que os consomem, que vão além da nutrição. Além de benefícios à saúde dos seus consumidores, o leite caprino tornou-se um produto de rentabilidade para os produtores, onde **no Brasil, a maior parte da produção do leite de cabra é destinada à elaboração de queijos**. Em alguns países, o queijo de cabra artesanal é feito em estruturas industriais. Já no território brasileiro, a maior parte dos produtos de origem caprina ainda é, em sua maioria, realizada informalmente.



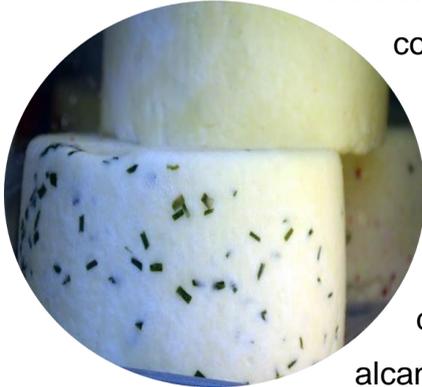
**Do ponto de vista tecnológico, qual a definição de “queijo”?**



É definido como um concentrado lácteo constituído de proteínas, lipídios, carboidratos, cálcio, fósforo e vitaminas, atribuindo a esse alimento, alto poder nutritivo e grande variabilidade na concentração dos seus componentes e métodos de processamento e produção.

O queijo produzido a partir do leite de cabra se caracteriza como um produto ainda pouco explorado, diante de sua capacidade, no entanto, com alto índice de valorização por parte dos que já são seus consumidores.

Diferentes tipos de queijos podem ser elaborados, a partir do leite caprino. Desta forma, são inúmeras as metodologias e tecnologias utilizadas, para os variados produtos. Basicamente, as etapas para produção dos queijos consistem na acidificação, coagulação e desidratação.



Durante a coagulação acontece a formação da coalhada, um gel que retém proteína, gordura e água. A coalhada depois de cortada facilita a retirada do soro, que possibilita a obtenção de diferentes níveis de umidade, de acordo com o resultado que se pretende alcançar, bem como, do tipo de queijo a ser fabricado.

**Há obrigatoriedade de uma metodologia específica para todos os tipos de queijo?**

Cada tipo de queijo tem a sua forma de elaboração que deve ser seguida. Mas, é importante enfatizar que ela pode ter pequenas modificações, de acordo com o enriquecimento aplicado (condimentos, por exemplo), mas, sempre respeitando as características exigidas do produto.



Devido as diferentes formas de fabricação, o queijo torna-se um produto bastante diversificado.

**A seguir, serão mostrados exemplos dessas diversidades:**

## Tecnologias associadas à produção de queijos caprinos

O processo que ocorre para a fabricação de queijos é comum a quase todos estes derivados lácteos, mas, vale salientar que, variações na origem do leite, assim como nas técnicas de processamento e no tempo reservado para a maturação dos queijos culminam em uma grande variedade deste produto, onde são conhecidos mais 1.000 tipos, sendo a França responsável pela elaboração de 400 deles.



Quando se tratando do rendimento na produção de queijos, é importante que se determine a eficiência e a viabilidade econômica da sua fabricação, sendo essencial que de tempos em tempos seja avaliado o **emprego de novos processos produtivos** e de **mudanças na tecnologia utilizada**.

**A maior demanda dos derivados lácteos influencia de alguma maneira na busca por novas tecnologias?**

O crescimento que ocorre na produção de leite e de queijos torna necessário o uso de técnicas de fabricação mais eficientes, que produzam menor volume de efluentes e ao mesmo tempo, um elevado rendimento industrial e maior aproveitamento dos sólidos lácteos.



Várias são as tecnologias utilizadas no processo de fabricação de queijos e outros derivados lácteos.

**Que tal aprofundar o conhecimento sobre algumas tecnologias que não são tão conhecidas?**

As bactérias lácticas são comumente utilizadas na produção de queijos, na qualidade de culturas *starter*, promovendo a acidificação com a produção de ácido láctico, acelerando a coagulação do leite e, contribuindo também, para o desenvolvimento de sabor, aroma e textura do queijo produzido.

