

Autorização concedida a Biblioteca Central da UnB pela Professora Grace Ferreira Ghesti para a disponibilizar a obra, gratuitamente, para fins acadêmicos e não comerciais (leitura, impressão e/ou download) a partir desta data.

A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis.

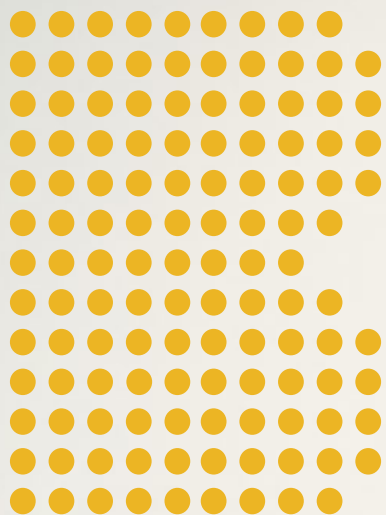
Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autorial é proibido.

#### Referência

REITENBACH, Amanda Felipe et al. **Material de referência para:** termos associados, concentrações, thresholds, importância e origem dos flavours mais comuns em cerveja.

Florianópolis: Science Inovatech Institute, 2025. *E-book* (37 p., il.). DOI:

<https://doi.org/10.29327/5661535>. Disponível em: <https://materiais.scienceofbeer.com.br/beer-sensory-pro>. Acesso em: 16 maio 2026.



# BEER SENSORY PRO



MATERIAL DE REFERÊNCIA PARA:  
**TERMOS ASSOCIADOS, CONCENTRAÇÕES,  
THRESHOLDS, IMPORTÂNCIA E ORIGEM DOS  
FLAVOURS MAIS COMUNS**  
EM CERVEJA.

Entidade Financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) - Termo de Subvenção nº 2024TR001190.



**fapesc**

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

**SCIENCE  
OF BEER**  
INSTITUTE



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Even3 Publicações, PE, Brasil)

M425 Material de Referência para: Termos Associados, Concentrações, Concentrações, Thresholds, Importância e Origem dos Flavours Mais Comuns em Cerveja [Recurso digital] / Amanda Felipe Reitenbach...[et al.]. – Florianópolis: Science Inovatech Institute, 2025.

DOI 10.29327/5661535  
ISBN 978-65-272-1929-3

1. Cerveja. 2. Análise sensorial. 3. Flavours e off-flavours.  
I. Reitenbach, Amanda Felipe. II. Título.

CDD 663.6

Allini Paulini - CRB-4/2185

Como citar este e-book: MATERIAL DE REFERÊNCIA PARA: Termos associados, concentrações, thresholds, importância e origem dos flavours mais comuns em cerveja. Science Inovatech Institute, 2025. ISBN 978-65-272-1929-3. DOI: <https://doi.org/10.29327/5661535>

# ÍNDICE

**A linguagem do sabor da cerveja ... p. 06**

**O que são Off-Flavours? ... p. 08**

**Principais Off-Flavours encontrados nas cervejas ... p. 09**

**Como treinar o reconhecimento dos Flavours ... p. 10**

**01. Gostos Básicos - Sensações gustativas diretas percebidas pela língua ... p.11**

Ácido ... p. 12

Amargor ... p. 13

Doce ... p. 14

Salgado ... p. 15

**02. Ésteres frutados e florais ... p. 16**

Acetato de Etila ... p. 17

Acetato de Isoamila ... p. 18

Buritato de Etila ... p. 19

Geraniol ... p. 20

Hexanoato de etila ... p. 21

**03. Compostos aromáticos do lúpulo ... p. 22**

Lúpulo floral, condimentado, óleo essencial ... p. 23

**04. Ácidos e compostos sulfurosos ... p. 24**

Ácido acético ... p. 25

Ácido láctico ... p. 26

Butírico ... p. 27

Caprílico ... p. 28

Catty ... p. 29

Cebola ... p. 30

Diacetil ... p. 31

DMS ... p. 32

H<sub>2</sub>S ... p. 33

Isovalérico ... p. 34

Lightstruck ... p. 35

Mercaptano ... p. 36

Sulfítico ... p. 37

**05. Compostos fenólicos e derivados de levedura ... p. 38**

2-fenil-etanol ... p. 39

Baunilha ... p. 40

Clorofenol ... p. 41

Fenólico ... p. 42

**06. Terroso, vegetais e naturais ... p. 43**

Gramma recém-cortada ... p. 44

Terroso ... p. 45

**07. Envelhecimento de degradação de ingredientes ... p. 46**

Amêndoas ... p. 47

Mofado ... p. 48

Papel ... p. 49

**08. Off-Flavours de oxidação e contaminação ... p. 50**

Acetaldeído ... p. 51

Alcalino ... p. 52

Grão ... p. 53

Metálico ... p. 54

Mosto ... p. 55

Plástico ... p. 56

**09. Notas torradas e de caramelização ... p. 57**

Caramelo ... p. 58

Queimado ... p. 59

**10. Sensações de boca ... p. 60**

Adstringente ... p. 61

Álcoois superiores ... p. 62

**Resumo dos compostos sensoriais em cervejas ... p. 63**

**Roda sensorial da cerveja ... p. 67**

**Para além da degustação ... p. 68**

**Referências ... p. 69**

**Autores ... p. 70**

# A LINGUAGEM DO SABOR DA CERVEJA

UM GLOSSÁRIO DE TERMOS SOBRE SABORES E AROMAS



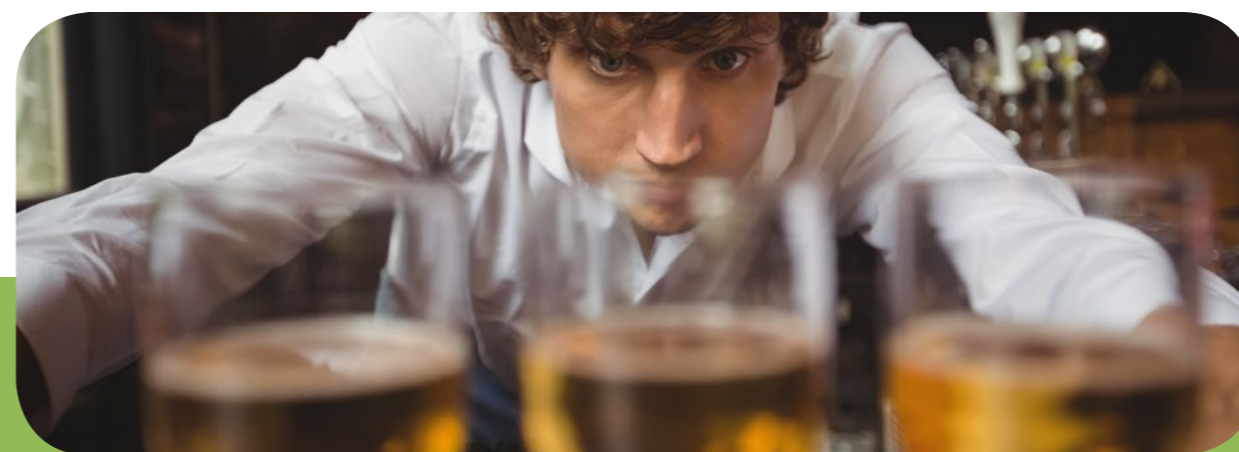
Esta apostila foi elaborada com o objetivo de **servir como material de apoio para treinamentos e estudos na área de análise sensorial de cervejas**, com foco na identificação, compreensão e controle dos principais compostos que impactam aromas, sabores e sensações tácteis da bebida.

