

# VIALÁCTEA

BOLETIM DE  
TECNOLOGIA  
DE LATICÍNIOS

ANO XXI · EDIÇÃO 81  
JUL/AGO/SET 2023  
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



# O uso das leveduras e *Geotrichum* na produção de queijos

## LEVEDURAS

As leveduras são encontradas principalmente na superfície de queijos, sobretudo nos de massa ácida e em alguns queijos de mofo branco. Em alguns tipos de queijos, elas desempenham um papel importante no processo como um todo, mas é sobretudo **durante a maturação que a sua atuação ganha relevância.**

Adicionadas ao leite, ao se desenvolverem elas promovem:

- A redução dos açúcares residuais;
- A desacidificação da massa logo após a fermentação realizada pelas bactérias lácticas;
- O controle do crescimento de *Mucor* e *Penicillium* indesejáveis assim como o crescimento excessivo do *Penicillium Camemberti*, evitando a formação de crosta e casca excessivas na fabricação de queijos de mofo branco;
- A formação de olhaduras através da produção de gás promovendo, por exemplo, uma abertura eventualmente desejada em certos tipos de queijos;
- A formação de diversas substâncias aromáticas.

Os gêneros mais frequentemente encontrados na fabricação de queijos são as *Kluyveromyces*, *Saccharomyces*, *Debaryomyces*, *Candida* e *Geotrichum*. A importância de cada uma dessas leveduras é muito variável e depende do tipo de leite, do produto que deseja produzir e sobretudo da estabilidade que pretende conferir ao produto.

Os *Geotrichum* são largamente aplicados na produção de queijos de cabra, de mofo branco, sendo, em algumas condições, predominante ou como cultura adjunta, em trabalho simbiótico com outras, principalmente com o *Penicillium Candidum*. Na Tabela 1 são apresentadas as principais funções de cada gênero.

As leveduras podem assimilar o açúcar na presença de oxigênio, na respiração, ou sem oxigênio, na fermentação. Algumas espécies de leveduras não são capazes de fermentar ou fermentam em quantidades pequenas, como o *Geotrichum Candidum* e algumas *Candida*. Durante a maturação, os dois fenômenos coexistem e isto é muito útil tecnologicamente.

Cronologicamente, durante a maturação dos queijos, um dos primeiros fenômenos que ocorre é a redução do açúcar residual presente no queijo, por assimilação ou fermentação desses açúcares, fornecendo uma produção de gás - CO<sub>2</sub> em anaerobiose e compostos característicos como a formação de aromas frutados e álcool.



Famílias	Gêneros	Principais Funções
Leveduras	<i>Kluyveromyces</i> <i>Debaryomyces</i>	Desacidificação e proteólise moderada
	<i>Saccharomyces</i> <i>Candida</i>	Desacidificação e proteólise, lipólise, esterificação de glóbulos de gordura
	<i>Geotrichum</i>	Formação de cobertura superficial, desacidificação, proteólise e lipólise

Tabela 1: Gêneros de leveduras mais encontrados em queijos e suas principais funções.



Figura 1: Abertura de massa em queijo Azul obtida por produção de gás por levedura.

A produção de gás carbônico é muito interessante nas fabricações de queijos Azuis, pois **proporcionam a abertura da massa contribuindo para o desenvolvimento interno do mofo**, conforme ilustra a Figura 1.

Algumas leveduras, como o *Kluyveromyces* e *Debaryomyces* podem assimilar a lactose residual dos queijos.

Por catabolismo do lactato, promovido essencialmente pelo *Geotrichum Candidum* e *Debaryomyces Hansenii*, neutralizam a superfície dos queijos e estimulam o crescimento de outras leveduras e bactérias pouco sensíveis ao meio ácido como os micrococcos e bactérias corineformes, **estimulando o crescimento de outras leveduras, outras bactérias e de alguns mofos.**

As atividades proteolíticas e lipolíticas podem ser importantes, mas a sua intensidade varia em função do gênero usado. Elas contribuem para a proteólise liberando aminoácidos e reduzindo o amargor pela degradação dos peptídeos amargos. Na *Tabela II* são apresentadas diferentes atividades de três cepas de leveduras.