Contudo, a acidificação direta do leite pela adição do ácido láctico industrial também tem sido utilizada pelos laticínios. Este tipo de acidificação é outra forma de melhorar as características de produção e de preservação, diminuindo as alterações que podem acontecer ao longo do tempo de estocagem.



### E o fermento lácteo? O que é isso?

Fermentos lácteos são culturas puras em proporções definidas de **diferentes bactérias lácticas** que se multiplicam no leite e no queijo, além de outros derivados lácteos, assegurando as funções essenciais.

O fermento lácteo é indispensável na fabricação de queijos, possuindo três funções básicas:

### Desenvolvimento de acidez

Imprescindível na elaboração da grande maioria dos queijos fabricados, onde as bactérias metabolizam a lactose, formando moléculas de ácido láctico. Normalmente ocorre uma parte no tanque de fabricação e outra parte já no queijo enformado (durante a prensagem, salga e no início da maturação).

### Formação de olhaduras

Bactérias consomem o lactato de sódio (sal do ácido láctico), produzindo ácido propiônico, ácido acético e  $\text{CO}^2$ . A presença de olhaduras na massa é uma característica típica de alguns queijos, tais como: Reino, Estepe, Suíço e Gouda.

### Formação de sabor e aroma

Ocorre um complexo bioquímico durante a maturação do queijo. A caseína, principal proteína do leite, é degradada (proteólise) em compostos menores que modificam a estrutura do queijo, tornando-o mais macio, solúvel, conferindo mais sabor. A gordura também por ação de enzimas lipolíticas (lipólise) vai sendo degradada e conferindo sabor e aroma. As enzimas que catalisam estas reações são liberadas pelos microrganismos do fermento láctico.

De acordo com sua temperatura ótima de crescimento, os fermentos são classificados de diferentes formas. **Mesofílicos:** essas



bactérias atuam sob temperatura moderada (entre 20 e 45 °C). São indicados para queijos de massa fresca, crua e macia/semidura. **Termofílicos:** compostos por bactérias que se desenvolvem melhor em meios com temperaturas mais elevadas (entre 42 e 45 °C). Sua indicação é para queijos de

massa cozida. **Homofermentadores:** produzem ácido láctico a partir da fermentação da lactose e não produzem gases. São indicados para queijos de massa fechada, sem olhaduras e pouco aroma. **Heterofermentadores:** produzem ácido láctico a partir da fermentação da lactose e produzem compostos aromáticos, como o diacetil e, gás carbônico a partir da fermentação do citrato do leite. É indicado para queijos onde se deseja um aroma mais forte e a formação de olhaduras regulares na massa.

Comercialmente, os fermentos lácteos podem ser classificados de diferentes formas, de acordo com as suas funções:

### Tipo O

Possui a função de acidificação e a produção de olhaduras. São usados em queijos Minas Padrão, Prato e Muçarela.



### Tipo D

Possui a função de acidificação, aroma e muito gás. Recomendado para queijos Blanco, Manteiga e Cottage.



### Tipo L

Possui a função de acidificação, aroma e gás. São usados em queijos Gouda, Edam, dentre outros.



### Tipo LD

Possui a função de acidificação, aroma e olhaduras. Usado em queijos Prato, Gouda, Manteiga, dentre outros.

Além dos que já foram mencionados, existe mais algum tipo de fermento?

Além dos fermentos citados até aqui, existe ainda o **soro-fermento**, que tradicionalmente é conhecido como “**Pingo**”. Este consiste do soro que pinga na mesa de escorrer queijo. É um fermento lácteo natural onde convivem diferentes bactérias benéficas, sendo responsável pelo sabor típico dos queijos artesanais.

**O pingo desempenha qual atividade na elaboração dos queijos?**



Ele atua aumentando a capacidade natural de conservação do queijo; inibe a ação de bactérias indesejáveis, evitando a formação de sabores ruins e o “estufamento” dos queijos; melhora a capacidade de coagulação do leite, auxiliando na formação de uma coalhada mais compacta, firme e lisa.

Em suma, o pingo é um **concentrado de milhões de bactérias** que promovem benefícios, sendo estas cultivadas pela fermentação do soro resultante da fabricação de queijos elaborados a partir do leite cru, num contexto local ou regionalizado, aplicando, portanto uma metodologia que mantenha constante a qualidade e quantidade destas bactérias.