Ao longo do conteúdo, são descritos **mais de 40 compostos sensoriais, entre flavours e off-flavours**, organizados em categorias temáticas que facilitam o aprendizado e a aplicação prática. Para cada composto, são apresentados dados como origem, importância, aroma/sabor percebido, concentração típica na cerveja, limiar de percepção (threshold), formas de redução ou prevenção e método de avaliação sensorial.

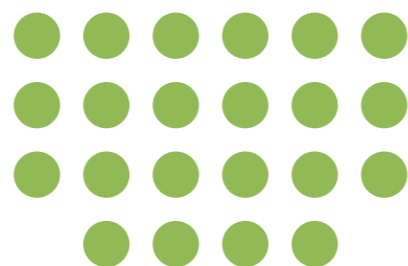
A abordagem técnico-sensorial adotada **busca conectar fundamentos da química dos alimentos com práticas reais da indústria cervejeira**, contribuindo para o aprimoramento da qualidade sensorial e da percepção crítica de profissionais e entusiastas.

Para facilitar a compreensão e o estudo dos diferentes compostos aromáticos e gustativos presentes na cerveja, os itens desta apostila foram agrupados em categorias temáticas, com base em critérios como origem química, efeito sensorial, ocorrência no processo produtivo e relevância prática na análise sensorial. Essas categorias ajudam a identificar padrões e a compreender de forma mais didática como diferentes compostos atuam sobre os sentidos. No entanto, é importante destacar que um mesmo composto pode ter diferentes classificações sensoriais dependendo do contexto em que aparece.

Por exemplo, compostos como ácido, baunilha ou fenólicos podem ser desejáveis em certos estilos de cerveja (on-flavour), mas considerados defeitos em outros (off-flavour). **Da mesma forma, compostos que aparecem em diferentes momentos do processo ou têm múltiplas origens** (como o clorofenol ou o isovalérico) poderiam se encaixar em mais de uma categoria.



Contudo, para fins de clareza e organização, cada composto foi listado apenas uma vez, na seção que representa de forma mais prática e relevante o seu comportamento na avaliação sensorial. Essa escolha não anula sua presença ou importância em outras categorias, mas favorece um material mais enxuto, direto e aplicável ao treinamento e uso técnico.



# PRINCIPAIS OFF FLAVOURS ENCONTRADOS NAS CERVEJAS

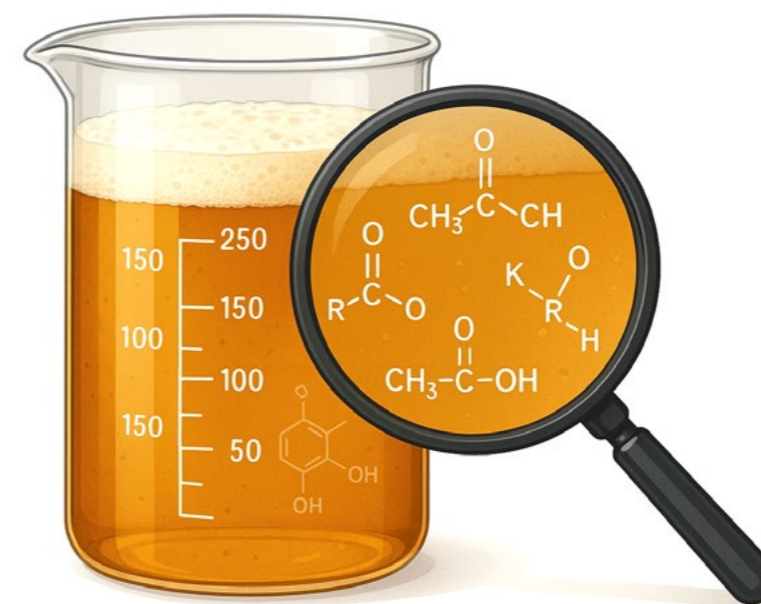


## O QUE SÃO OFF FLAVOURS ?

Os off flavours, ou **defeitos da cerveja** podem ser identificados quando a bebida **apresenta um sabor ou aspecto diferente do padrão.**

Esses aromas e sabores presentes nas cervejas são exibidos de maneiras distintas e podem causar diferentes sensações em cada copo. Identificar o flavour em cervejas não é uma tarefa fácil - mas é essencial para garantir a qualidade do produto.

Quem desempenha esse trabalho na indústria de bebidas é o **sommelier**, que possui o treinamento adequado para reconhecer os aromas e sabores.



Diversos off flavours são identificados nas cervejas, **podendo ser imperceptíveis ou percebidos com certa facilidade**, sem que prejudiquem o sabor e aroma da bebida.

Porém, quando encontrados em excesso podem afetar negativamente a qualidade do produto e a experiência do consumidor.

3

## COMO TREINAR O RECONHECIMENTO DOS FLAVOURS

Cada um deve achar a sua forma de diferenciar um flavor do outro. No entanto, existem alguns procedimentos que são padrões.

Por exemplo, **nunca queime etapas ao realizar a degustação**. Para provar off flavours é necessário tomar água primeiro e depois a cerveja, que é a ordem correta de familiarização.

Caso você beba diretamente a cerveja, lave bem a boca e retome o procedimento iniciando pelo nariz. Além disso, para começar o treinamento procure usar cervejas leves, estilo lager, com baixa complexidade de sabor.



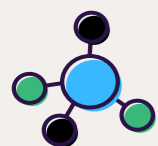
# GOSTOS BÁSICOS

1

Sensações  
gustativas diretas  
percebidas pela  
língua.

# Ácido

PERCEPÇÃO GERAL DE ACIDEZ



**Grupo químico:** ácidos orgânicos (diversos), origem natural ou microbiológica

**Fórmula química:** variável (exemplos comuns incluem ácido cítrico –  $C_6H_8O_7$ , ácido málico –  $C_4H_6O_5$ , ácido succínico –  $C_4H_6O_4$ )



**Importância:** toda cerveja possui algum grau de acidez, que contribui para o equilíbrio sensorial. Porém, acidez excessiva pode ser considerada defeito, dependendo do estilo.



**Origem:** pode vir de matérias-primas, da fermentação normal ou de contaminação bacteriana. Também pode estar relacionada ao uso de ingredientes ácidos (como frutas cítricas) ou à acidificação do mosto.



**Redução/Prevenção:** controle da composição do mosto, da fermentação, pH e condições sanitárias do processo.



**Concentração típica na cerveja:** 50-250 mg/L, dependendo do estilo. Threshold: 200 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Tome cerca de 20–25 mL de cerveja.
2. Mova a cerveja ao redor da língua e depois engula, prestando atenção à salivação e à sensação de azedume.

**Aromas e sabores percebidos:**

azedo, limão, leite azedo



# Amargor



**Grupo químico:** iso-alfa-ácidos (derivados do lúpulo)

**Fórmula química:** variável (ex.: iso-humulona –  $C_{21}H_{30}O_5$ )



**Importância:** gosto básico e característico da cerveja, especialmente em estilos como IPAs e pilsners; desejado quando equilibrado.



**Origem:** extraído dos ácidos do lúpulo durante a fervura, ou por adição de extratos amargos.



**Redução/Prevenção:** ajustar carga de lúpulo e tempo de fervura conforme o estilo; evitar isomerização excessiva.



**Concentração típica na cerveja:** variável. Threshold: não especificado.



**Método de avaliação sensorial:**

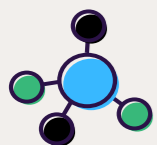
1. Tome 20–25 mL de cerveja.
2. Movimente pela língua e engula. Observe a persistência do amargor.