Como se observa, o uso de leveduras na produção de queijos é, portanto, uma ferramenta interessante. Entretanto, é importante salientar que estes efeitos tecnológicos positivos podem se transformar em acidentes de fabricação se o crescimento delas for excessivo. Os principais problemas causados neste caso é a **produção precoce e/ou excessiva de gás, a formação de sabor fortemente frutado** e alterações de crosta com formação do defeito denominado “pele de sapo” ou casca rugosa, casca pegajosa ou viscosa.

## LEVEDURAS: CONDIÇÕES DE DESENVOLVIMENTO

### TEMPERATURA

As leveduras são capazes de se desenvolver em uma gama extensa de temperatura, que varia de 4 a 30 °C. Porém, a sua temperatura ótima é normalmente entre 20 e 25 °C.

### OXIGÊNIO - O<sub>2</sub>

Elas precisam de oxigênio para isso é importante uma renovação de ar em ambientes de maturação. Se o oxigênio é limitado, algumas leveduras podem passar de um metabolismo oxidativo para um metabolismo fermentativo com produção de álcool, apesar de que a produção de álcool pode ocorrer na superfície desde muito cedo por leveduras como *Kluyveromyces Marxianus* e *Debaryomyces hansenii*. Na *Tabela III* são apresentadas as principais condições de desenvolvimento das leveduras em geral.

### pH

As leveduras são pouco sensíveis a variações de pH conseguindo sobreviver a praticamente toda a gama de pH encontrada nos queijos e apresentam capacidade de crescer rapidamente em pHs mais baixos. A *Candida utilis*, por exemplo, apresenta características particulares, crescendo tanto na superfície como no interior da massa, promovendo uma remonta rápida e intensa do pH de queijos de massa muito ácida, conferindo maior homogeneidade à massa além de possuir propriedades aromatizantes marcantes.

	<i>Candida Utilis</i>	<i>Kluyveromyces Lactis</i>	<i>Debaryomyces Hansenii</i>
<b>Fermentação:</b>			
• Glucose	+	+	-
• Lactose	-	+	-
<b>Assimilação:</b>			
• Lactose	-	+	+
• Lactato	+	+	
<b>Neutralização do pH</b>	+++	+	++
<b>Aromatização</b>	++	+++	+
<b>Crescimento:</b>			
• Superfície	+++	+++	+++
• Profundidade	+++	+++	+++

Tabela II: Diferentes atividades de três cepas de leveduras

### Temperatura

Ótima: 20 ~ 30 °C    Abrandado: 8 ~ 4 °C

### pH

Ótima: 4,5 ~ 6,0    Possível: 4,0 ~ 6,5

### Aw

Ideal > 0,9 ~ 0,95

### O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>

De atmosfera confinada a muito oxigenada

### Relação Sal/Água

Muito variável.  
Até 12 ~ 15% para *D. Hansenii*  
7 ~ 8% para *Kluyveromyces*

Tabela III: Síntese das condições de desenvolvimento das leveduras em geral.

### Aw E SAL

Em se tratando de queijarias, os valores de Aw e Sal geralmente encontrados, não constituem fator limitante para o crescimento das leveduras. Sua limitação ocorre em 0,85 Aw, o que não é encontrado em nenhuma condição em queijos. Elas são muito tolerantes ao sal, e são muito encontradas em salmouras e salas de salga de queijos, porém, o *Geotrichum Candidum* possui maior limitação a meios salinos.



Figura II: Diferentes aspectos do crescimento de *Geotrichum Candidum* na crosta de queijos.

## O GEOTRICHUM

O *Geotrichum* é uma levedura que pode apresentar diferentes morfologias. Ainda existe muita controvérsia sobre sua classificação e por consequência ela é sempre vista de maneira separada nas classificações microbiológicas. Ele é largamente encontrado na natureza, em frutas, solos, mamíferos e naturalmente no leite. O *Geotrichum* está presente na superfície de muitos queijos artesanais, gerando um aspecto característico, às vezes aveludado às vezes enrugado, conforme ilustrado na *Figura II*.