**Por quanto tempo o pingo pode ser utilizado e como fazer o seu uso?**

Ele pode ser utilizado até no máximo 48 horas após a sua obtenção, desde que tenha sido armazenado sob refrigeração, até o seu uso. Como outros fermentos utilizados na fabricação de queijos, ele deve ser adicionado ao leite cru ou após a pasteurização, quando for o caso, mas sempre antes da adição do coagulante.



## Coagulantes

A coagulação é uma das etapas mais importantes no processo de elaboração de queijos. Esta etapa de fabricação tem como objetivo concentrar a proteína do leite, ao mesmo tempo em que retém a gordura para a formação da massa e necessita do uso de um coagulante.



**Coagulante? O que é isso? É o mesmo que coalho?**

**Coagulante** é qualquer substância que apresente a capacidade de coagular o leite. **Coalho** é o termo genérico utilizado para os vários tipos de agentes coagulantes existentes.

Existe cerca de cinco tipos de agentes coagulantes disponíveis para serem usados na produção de queijos: **coalho de origem animal**; **coalhos microbianos**; **coalho vegetal**; **coalho industrial 100% Quimosina** e **coagulação ácida**.

### Coalho de origem animal

Este coalho se trata de um conjunto de enzimas extraídas do abomaso (estômago) de animais ruminantes jovens, ainda lactentes. Ele é composto por duas enzimas que promovem a quebra das cadeias de proteínas no leite: **quimosina** e **pepsina**.



### Coalho microbiano

Este tipo de coalho é considerado uma enzima que não é derivada de um animal, sendo muito utilizado na indústria queijeira. Ele é uma protease, produzida através da simples fermentação de um tipo específico de **fungos** ou **leveduras**. Após o processo fermentativo e consequente produção de enzima, é feita a extração da **quimosina**. Um dos fungos utilizados nesse processo é o *Rhizomucor miehei*.



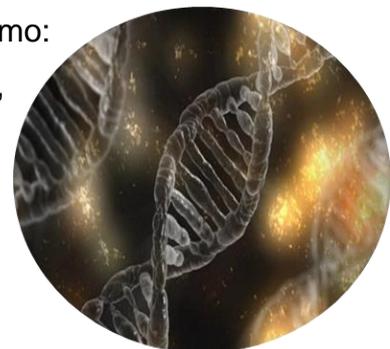
### Coalho vegetal

Sua extração é feita de vegetais que produzem certas enzimas com propriedades de coagulação. Um dos coalhos vegetais mais usados é o extrato de *Cynara cardunculus* (Cardo Selvagem) constituído pela enzima **cinarase**, sendo o mais empregado para a fabricação de queijos artesanais em países como Portugal, a exemplo do Serra e o Serpa. O primeiro coagulante de origem vegetal foi o látex da figueira (*Ficus carica*).



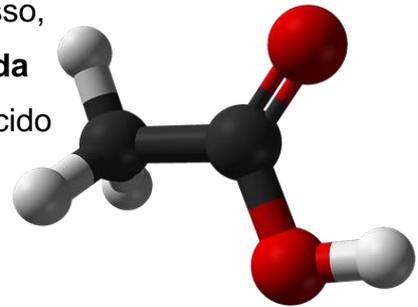
### Coalho industrial 100% Quimosina

Este coagulante teve origem na introdução de genes de estômagos de ruminantes em alguns microrganismos como: *Kluyveromyces lactis*, *Aspergillus niger* var. *awamori*, direcionando-os para a produção de **quimosina**. Quando produzida, a quimosina é 100% pura, apresentando maior especificidade e menor atividade proteolítica.



## Coagulação ácida

Esta coagulação é realizada por um agente ácido com potencial coagulante, como o ácido acético, ácido cítrico e ácido láctico. Além disso, esta também pode ser obtida através da **multiplicação da cultura láctea**, em condições favoráveis, a qual produz ácido láctico. A coagulação ácida é muito utilizada para a produção de queijos como os do tipo frescal, visto que o coágulo possui consistência mais frágil.