**Aromas e sabores percebidos:**

lúpulo, casca de toranja, chá preto



# Doce



**Grupo químico:** açúcares residuais (maltose, dextrina, lactose)

**Fórmula química:** variável (ex.:  $C_{12}H_{22}O_{11}$  para sacarose).



**Importância:** gosto básico presente em muitos estilos, variando de acordo com a densidade final e o perfil desejado; excesso pode indicar problemas de fermentação.



**Origem:** leveduras com baixa atenuação, excesso de maltodextrina, adição de lactose ou açúcares residuais não fermentados.



**Redução/Prevenção:** selecionar cepas de levedura com boa atenuação, controlar fermentação e evitar açúcares não fermentáveis quando indesejados.



**Concentração típica na cerveja:** até 30 g/L, dependendo do estilo e açúcar em questão. Threshold: 4-10 g/L.



**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire profundamente.
3. Tome um gole e avalie a doçura.

**Aromas e sabores percebidos:** açúcar, bala, melado, malte doce.



# SALGADO



**Grupo químico:** sais minerais ( $NaCl$ ,  $MgSO_4$ ,  $CaCl_2$ )

**Fórmula química:**  $NaCl$  (cloreto de sódio)



**Importância:** gosto básico que, em equilíbrio, pode acentuar sabores desejáveis; em excesso, torna-se desagradável.



**Origem:** presença de sais na água de mosturação ou adições específicas feitas pelo cervejeiro.



**Redução/Prevenção:** ajustar perfil da água e controlar sais adicionados; evitar excesso de aditivos salinos.



**Concentração típica na cerveja:** 400-600 mg/L (em Gose ou adjunções salinas). Threshold: 250-300 mg/L.



**Método de avaliação sensorial:**

1. Tome 20-25 mL de cerveja, passe pela língua e engula.

**Aromas e sabores percebidos:** sal, sabor mineral, solução salina



# 2

## ÉSTERES FRUTADOS E FLORAIS

Compostos geralmente associados a aromas doces, frutados ou florais, majoritariamente produzidos por leveduras.

## Acetato de Etila



**Grupo químico:** éster, fermentação

**Fórmula química:**  $C_4H_8O_2$



**Importância:** comum em todas as cervejas, é desejado em baixas concentrações; em excesso, torna-se um off-flavor.



**Origem:** produzido pela levedura durante a fermentação.



**Redução/Prevenção:** controlar a cepa de levedura e a temperatura de fermentação.



**Concentração típica na cerveja:** 20-80 mg/L  
Threshold: 30-40 mg/L

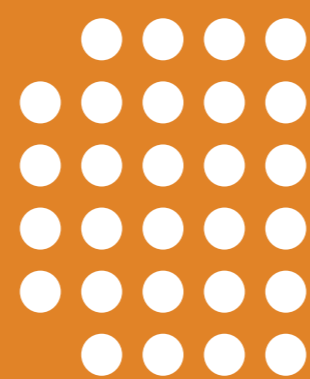


**Método de avaliação sensorial:**  
1. Cubra o copo com a mão e gire para liberar o aroma.  
2. Remova a mão e inspire profundamente.  
Aromas e sabores percebidos: esmalte, acetona.

**Aromas e sabores percebidos:**  
esmalte, acetona



# Acetato de Isoamila



**Grupo químico:** éster, levedura

**Fórmula química:** variável (ex.:  $C_{12}H_{22}O_{11}$  para sacarose).



**Importância:** componente dominante em muitas ales, especialmente em cervejas de trigo.



**Origem:** formado pela levedura durante a fermentação.



**Redução/Prevenção:** ajustar a cepa e as condições de fermentação (principalmente temperatura).



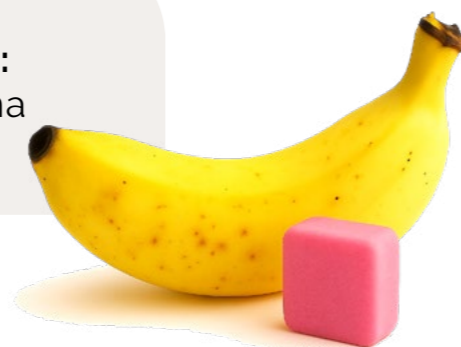
**Concentração típica na cerveja:** 0,8-6,6 mg/L  
Threshold: 1,4 mg/L



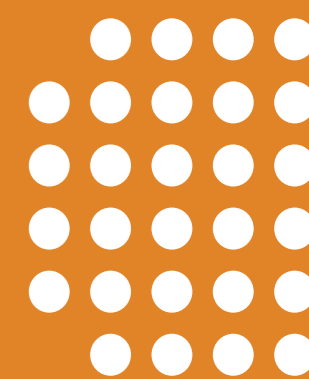
**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire para liberar o aroma.
2. Remova a mão e inspire profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
banana, chiclete, bala de banana



# Buritato de etila



**Grupo químico:** ésteres

**Fórmula química:**  $C_6H_{12}O_2$



**Importância:** aroma frutado desejável em alguns estilos, mas pode indicar contaminação em outros. Em excesso, é considerado um off-flavor.



**Origem:** produzido naturalmente por algumas cepas de leveduras, mas também pode indicar má higiene na fermentação.



**Redução/Prevenção:** garantir boas práticas de limpeza, controle da cepa de levedura e fermentação saudável.



**Concentração típica na cerveja:** < 1mg/L  
Threshold: 0,2-0,4 mg/L



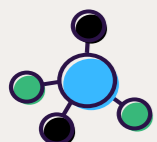
**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Remova a mão e inspire uma vez profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
abacaxi, frutas tropicais, manga



# Geraniol



**Grupo químico:** álcoois terpênicos

**Fórmula química:** C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O



**Importância:** componente floral e frutado importante em cervejas com perfil aromático intenso; desejado em IPAs e estilos com adições tardias de lúpulo.



**Origem:** presente no óleo essencial do lúpulo; sua concentração depende da variedade, tempo e forma de adição do lúpulo.



**Redução/Prevenção:** escolher variedades de lúpulo com menor teor de geraniol, se o aroma não for desejado; ajustar adições aromáticas.



**Concentração típica na cerveja:** 0-100 µg/L  
Threshold: estima-se que 1/3 da população tenha o threshold de cerca de 18 µg/L, e o restante threshold de 350 µg/L.



**Método de avaliação sensorial:**

1. Gire o copo para liberar o aroma.
2. Inspire com o copo próximo ao nariz.

**Aromas e sabores percebidos:**  
flores, rosas, perfume floral, frutado



# Hexanoato de etila



**Grupo químico:** ésteres

**Fórmula química:** C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>O<sub>2</sub>



**Importância:** pode contribuir com notas frutadas positivas, mas em excesso é considerado off-flavor em estilos limpos.



**Origem:** formado naturalmente durante a fermentação por leveduras, especialmente em temperaturas mais altas.



**Redução/Prevenção:** controlar temperatura de fermentação e selecionar cepas de levedura adequadas ao estilo.



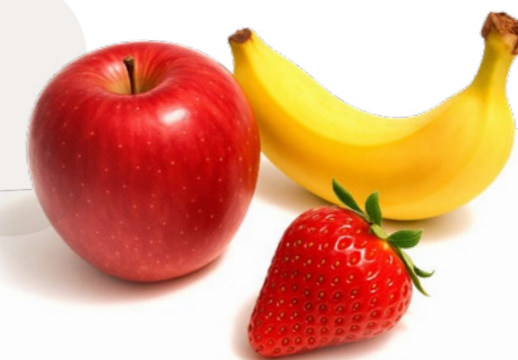
**Concentração típica na cerveja:** 0,07-0,5 mg/L.  
Threshold: 0,2 mg/L.