O *Geotrichum Candidum* desempenha um papel de grande importância na fabricação de queijos. Seu crescimento é rápido e sua participação na maturação é significativa através da liberação de enzimas lipolíticas e proteolíticas. A atividade inicial libera ácidos graxos e de peptídeos que podem ser metabolizados por outras populações de microrganismos, contribuindo no desenvolvimento de sabores e de muitas outras qualidades do queijo.

A atividade inicial libera ácidos graxos e de peptídeos que podem ser metabolizados por outras populações de microrganismos, contribuindo no desenvolvimento de sabores e de muitas outras qualidades do queijo.

Nos queijos de mofo branco, o seu rápido crescimento confere uma cobertura que contribui na luta contra contaminantes como o *Mucor*, responsável pelo problema conhecido como “pelo de gato”. O *Geotrichum Candidum* pode também inibir o crescimento de *Listeria Monocytogenes*.

## GEOTRICHUM: CONDIÇÕES DE DESENVOLVIMENTO

### TEMPERATURA

A temperatura ótima de desenvolvimento do *Geotrichum Candidum* está compreendida entre 22 e 30 °C para a maioria das cepas. Entretanto, há cepas com capacidade de crescer na faixa de temperaturas entre 8 °C e 40 °C.

### pH

O pH ótimo é de 5,50 a 7,00, mas eles podem tolerar grandes variações. Seu desenvolvimento pode ocorrer, ainda que com mais lentidão em pHs de 4,60 até mesmo 7,00.

### SAL

O *Geotrichum Candidum* é um microrganismo muito sensíveis ao sal. Em meio de cultura, por exemplo, ele é totalmente inibido com 5,00 – 6,00% de sal. Em decorrência, considerando-se a forte concentração de sal na região periférica nas primeiras horas após a salga, recomenda-se o escalonamento da salga nos queijos, por exemplo, em duas etapas para favorecer o seu crescimento. Na Tabela IV são apresentadas as principais condições de desenvolvimento do *Geotrichum Candidum*.

<b>Temperatura</b>	
Ótima: 25 – 30 °C	Muito pequeno: 8 – 4 °C
<b>pH</b>	
Ótima: 5,0 – 7,0	Possível: 4,6 – 5,3
<b>Aw</b>	
Ideal > 0,95 – 1,0	
<b>O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub></b>	
Necessitam de atmosfera oxigenada. Suporta mal o confinamento	
<b>Relação Sal/Água</b>	
Sensibilidade a partir de 2,00%	

Tabela IV: Síntese das condições de desenvolvimento do G. Candidum.

**VEM AÍ**

# MINAS LÁCTEA 2023

**Inovação & Gourmet**

O **MAIOR** evento laticinista da América Latina,  
**COM NOVIDADES PARA VOCÊ!**

Cursos, palestras, congresso, exposição e concurso de laticínios, área de inovação, harmonizações e muito mais!

## 18 a 20 de julho

**Instituto de Laticínios Cândido Tostes**  
Rua Tenente Luiz de Freitas, 116  
Santa Terezinha - Juiz de Fora

**CURSOS E PALESTRAS**  
8h às 12h30

36º CNL - Congresso Nacional de Laticínios  
42ª Semana do Laticinista

**FEIRA**  
14h às 21h

47ª EXPOLAC - Exposição de Laticínios  
Inovação | Harmonizações

Saiba mais, acesse:

**[www.minaslactea.com.br]**

## BOLETIM DE TECNOLOGIA DE LATICÍNIOS



### COLABORAÇÃO

João Pedro de M. Lourenço Neto  
Eduardo Reis Peres Dutra  
Pablo F. Lourenço  
Leonardo Seccadio dos Santos  
Guilherme Coutinho  
Lucas Reis

### 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

PURI  
[estudiopuri.com](http://estudiopuri.com)