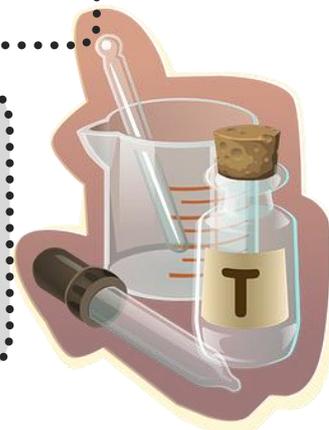
### Quais fatores interferem na escolha do coalho/coagulante?



Alguns fatores devem ser considerados, tais como o tipo de queijo a ser produzido; a disponibilidade no mercado; a facilidade de uso; o custo e a preferência pessoal.

### Qual a forma de apresentação dos coalhos/coagulantes? Qual quantidade utilizar?

Os coagulantes podem ser encontrados na forma líquida, em pó ou em pastilhas e a quantidade a ser usada dependerá da sua concentração, quantidade de leite ou poder coagulante, que sempre deverá estar indicado pelo fabricante.



Nos últimos anos, uma nova realidade para o setor da caprinocultura leiteira têm se apresentado, no que se refere ao aproveitamento racional do leite por meio de pequenas agroindústrias e da produção artesanal de derivados lácteos deste.



Contudo, esta matriz láctea apresenta uma elevada concentração de ácidos graxos de cadeia curta, representados pelos **ácidos caprílico, cáprico e capróico** que apesar de benéficos, influenciam de forma negativa na aceitação de seus derivados frente a consumidores não habituais, devido ao seu sabor e cheiro marcantes.



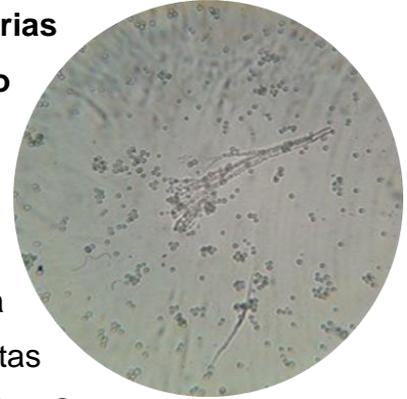
**Quais alternativas podem ser utilizadas para agregar sabor e aroma ao produto?**

Alguns ingredientes como **frutas com sabores intensos, ervas aromáticas, bebidas, temperos, etc**, podem e são utilizados como condimentos para agregar valor aos derivados lácteos de origem caprina.

Além de atuarem no sabor e aroma, os condimentos utilizados na elaboração de queijos podem interferir nas propriedades físico-químicas dos produtos, de maneira que estes podem ser vistos como alternativas de **diversificação na produção de derivados lácteos caprinos**, sendo viável para a indústria alimentícia, tanto pela agregação de valor ao produto, como pela estabilidade do produto ao longo do armazenamento.



Conservantes naturais são utilizados em diferentes produtos, inclusive os lácteos. Dentre estes conservantes, as bacteriocinas podem ser citadas. Estas são compostos **naturalmente produzidos pelas bactérias lácticas e são capazes de inibir ou reduzir o crescimento tanto de bactérias Gram-positivas quanto Gram-negativas.** Sua utilização ocorre há mais de 8.000 anos, quando o homem produzia inúmeros alimentos fermentados que possuíam bactérias produtoras desta substância. Estima-se que estejam disponíveis e descritas 177 bacteriocinas, das quais 156 são oriundas de bactérias Gram-positivas e somente 18 de bactérias Gram-negativas.



**As bacteriocinas são classificadas de alguma maneira?**



Sim! As bacteriocinas são divididas em três grandes classes. A **classe I** é composta pelos lantibióticos, que são os peptídeos que contém de 19 a 50 aminoácidos e geralmente apresentam lantionina, metil-lantionina, deidrobutirina e deidroalanina em sua estrutura, e sofrem modificação após a síntese para adquirir sua forma ativa. A **classe II** apresenta peptídeos de pouca estabilidade térmica e nenhuma modificação. E a **classe III** é a menos conhecida e compreende as bacteriocinas de maior cadeia molecular e as mais sensíveis ao calor, como as lactacinas A e B.