**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire uma vez profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
maça vermelha, frutas doces, frutado intenso

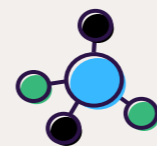


# COMPOSTOS AROMÁTICOS DO LÚPULO

# 3

Aromas florais, herbais, resinosos ou condimentados provenientes dos óleos essenciais do lúpulo.

## Lúpulo Floral, Condimentado, Óleo essencial



**Grupo químico:** terpenos e cetonas aromáticas

**Fórmula química:** variada (ex.: geraniol  $C_{10}H_{18}O$ , linalol  $C_{10}H_{18}O$ )



**Importância:** contribui para complexidade sensorial, principalmente em IPAs, Saisons e Pale Ales.



**Origem:** óleos essenciais do lúpulo, especialmente quando adicionados a frio ou no final da fervura.



**Redução/Prevenção:** Uso adequado de variedades de lúpulo, ajuste de momento e forma de adição.



**Concentração típica na cerveja:** 0,05 – 3 mg/L (óleo essencial). Threshold: na ordem de 0,16 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Gire o copo e inspire profundamente para identificar os aromas.
2. Pode ser intensificado com aquecimento leve da amostra com as mãos.

**Aromas e sabores percebidos:** floral, ervas, condimentado, chá e erva cidreira



# ÁCIDOS E COMPOSTOS SULFUROSOS

## 4

Compostos de origem microbiana ou química que conferem acidez, azedume ou aromas sulfurosos indesejados.

## Ácido acético



**Grupo químico:** ácido carboxílico, contaminação bacteriana

**Fórmula química:** CH<sub>3</sub>COOH



**Importância:** composto de forte impacto sensorial, considerado um off-flavor quando presente em concentrações elevadas.



**Origem:** produzido por bactérias ácido-acéticas, especialmente em casos de contaminação e oxidação.



**Redução/Prevenção:** higienização rigorosa e controle do oxigênio no processo.



**Concentração típica na cerveja:** 20-200 mg/L  
Threshold: 130 mg/L

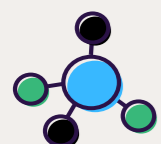
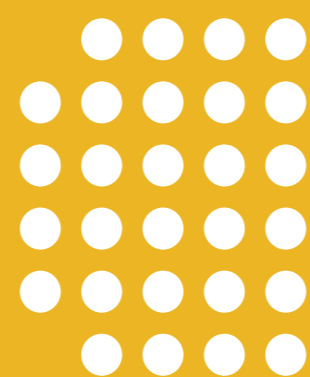


**Método de avaliação sensorial:**  
1. Cubra o copo com a mão e gire.  
2. Inspire profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
vinagre



# Ácido láctico



**Grupo químico:** ácido hidroxicarboxílico, contaminação bacteriana  
**Fórmula química:**  $C_3H_6O_3$



**Importância:** desejado em estilos ácidos, mas indesejado quando resulta de contaminação.



**Origem:** produzido por bactérias lácticas (como Lactobacillus) durante fermentação ou armazenamento.



**Redução/Prevenção:** aplicar boas práticas de sanitização e controlar a presença de bactérias indesejadas.



**Concentração típica na cerveja:** < 50 mg/L (maioria das cervejas), 200-1500 mg/L (sours, Berliner Weisse)  
Threshold: 50 mg/L



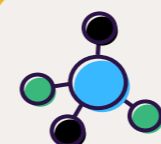
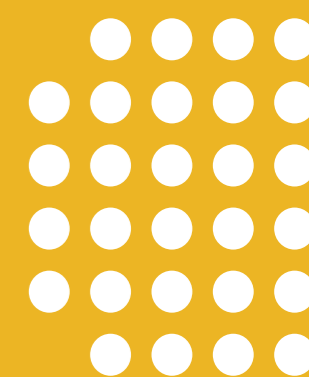
**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire profundamente.
3. Tome um gole de 20-25 mL, mova pela boca e engula.

**Aromas e sabores percebidos:**  
iogurte, azedo, leite azedo



# Butírico



**Grupo químico:** ácido graxo volátil  
**Fórmula química:**  $C_4H_8O_2$  (ácido butírico)



**Importância:** off-flavor agressivo e desagradável; associado a contaminação.



**Origem:** contaminação bacteriana durante a mosturação ou uso de ingredientes contaminados.



**Redução/Prevenção:** Higienização adequada, controle microbiológico, uso de ingredientes frescos.



**Concentração típica na cerveja:** 0,5 – 1,5 mg/L  
Threshold: 2 – 3 mg/L



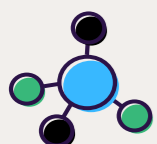
**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire para concentrar o aroma.
2. Inspire profundamente e identifique notas.
3. Se necessário, confirme com um gole para perceber o impacto retronasal.

**Aromas e sabores percebidos:**  
vômito, queijo rançoso



# Caprílico



**Grupo químico:** ácido graxo de cadeia média

**Fórmula química:**  $C_8H_{16}O_2$



**Importância:** pode ser desejado em concentrações muito baixas em estilos selvagens (como lambics), mas em excesso é desagradável.



**Origem:** resultado do metabolismo da levedura durante a fermentação ou maturação, especialmente em condições de estresse.



**Redução/Prevenção:** controlar o tempo de maturação, oxigenação do mosto e limpeza dos tanques de fermentação.



**Concentração típica na cerveja:** 2-8 mg/L  
Threshold: 4-6 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo e gire.
2. Inspire uma vez profundamente.
3. Tome 20-25 mL, passe pela boca e depois engula.

**Aromas e sabores percebidos:**  
cera, sebo, bode



# Catty



**Grupo químico:** tiol (composto sulfurados)

**Fórmula química:**  $C_{10}H_{16}OS$  (p-metano-8-tiol-3-ona)



**Importância:** off-flavor indesejado, mas presente em alguns lúpulos modernos em baixos níveis.



**Origem:** oxidação, migração de compostos de tintas ou lúpulos oxidativos.



**Redução/Prevenção:** Evitar oxidação do lúpulo, armazenagem adequada, evitar migração de embalagens.



**Concentração típica na cerveja:** não especificada  
Threshold: 15 ng/L



**Método de avaliação sensorial:**

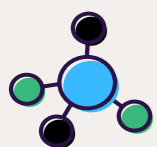
1. Gire o copo levemente e inspire diretamente.
2. Observe aromas intensos.
3. Caso suspeite, faça nova inalação com o copo a 20-30 cm do nariz para confirmar.

**Aromas e sabores percebidos:**  
urina de gato, maracujá verde



# Cebola

TRISSULFETO DE TRIMETILA



**Grupo químico:** compostos sulfurados

**Fórmula química:**  $C_3H_8S_3$



**Importância:** off-flavor que interfere no perfil sensorial; associado a autólise ou fervura inadequada.



**Origem:** degradação de aminoácidos sulfurados, autólise da levedura ou óleo de lúpulo.



**Redução/Prevenção:** Evitar autólise, controlar tempo de maturação e sanitização.



**Concentração típica na cerveja:** 0,05 – 0,3  $\mu\text{g/L}$   
Threshold: 0,1  $\mu\text{g/L}$

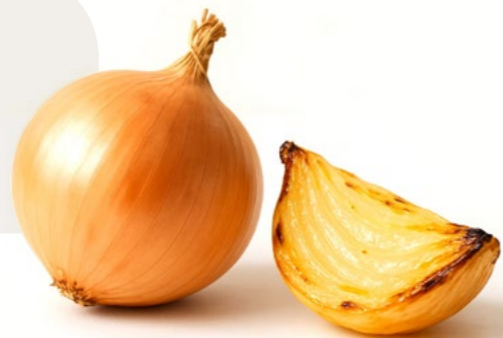


**Método de avaliação sensorial:**

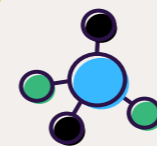
1. Gire o copo e cubra com a mão por 5 segundos.
2. Remova a mão e inspire profundamente.
3. Avalie se há presença das notas especialmente em temperatura ambiente.