Dentre as bacteriocinas, a **nisina** é a mais comum. Ela é o único peptídeo antimicrobiano natural aprovado pela Food and Drug Administration (FDA) para uso como conservante de alimentos e pertence à classe dos lantibióticos (classe I). É utilizada em mais de 50 países nos mais diversos produtos, como leite e derivados lácteos, a exemplo dos queijos. Além destes, é utilizada em vegetais, frutas enlatadas, produtos de padaria, cremes de confeitaria, carne processada, embutidos, entre outros.



### Seu uso é permitido no Brasil? A nisina é mesmo segura?



No Brasil, seu uso é permitido com limite de **12,5 mg.kg<sup>-1</sup>** de produto final para todos os tipos de queijos e requeijão. A nisina possui baixa toxicidade e apresenta eficiência como conservante de alimentos, além de ser considerada GRAS (Geralmente Reconhecida Como Segura) pelo comitê do Codex Alimentarius da FAO (Food and Agriculture Organization).

### Como ela atua?

Inibe o crescimento microbiano de bactérias, inclusive as patogênicas de alto risco, dentre elas: ***Staphylococcus aureus***, ***Staphylococcus epidermidis*** e ***Streptococcus faecalis***, ***Clostridium botulinum*** e ***Listeria monocytogenes***. Esta ação ocorre em duas etapas: a primeira envolve a adsorção não específica da nisina sobre a parede celular, sendo o fenômeno reversível. Na segunda etapa, a nisina se torna insensível às proteases (enzimas) e as células sofrem mudanças irreversíveis, ocasionando a uma série de alterações que termina com a morte celular.

## Bactérias associadas à maturação

Na produção de queijos, a maturação é um processo complexo, que exige atenção. Ela é influenciada tanto pela composição e qualidade do leite, como



também pelas condições do processamento que este é submetido. **A maturação envolve mudanças físico-químicas, microbiológicas e bioquímicas do produto**, que resultam no desenvolvimento das características finais e garantem que o queijo seja um alimento com qualidade microbiológica adequada.

### Mudanças microbiológicas? Bactérias no queijo? Como assim?

Os queijos são alimentos que **naturalmente possuem microrganismos** que propiciam distintas características sobre seu perfil sensorial. As culturas lácteas, originadas do próprio leite, por exemplo, realizam funções fundamentais na maturação dos queijos, como a produção de ácido lático e de compostos aromatizantes voláteis. Dentre tais culturas, as conhecidas como non-starter lactic acid bacteria / bactérias ácido lácticas não iniciadoras (**NSLAB**) vêm chamando a atenção na indústria de leite e derivados.



As **NSLAB** são **originadas no leite utilizado na fabricação ou no próprio ambiente onde o queijo é processado**. Elas são um grupo heterogêneo de bactérias lácticas, com o predomínio dos **lactobacilos**. Além destes, há também aquelas que são encontradas durante a maturação de queijos, como os ***Pediococcus acidilactici*, *Pediococcus pentosaceus*, *Enterococcus durans* e *Enterococcus faecalis***. As variações nas espécies destas bactérias dependem do tipo de queijo, do processamento e também do tempo de maturação realizado.

**Quais fatores influenciam na sobrevivência das bactérias que atuam na maturação dos queijos?**



Quando os queijos maturam, as NSLAB **crecem devido à habilidade de utilizar fontes de nutrientes**, como o ácido lático e cítrico, ácidos graxos, glicerol, assim como os peptídeos e aminoácidos que são oriundos do metabolismo de culturas *starter* (iniciadoras) previamente adicionadas ao leite. Diante disso, **essas bactérias apresentam papel fundamental durante a maturação dos queijos, pois dentre outras coisas, produzem compostos aromáticos, melhorando as características sensoriais dos produtos.**

Quando se tratando da manutenção do quantitativo de bactérias, é importante ressaltar que durante a produção de queijo, na formação da coalhada, as NSLAB são encontradas em concentrações baixas. Com o produto já pronto, durante a maturação, conforme o tempo avança, ocorre um aumento de 4 a 6 ordens de grandeza (Log UFC/g) da quantidade dessas bactérias, já nos primeiros meses. Como a tendência da cultura *starter* (aquelas que são adicionadas) é reduzir sua taxa populacional, as *non-starter* LAB podem dominar a microbiota do queijo durante a maturação, causando impactos potencialmente positivos e/ou adversos nos queijos.