**Aromas e sabores percebidos:**

Cebola crua, cebola cozida



# Diacetil



**Grupo químico:** dicetonas vicinais

**Fórmula química:**  $C_4H_6O_2$



**Importância:** aroma amanteigado que pode ser aceitável em pequenas quantidades em alguns estilos (ex.: English ales), mas indesejado especialmente em lagers.



**Origem:** subproduto da fermentação pela levedura; normalmente reabsorvido ao final da fermentação. Pode persistir devido a fermentações incompletas, leveduras estressadas ou contaminação por *Pediococcus*.



**Redução/Prevenção:** realizar repouso de diacetil ao final da fermentação (aumento de temperatura temporário), manter leveduras saudáveis e evitar contaminações.



**Concentração típica na cerveja:** 0,008-0,6  $\text{mg/L}$   
Threshold: 0,04  $\text{mg/L}$



**Método de avaliação sensorial:**

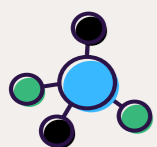
1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire uma vez profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
manteiga, pipoca amanteigada, toffee



# DMS

DIMETIL SULFETO



**Grupo químico:** compostos sulfurados voláteis

**Fórmula química:** C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S



**Importância:** pode estar presente em pequenas quantidades em algumas lagers, mas em excesso é um off-flavor notável e indesejado.



**Origem:** resultante da degradação da S-metilmationina (SMM) presente no malte; pode ser intensificado por fervura insuficiente, resfriamento lento ou contaminação bacteriana.



**Redução/Prevenção:** realizar fervura vigorosa e sem tampa; resfriar rapidamente após a fervura; usar maltes bem modificados e manter boa higiene.



**Concentração típica na cerveja:** 0,01 - 0,15 mg/L  
Threshold: 0,025 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire uma vez profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
milho cozido, repolho, vegetais cozidos



# H<sub>2</sub>S

GÁS SULFÍDRICO



**Grupo químico:** compostos sulfurados

**Fórmula química:** H<sub>2</sub>S



**Importância:** altamente volátil e perceptível em baixas concentrações; indesejado na maioria dos estilos, pois confere aroma de ovo podre.



**Origem:** produzido por leveduras durante a fermentação, principalmente em condições de estresse; também pode surgir por contaminação bacteriana ou deficiência de nutrientes.



**Redução/Prevenção:** utilizar leveduras saudáveis, nutrientes adequados e fermentação controlada; evitar contaminações.



**Concentração típica na cerveja:** 0,001-0,2 mg/L  
Threshold: 4 µg/L



**Método de avaliação sensorial:**

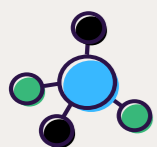
1. Gire o copo para liberar o aroma.
2. Inspire com o copo próximo ao nariz.

**Aromas e sabores percebidos:**  
ovo podre, enxofre, gás de esgoto



# Isovalérico

ÁCIDO ISOVALÉRICO



**Grupo químico:** ácidos graxos ramificados

**Fórmula química:**  $C_5H_{10}O_2$



**Importância:** off-flavor bastante agressivo, considerado defeito sensorial na maioria dos estilos; pode lembrar queijo envelhecido ou lúpulo oxidado.



**Origem:** envelhecimento ou degradação de lúpulos; também pode surgir de contaminação microbiológica.



**Redução/Prevenção:** utilizar lúpulo fresco, bem armazenado; evitar oxidação e contaminação.



**Concentração típica na cerveja:** 0,2-1,5 mg/L  
Threshold: 1 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire uma vez profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
queijo velho, suor, lúpulo estragado



# Lightstruck



**Grupo químico:** compostos sulfurados fotodegradados

**Fórmula química:**  $C_5H_{10}S$  ( 3-metil-2-buteno-1-tiol)



**Importância:** defeito causado pela exposição da cerveja à luz, resultando em aroma desagradável que lembra gambá ou esgoto; pode ser considerado típico por alguns consumidores em certas marcas comerciais.



**Origem:** reação dos iso-alfa-ácidos com luz UV na presença de riboflavina, normalmente em cervejas armazenadas em garrafas transparentes ou verdes.



**Redução/Prevenção:** usar embalagens opacas ou âmbar, proteger a cerveja da luz durante todo o processo e armazenamento.



**Concentração típica na cerveja:** 1 – 5 g/L (cervejas mantidas no escuro); 0,01 – 1,5  $\mu$ g/L (cervejas expostas à luz). Threshold: 4 g/L



**Método de avaliação sensorial:**

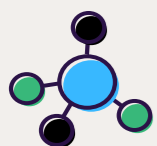
1. Gire o copo para liberar o aroma.
2. Inspire rapidamente com o copo a cerca de 30 cm do nariz.

**Aromas e sabores percebidos:**  
gambá, esgoto, repolho envelhecido



# Mercaptano

TIOL METÁLICO



**Grupo químico:** tiol (composto sulfurado orgânico)

**Fórmula química:** CH<sub>4</sub>S (metanotiol)



**Importância:** contribui para o caráter sulfuroso da cerveja; altamente indesejado em excesso por remeter a odores de esgoto ou vegetais podres.



**Origem:** produzido por leveduras durante fermentação ou como resultado de autólise celular e contaminação por fungos selvagens.



**Redução/Prevenção:** fermentação saudável, controle de oxigênio e pH, evitar longas permanências da cerveja sobre a levedura morta.



**Concentração típica na cerveja:** 4 µg/L  
Threshold: 1 µg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
vegetais podres, esgoto, alho envelhecido



# Sulfítico

SO<sub>2</sub>



**Grupo químico:** dióxido de enxofre

**Fórmula química:** pode ter efeito redutor sobre outros compostos; afeta frescor e percepção sensorial.



**Importância:** pode ter efeito redutor sobre outros compostos; afeta frescor e percepção sensorial.



**Origem:** subproduto natural da levedura ou adicionado como antioxidante.



**Redução/Prevenção:** Evitar adição excessiva de SO<sub>2</sub>, controle do metabolismo da levedura.



**Concentração típica na cerveja:** 3 – 20 mg/L  
Threshold: não especificado.

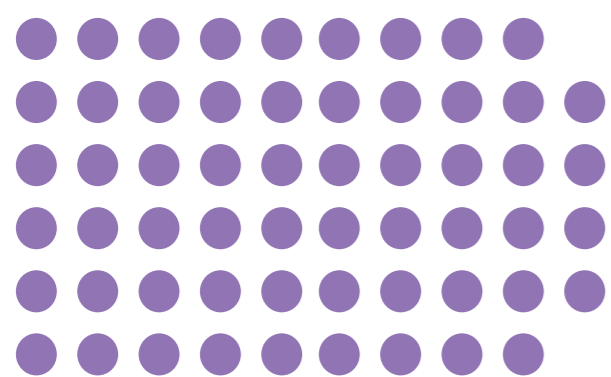


**Método de avaliação sensorial:**

1. Inspire com o copo levemente afastado do nariz (10–15 cm).
2. Identifique a sensação picante, semelhante a poluição ou gás industrial.
3. Evite inalar muito próximo ao nariz, pois o SO<sub>2</sub> pode ser irritante.