## Prateleira de madeira na maturação dos queijos

Tradicionalmente, prateleiras de madeira são usadas para maturação de queijos, pois este é um material natural e mais facilmente disponível. Muitos queijos produzidos na Europa e nos Estados Unidos têm sido há séculos maturados e até mesmo moldados em formas de madeiras. No Nordeste, este material é empregado no processo de produção de variados tipos deste produto, como por exemplo, o queijo de Coalho.

### Qual a justificativa para a utilização da madeira?



A madeira atua como um material isolante, que mantém o calor na massa, o que permite melhor coesão entre os grãos e uma prensagem mais eficiente. Além disso, a porosidade desta, no início da maturação, absorve a umidade do queijo e quando a casca é formada, a umidade retida na prateleira, ajuda que não ocorram rachaduras na casca do produto.

Na Europa, cerca de 500.000 toneladas de queijos são curados em prateleiras com tábuas de madeira por ano, destas, aproximadamente 350.000 toneladas ocorrem apenas na França. Queijos classificados como DOP (Denominação de Origem Protegida), a exemplo do **Comté**, **Roquefort**, **Beaufort** e **Cantal**, obrigatoriamente devem ser maturados em prateleiras de madeira. Além destes, alguns tipos originalmente italianos como **Grana Padano** e **Parmigiano Reggiano** passam pelo processo de cura de um e dois anos, respectivamente, também obrigatoriamente em tábuas de madeira.



### E com relação ao Brasil ?



No Brasil, esta prática foi introduzida pelos holandeses no final do século XIX, na região da Mantiqueira em Minas Gerais e no início do século XX, pelos dinamarqueses que se estabeleceram no sul de Minas. Desde então vem sendo utilizada sem nenhum registro de problemas causados pelo contato do queijo com a madeira. Alguns tipos de queijos Suiços como: **Gruyere** e **Emmental** e outros, como: **Parmesão (Parmigiano Reggiano)** e o **queijo do Reino**, produzidos aqui no Brasil, utilizam até hoje a cura em prateleiras de madeira.

Apesar do sucesso da sua utilização, nos últimos anos o uso da prateleira de madeira tem sido motivo de debates polêmicos. Isto devido à falta de conhecimento científico sobre os benefícios que a madeira causa na maturação dos queijos, principalmente os artesanais. Para este segmento, o uso da madeira é imprescindível e um fator decisivo para a qualidade dos queijos elaborados.

### Quais os benefícios do uso da madeira na maturação de queijos artesanais?

Ela estimula a carga microbiana da casca do queijo, pela formação de biofilmes, estas colônias são responsáveis por garantir nos queijos com casca, as suas características. Ocorre também um intercâmbio hídrico entre a casca do queijo, a madeira e o ambiente em que se encontram, contribuindo para o ajuste da umidade nestes três meios.



**Além dos que já foram citados até aqui, quais outros benefícios podem ser citados?**



Além da casca do queijo, a madeira exerce um papel regulatório natural da umidade também do ar circulante em câmaras frias, pois é higroscópica e assim, retém umidade em ambientes muito úmidos ou libera quando o local fica mais seco.

**E com relação à madeira utilizada?**

A escolha do tipo de madeira a ser utilizada é muito importante e deve ser considerada, pois há tipos de madeira que transferem sabor desagradável ao queijo. Existem também aqueles tipos que possuem propriedades antimicrobianas, possivelmente ligadas à presença de polifenóis (flavonoides, taninos e óleos essenciais). **Abeto, Pinho, Cedro e Carvalho** são exemplos de madeira utilizados.



Além do exposto até aqui, o uso da madeira para maturação de queijos sem embalagens é eficaz e necessário, assim, a sua utilização deveria ser regulamentada pelas autoridades sanitárias do Brasil, tornando obrigatórios os processos de limpeza e desinfecção das tábuas. As proibições e restrições de uso não são justificáveis e essa tecnologia deve ser respeitada por se tratar de uma tradição secular incorporada à cultura queijeira do país.