**Aromas e sabores percebidos:**  
poluição, leve azedume nasal

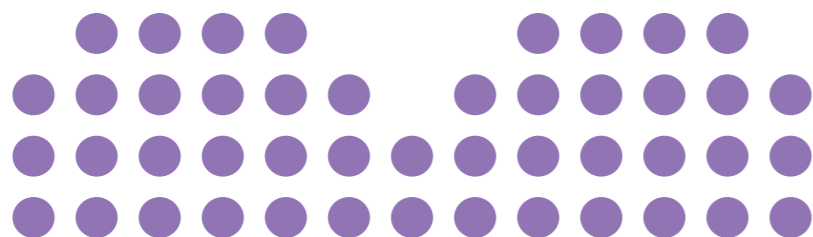




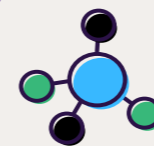
5

# COMPOSTOS FENÓLICOS E DERIVADOS DE LEVEDURAS

Fenóis e derivados que conferem características picantes, condimentadas ou medicinais.



## 2-fenil-etanol



**Grupo químico:** álcool aromático

**Fórmula química:**  $C_8H_{10}O$



**Importância:** aroma floral positivo; pode mascarar compostos indesejados como DMS.



**Origem:** formação durante a fermentação pela levedura.



**Redução/Prevenção:** Controle da fermentação, seleção de cepas de levedura apropriada.



**Concentração típica na cerveja:** variável  
Threshold: não especificado



**Método de avaliação sensorial:**

1. Gire suavemente o copo e inspire com atenção.
2. Perceba notas florais finas, semelhantes a rosa ou perfume leve.
3. Mais evidente em cervejas levemente alcoólicas e com perfil limpo.

**Aromas e sabores percebidos:**  
rosas, floral

# Baunilha



**Grupo químico:** fenóis, aldeídos aromáticos

**Fórmula química:**  $C_8H_8O_3$  (vanilina)



**Importância:** aroma desejado em certos estilos envelhecidos (como stouts em barril) ou em cervejas com adição de baunilha natural; pode ser considerado indesejado quando sinaliza contaminação ou envelhecimento excessivo.



**Origem:** quebra de compostos fenólicos da cevada ou presença de leveduras selvagens; também pode surgir com o envelhecimento em barris de carvalho ou adição intencional de baunilha.



**Redução/Prevenção:** para estilos em que não é desejado, evitar contaminação por leveduras selvagens e controlar o tempo de armazenamento.



**Concentração típica na cerveja:** 0,5-2 mg/L  
Threshold: 0,5-1 mg/L



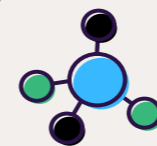
**Método de avaliação sensorial:**

1. Gire o copo para liberar o aroma.
2. Inspire com o copo próximo ao nariz.

**Aromas e sabores percebidos:**  
baunilha, creme, sorvete



# Clorofenol



**Grupo químico:** fenóis clorados

**Fórmula química:**  $C_6H_5ClO$  (ex.: 4-clorofenol)



**Importância:** off-flavor agressivo e medicamentoso, indesejado em praticamente todos os estilos.



**Origem:** contato da cerveja ou seus ingredientes com cloro ou água clorada, resultando na formação de clorofenóis. Pode também vir de materiais de embalagem contaminados.



**Redução/Prevenção:** usar água isenta de cloro ou devidamente tratada (filtragem por carvão ou adição de metabisulfito); evitar o uso de produtos clorados com enxágue insuficiente.



**Concentração típica na cerveja:** não detectável em cervejas usualmente. Threshold: 5  $\mu\text{g/L}$



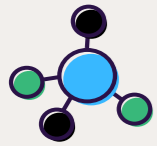
**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire uma vez profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
antisséptico, enxaguantes bucais, hospital



# Fenólico



**Grupo químico:** fenóis voláteis

**Fórmula química:** C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH (fenol)



**Importância:** desejado em estilos como Weissbier e Saison, mas indesejado em lagers e cervejas limpas.



**Origem:** pode ser produzido por leveduras específicas (ex.: *Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus*) ou surgir de contaminação. Também presente naturalmente na cevada.



**Redução/Prevenção:** usar leveduras apropriadas para o estilo e controlar processos para evitar contaminações.



**Concentração típica na cerveja:** 0,05-0,55 mg/L  
Threshold: 0,2 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Gire o copo para liberar o aroma.
2. Inspire com o copo próximo ao nariz.

**Aromas e sabores percebidos:**  
cravo, pimenta, dentista, óleo de cravo

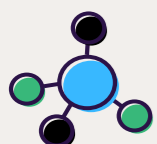


## TERROSOS, VEGETAIS E NATURAIS

Compostos que remetem a características naturais, vegetais, de solo ou matéria orgânica.

6

# Grama recém-cortada



**Grupo químico:** aldeídos insaturados

**Fórmula química:** C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O (hexanal)



**Importância:** em pequenas quantidades pode contribuir com frescor; em excesso é considerado um off-flavor.



**Origem:** produtos da oxidação de lipídios, presença de certos lúpulos ou maltes verdes; também pode surgir por fervura inadequada.



**Redução/Prevenção:** controle da oxidação, fervura eficaz e uso de maltes bem modificados.



**Concentração típica na cerveja:** depende do nível de SO<sub>2</sub> na cerveja. Threshold: 15 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire uma vez profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
grama verde, folhas esmagadas



# Terroso



**Grupo químico:** geosmina e outros compostos orgânicos naturais

**Fórmula química:** C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O (geosmina)



**Importância:** aroma de terra molhada que pode ser aceito em alguns estilos rústicos ou envelhecidos, mas geralmente é um off-flavor.



**Origem:** presença de geosmina na água, malte contaminado ou migração de compostos do ambiente de fermentação/maturação.



**Redução/Prevenção:** tratamento da água, uso de carvão ativado e controle de condições ambientais.



**Concentração típica na cerveja:** não detectável em cerveja fresca. Threshold: 5 µg/L.

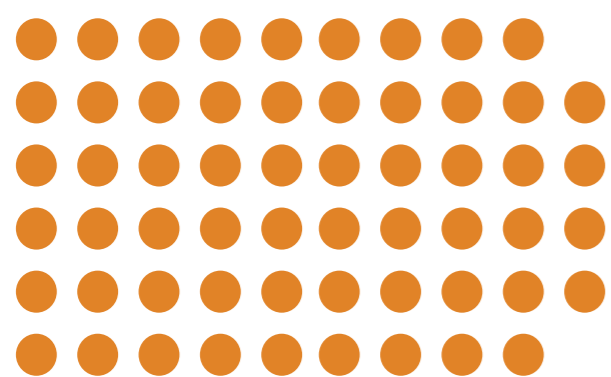


**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire uma vez profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
solo úmido, terra arada, adega

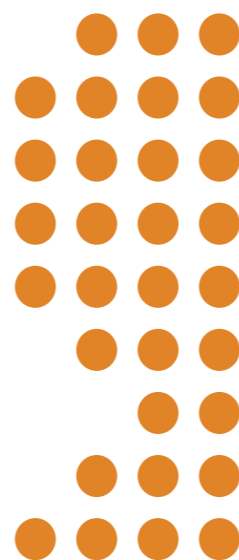




# ENVELHECIMENTO DE DEGRADAÇÃO DE INGREDIENTES

Aromas relacionados a processos de envelhecimento, oxidação ou degradação de insumos.

7



## Amêndoas



**Grupo químico:** aldeídos aromáticos naturais

**Fórmula química:** C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CHO (benzaldeído)



**Importância:** pode ser um off-flavor indesejado em muitos estilos, mas aceitável em alguns exemplos frutados e envelhecidos.



**Origem:** oxidação lipídica, envelhecimento prolongado ou aquecimento de cervejas com açúcares residuais.



**Redução/Prevenção:** controle da oxidação, armazenagem adequada, temperatura estável e baixa exposição ao oxigênio após a fermentação.



**Concentração típica na cerveja:** 1-10 µg/L  
Threshold: 1 µg/L



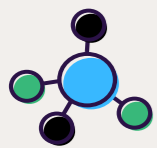
**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire uma vez profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
marzipã, amêndoa amarga



# Mofado



**Grupo químico:** cloroanisóis, compostos voláteis derivados do cloro

**Fórmula química:** C<sub>7</sub>H<sub>6</sub>Cl<sub>2</sub>O (ex.: 2,4-dicloroanisol)



**Importância:** off-flavor altamente desagradável, associado a contaminação por mofo; similar ao "gosto de rolha" em vinhos.



**Origem:** contaminação por bolores em matérias-primas, tambores, madeira ou papel; migração de cloroanisóis de embalagens ou ambientes úmidos.



**Redução/Prevenção:** armazenamento adequado dos ingredientes, evitar ambientes úmidos e contaminados, manter limpeza e inspeção das embalagens.



**Concentração típica na cerveja:** não detectável em cerveja fresca. Threshold: 25 µg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire.
2. Inspire uma vez profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:** bolor, adega úmida, rolha velha



# Papel



**Grupo químico:** aldeídos oxidados

**Fórmula química:** C<sub>9</sub>H<sub>16</sub>O (trans-2-nonenal)



**Importância:** sinal clássico de oxidação; afeta o frescor da cerveja e é um defeito típico de cervejas envelhecidas inadequadamente.



**Origem:** oxidação lipídica durante o envase, armazenamento ou envelhecimento prolongado.



**Redução/Prevenção:** evitar exposição ao oxigênio, garantir selagem correta e armazenar a temperaturas adequadas.



**Concentração típica na cerveja:** < 50 g/L (cerveja fresca), > 0,2 mg/L (cerveja envelhecida). Threshold: 50-100 mg/L.



**Método de avaliação sensorial:**

1. Gire o copo para liberar o aroma.
2. Inspire algumas vezes rapidamente a cerca de 30 cm do nariz.

**Aromas e sabores percebidos:** papelão, papel úmido, cerveja velha



# OFF-FLAVOURS DE OXIDAÇÃO E CONTAMINAÇÃO

# 8

Sabores e aromas que surgem por deterioração, falhas de processo, contato com oxigênio ou materiais inadequados.

## Acetaldeído



**Grupo químico:** aldeído, oxidação, fermentação

**Fórmula química:** CH<sub>3</sub>CHO



**Importância:** presente em várias cervejas; em excesso, é considerado um off-flavor indesejado, especialmente em lagers.



**Origem:** produzido como subproduto da fermentação pela levedura ou por oxidação do etanol; pode ser intensificado por contaminação com bactérias acéticas ou interrupção prematura da fermentação.



**Redução/Prevenção:** usar cepas de levedura que completem a atenuação corretamente, garantir boa oxigenação do mosto na inoculação e evitar oxigenação após a fermentação.



**Concentração típica na cerveja:** 2-15 mg/L  
Threshold: 5-15 mg/L



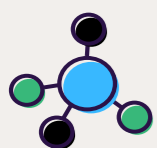
**Método de avaliação sensorial:**

1. Cubra o copo com a mão e gire para liberar o aroma.
2. Remova a mão e inspire profundamente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
maça verde, cidra, vinagre leve



# Alcalino



**Grupo químico:** sais alcalinos, resíduos de limpeza

**Fórmula química:** NaOH (exemplo de base alcalina)



**Importância:** impureza sensorial que afeta o pH e interfere na percepção de outros sabores; geralmente é indesejável.



**Origem:** contaminação por soda cáustica, detergentes ou produtos de limpeza não corretamente enxaguados.



**Redução/Prevenção:** enxágue adequado após sanitização, monitoramento de resíduos de agentes alcalinos e testes de pH antes do envase.



**Concentração típica na cerveja:** detectável entre 1-10 mg/L. Threshold: 5 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Tome 20–25 mL de cerveja, passe pela boca e engula.
2. Mova a cerveja ao redor da língua e depois engula.

**Aromas e sabores percebidos:**  
soda cáustica, sabão, detergente



# Grão



**Grupo químico:** aldeídos verdes, compostos herbáceos

**Fórmula química:** C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O (aldeído isobutílico)



**Importância:** geralmente indesejado, pode remeter a malte mal armazenado ou fervura inadequada.



**Origem:** malte verde, má armazenagem ou retorno de condensado durante a fervura.



**Redução/Prevenção:** Evitar malte verde, fazer uma armazenagem adequada e fervura vigorosa.



**Concentração típica na cerveja:** não especificada  
Threshold: não especificado



**Método de avaliação sensorial:**

1. Gire o copo e inspire com atenção ao aroma.
2. Avalie em boca: tome um gole e perceba as notas.

**Aromas e sabores percebidos:**  
mato verde, cevada crua, vegetal



# Metálico



**Grupo químico:** sais metálicos, íons metálicos ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ )

**Fórmula química:** variável (ex.:  $\text{FeSO}_4$  – sulfato ferroso)



**Importância:** impureza sensorial agressiva, percebida como sabor de sangue ou ferro; indesejada em praticamente todos os estilos.



**Origem:** contato da cerveja com metais reativos (equipamentos mal protegidos, oxidação lipídica ou águas contaminadas com metais).



**Redução/Prevenção:** utilizar equipamentos de aço inox, evitar oxidação e monitorar a qualidade da água.



**Concentração típica na cerveja:** < 0,5 mg/L  
Threshold: 1 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Tome 20–25 mL de cerveja, passe pela língua e engula.
2. Esfregue um pouco da cerveja no braço com o dedo e inspire brevemente.

**Aromas e sabores percebidos:**  
ferro, sangue, moeda molhada



# Mosto

WORTY



**Grupo químico:** compostos heterocíclicos e aldeídos

**Fórmula química:** misto – aldeídos, cetonas e heterocíclicos



**Importância:** desejado em alguns estilos leves; indesejado em cervejas com fermentação incompleta.



**Origem:** evaporação insuficiente, fermentação fraca.



**Redução/Prevenção:** Fermentação completa, fervura vigorosa, evitar cerveja não fermentada.



**Concentração típica na cerveja:** 0,01 – 0,15 mg/L  
Threshold: 0,025 mg/L



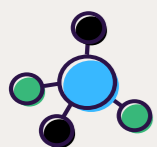
**Método de avaliação sensorial:**

1. Inspire diretamente, com o copo próximo ao nariz, sem girar.
2. Identifique aromas.
3. Um gole pode ajudar a detectar o dulçor residual semelhante a mosto não fermentado.

**Aromas e sabores percebidos:**  
mosto, cereal doce, Kronenbier



# Plástico



**Grupo químico:** fenóis clorados

**Fórmula química:** variável ( $C_8H_8$  - estireno)



**Importância:** aroma químico agressivo, frequentemente associado a contaminação ou defeito em matérias-primas e  $CO_2$  industrial.



**Origem:** fermentações com leveduras selvagens, uso de  $CO_2$  contaminado ou migração de compostos de embalagens plásticas inadequadas.



**Redução/Prevenção:** controle microbiológico rigoroso, uso de insumos certificados e  $CO_2$  próprio para uso alimentício.