## Principais defeitos em queijos

Durante a elaboração dos queijos, diferentes defeitos podem surgir provenientes de diversas causas. A metodologia e técnicas utilizadas, o uso errado de ingredientes ou suas respectivas quantidades; condições higiênicas que não condizem com as boas práticas de fabricação; dentre outros.



Quais os defeitos mais comumente encontrados?

Os defeitos mais comuns são **sabor amargo** e **ácido**; **rachaduras**; **olhaduras**; **textura sem uniformidade**, além de **alterações na cor**.

O que pode provocar algumas dessas alterações? Vejam a seguir:

### Defeitos no sabor

**Ácido:** uso exacerbado de fermento; irregularidade na coagulação e cortes da coalhada; massa aquecida de forma muito rápida; umidade em excesso.

**Amargo:** excesso de coalho; elevada umidade do queijo; cloreto de cálcio em excesso.

**Rançoso:** contaminação por microrganismos; ação de enzimas na gordura do leite.

**Insípido (sem sabor):** temperatura elevada; maturação incompleta ou feita em baixa temperatura; insuficiência de cloreto de sódio (sal).

### Defeitos na textura do queijo

**Excesso de olhaduras (massa rendada):** ocasionado pela presença de bactérias do grupo coliformes (fezes humanas e animal).

**Massa seca e “borrachenta”:** excesso de dessoragem; temperatura elevada; excesso de sal.

**Rachaduras:** acidez elevada no leite (azedo); umidade baixa; rápida coagulação.

### Defeitos na consistência da coalhada

**Coalhada menos firme:** corte da coalhada antes do ponto ideal; leite oriundo de animais com mastite; presença de antibiótico residual no leite.

### Defeitos de estufamento

**Precoce (até o terceiro dia da fabricação):** ausência de higiene; presença de bactérias do grupo coliforme (fezes humanas e animal).

**Tardio (após duas semanas de maturação):** presença de bactéria dos grupos *Clostridium butyricum* e *Clostridium tyrobutyricum*. Tais bactérias são resistentes à temperatura alcançada durante a pasteurização e permanecem no leite.

### Defeitos na coloração do queijo

**Manchas brancas:** sal em excesso.

**Manchas escuras:** microrganismos de diferentes espécies.



## Considerações finais

A utilização de tecnologias para a elaboração que queijos caprinos deve sempre visar à obtenção de produtos que agradem ao paladar dos consumidores, de maneira que cada metodologia seja escolhida de acordo com o produto a ser obtido, levando em consideração também, o seu custo-benefício. Desta maneira, além de bons resultados na produção, haverá a garantia de maior procura pelo derivado lácteo em questão.

### ■ DEPOIS DA LEITURA

Agora que você concluiu a leitura, que tal tentar responder algumas perguntas?

1. Comercialmente falando, quais os tipos de fermentos lácteos?
2. O que é um coagulante?
3. Quais ingredientes podem ser utilizados como condimentos?
4. Quais madeiras podem ser utilizadas para a maturação de queijos?
5. Quais os defeitos de queijos que são encontrados com maior frequência?



## Referências bibliográficas

ALVES, R. N.; LIMA, T. L. S.; CAVALCANTI, M. T.; GONÇALVES, M. C. Queijo Coalho caprino condimentado com marmeleiro: estudo da vida de prateleira, perfil de mercado e aceitação sensorial. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, e49932330, 2019.

CASTRO, M.T. A maturação e a qualidade microbiológica de queijos. **Food Safety Brazil**, 4 set. 2018. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/maturacao-e-qualidade-microbiologica-de-queijos/> . Acesso em 29 out. 2020.

CEBALLOS, L. S.; RAMOS-MORALES, E.; ADARVE, G.L.T.; DÍAZ-CASTRO, J. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 22, n. 4, p. 322-329, 2009.

FURTADO, M.M. Uso de madeira na maturação de queijos: uma tradição secular a ser respeitada. **Guialat**, Ipatinga – MG, 21 fev. 2019. Disponível em: [https://www.guialat.com.br/?p=detalhar\\_noticia&id=4420#:~:text=Algumas%20caracter%20ADsticas%20da%20madeira%20justificam,secagem%20da%20casca%20do%20queijo](https://www.guialat.com.br/?p=detalhar_noticia&id=4420#:~:text=Algumas%20caracter%20ADsticas%20da%20madeira%20justificam,secagem%20da%20casca%20do%20queijo) . Acesso em: 29 out. 2020.

HABERT, C. Uso de prateleiras de madeira para a maturação de queijos e uma estratégia de Mercado. **Boletim Etiel**, Gramado, 27 jul. 2014. Disponível em: <http://informativoetiel.blogspot.com/2014/07/boletim-25.html>. Acesso em: 29 out. 2020.

LEITE DE SOUZA, E.; COSTA, A.C.V.; GARCIA, E.F.; OLIVEIRA, M.E.G.; SOUZA, W.H.; QUEIROGA, R.C.R.E. Qualidade do queijo de leite de cabra tipo Coalho condimentado com cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n. 03, p. 220–225, 2011.

MENDONÇA, Á.; SOUZA, F.; FERNANDES, A.; CARVALHO, M.; NETO, I.; GOMES, S. Percepção dos consumidores sobre as características sensoriais do queijo de cabra transmontano de cura extra longa. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, p. 309–320, 2017.

MORENO, I.; LERAYER, A.L.S.; LEITÃO, M.F.F. Bacteriocinas de bactérias lácticas: Utilização em laticínios e fatores que afetam a sua eficiência. **Infobibos**, 20 set. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: [http://www.infobibos.com/Artigos/2008\\_3/Bacteriocinas/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/Bacteriocinas/Index.htm). Acesso em: 29 out. 2020

MOURÃO, F. Uso de madeira na maturação de queijos – Parte 1. **Queijo Coalho Brasil**, 25 jul. 2019. Disponível em: <http://www.queijocoalhobrasil.com/uso-de-madeira-na-maturacao-de-queijos-parte-1/>. Acesso em: 29 out. 2020.

MOURÃO, F. Uso de madeira na maturação de queijos: uma tradição secular a ser respeitada – Parte 2, **Queijo Coalho Brasil**, 26 jul. 2019. Disponível em: <http://www.queijocoalhobrasil.com/uso-de-madeira-na-maturacao-de-queijos-uma-tradicao-secular-a-ser-respeitada-parte-2/>. Acesso em 29 out. 2020.

PARK, Y. W.; JUAREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G.F.W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1-2, p. 88-113, 2007.

PARK, Y. W. Rheological characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1–2, p. 73–87, 2007.

PERRY, K. S. P. Queijos: Aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Quimica Nova**, v. 27, n. 2, p. 293–300, 2004.

RAVAZZI, Y. Quais as principais culturas lácteas? **Alimentus**, 17 out. 2017. Disponível em: <https://alimentusconsultoria.com.br/quais-as-principais-culturas-lacteas/>. Acesso em: 29 out. 2020.

ROCHA, R.S.; CRUZ, A.G. Bactérias de auxílio na maturação dos queijos (NSLAB) e seus benefícios para a saúde. **Milk Point**, 12 fev. 2018. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria/bacterias-de-auxilio-na-maturacao-dos-queijos-nslab-e-seus-beneficios-para-a-saude-206803/> . Acesso em 29 out. 2020.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Queijos: produção de derivados do leite** / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. -- 3. ed. Brasília: SENAR, 2011.

SILVA, V. B.; COSTA, M. P.; DELFINO, M. P. C. Aceitabilidade e intenção de compra do queijo de coalho de cabra temperado com cachaça. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 3, p. 121-130, 2017.

SILVA, C. R. B.; NABUCO, A. C.; MORETTI, B. R.; PENNA, A. L. B. Efeito da adição de *Streptococcus thermophilus* como cultura adjunta na maturação e caracterização físico-química e sensorial de queijo Prato. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 65, n. 3, p. 199-203, 2006.

SOBRAL, D. Aplicação de novas tecnologias na fabricação de queijos Minas artesanal – Uso de nisina como bioconservador de alimentos. **Jornal dia de campo**. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=24879&secao=C olunas%20e%20Artigos> . Acesso em: 29 out. 2020.

SOUZA, V. L. F. C. Produção de queijo de leite de cabra, tipo Camponês, com diferentes níveis de fermento láctico. **Revista Brasileira de Produção Animal**, v. 9, n. 1519 9940, p. 334–340, 2008.