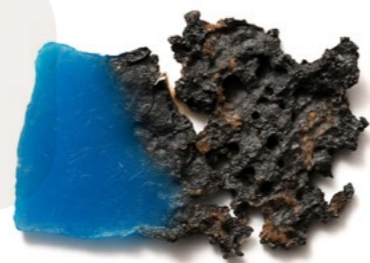
**Concentração típica na cerveja:** deve ser ausente, mas é detectável em níveis entre 0,1 e 0,5 mg/L.  
Threshold: 0,03-0,05 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Gire o copo para liberar o aroma.
2. Inspire com o copo próximo ao nariz.

**Aromas e sabores percebidos:**  
plástico queimado, estireno, produtos químicos



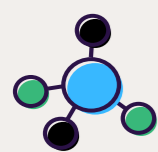
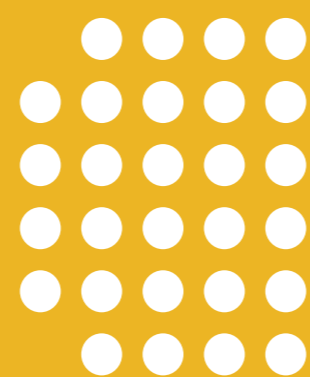
## NOTAS

# 9

## TORRADAS E DE CARAMELIZAÇÃO

Compostos formados por reações térmicas desejadas (Maillard, torra, caramelização).

# Caramelo



**Grupo químico:** compostos de Maillard / açúcares caramelizados

**Fórmula química:** variável (ex.:  $C_6H_6O_3$  - maltol)



**Importância:** aroma desejado em cervejas inglesas (como ESB, Bitter e Brown Ale), mas pode ser indesejado em estilos delicados.



**Origem:** reação de Maillard durante fervura, pasteurização ou envelhecimento; adição direta de açúcares caramelizados.



**Redução/Prevenção:** Fervura adequada, controle do malte caramelizado na receita.



**Concentração típica na cerveja:** não especificada  
Threshold: não especificado.



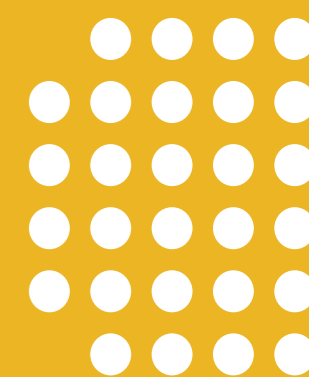
**Método de avaliação sensorial:**

1. Gire o copo para liberar o aroma.
2. Inspire com o copo próximo ao nariz.
3. Tome um gole pequeno e identifique notas doces no palato médio e retrogosto.

**Aromas e sabores percebidos:**  
toffe, bala toffee, algodão doce



# Queimado



**Grupo químico:** compostos heterocíclicos formados por pirólise

**Fórmula química:** compostos heterocíclicos O e N (ex.: pirazinas)



**Importância:** desejado em estilos como Stout, Porter e Schwarzbier; indesejado em estilos claros.



**Origem:** malte torrado (malte chocolate, black, cevada torrada) e/ou caramelo escuro.



**Redução/Prevenção:** Uso controlado de maltes torrados, equilíbrio no perfil do estilo.



**Concentração típica na cerveja:** não especificada.  
Threshold: não especificado.



**Método de avaliação sensorial:**

1. Inspire diretamente com o copo próximo ao nariz.
2. Tome um gole pequeno e identifique notas de torra ou amargor queimado no retrogosto.

**Aromas e sabores percebidos:**  
torrado, queimado

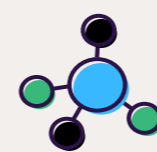


# SENSAÇÕES DE BOCA

Sensações físicas percebidas na boca que não envolvem gosto ou aroma direto, como secura, calor ou textura.

10

## Adstringente



**Grupo químico:** fenóis, taninos, sais metálicos

**Fórmula química:** variável (taninos e sais metálicos – estrutura polifenólica complexa)



**Importância:** sensação tátil indesejável em muitos estilos; contribui para secura e aspereza na boca, semelhante à casca de uva.



**Origem:** pode ser causado por excesso de extração de taninos (por lavagem inadequada do bagaço), lúpulo em excesso, oxidação, contaminação microbiológica ou presença de compostos fenólicos solúveis em pH elevado.



**Redução/Prevenção:** controlar temperatura e pH da lavagem do bagaço, evitar trub prolongado, manter boas práticas de sanitização e ajustar receitas para reduzir insumos excessivos.



**Concentração típica na cerveja:** não se aplica  
Threshold: sensação varia de pessoa para pessoa. Menor em pessoas que produzem mais saliva.



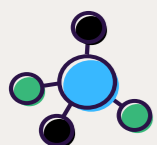
**Método de avaliação sensorial:**

1. Tome 20–25 mL de cerveja, mova pela boca e engula.
2. Observe sensação de secura, aspereza e pegajosidade.

**Aromas e sabores percebidos:**  
caju, banana verde, sensação de boca seca



# Álcoois superiores



**Grupo químico:** álcoois de cadeia longa, compostos voláteis

**Fórmula química:** variáveis (ex.:  $C_3H_8O$  - propanol,  $C_4H_{10}O$  - butanol)



**Importância:** presentes em todos os estilos, mas em excesso provocam aquecimento, ardência e sensação agressiva; normalmente indesejável em cervejas leves.



**Origem:** produzidos naturalmente pela levedura durante a fermentação; são favorecidos por altas temperaturas, mostos com muito açúcar, deficiências de oxigênio ou leveduras estressadas.



**Redução/Prevenção:** controlar densidade inicial, temperatura de fermentação e oxigenação do mosto; utilizar cepas apropriadas para cada estilo.



**Concentração típica na cerveja:** 100-300 mg/L (ales comuns), 300-600 mg/L (estilos mais alcoólicos)  
Threshold: 150-200 mg/L



**Método de avaliação sensorial:**

1. Inspire o aroma enquanto segura a cerveja próximo ao nariz.

**Aromas e sabores percebidos:**  
álcool, solvente, sensação quente e picante



## RESUMO DOS COMPOSTOS SENSORIAIS EM CERVEJAS


Composto	Tipo Químico Sensorial	Origem	Aroma / Sabor	Desejável?
Acetaldeído	Aldeído	Fermentação incompleta	Oxidação, maçã verde, cidra	Não
Acetato de Etila	Éster	Levedura	Esmalte, acetona	Depende do estilo
Acetato de Isoamila	Éster	Levedura	Banana, frutado	Sim
Ácido Acético	Ácido carboxílico	Contaminação bacteriana (acética)	Vinagre	Não
Ácido	Ácido (diversos)	Matéria-prima, fermentação, contaminação	Limão, azedo, leite azedo	Depende do estilo
Ácido Láctico	Ácido orgânico	Bactérias lácticas	Iogurte, leite azedo	Depende do estilo
Adstringente	Taninos / sais metálicos	Lúpulo, malte, contaminação, pH alto	Seco, áspero, banana verde	Não
Alcalino	Base alcalina (NaOH)	Resíduo de limpeza	Detergente, soda cáustica	Não
Álcoois Superiores	Álcoois (fusel)	Levedura (fermentação a quente ou estressada)	Aquecimento, solvente	Depende do estilo
Amargor	Iso-alfa-ácidos	Lúpulo	Amargo, resinoso	Sim
Amêndoas	Aldeído aromático	Oxidação, envelhecimento	Marzipã, amêndoa amarga	Não
Baunilha	Fenol / aldeído aromático	Levedura selvagem, envelhecimento	Sorvete, creme, baunilha	Depende do estilo
Butirato de Etila	Éster	Levedura, contaminação	Abacaxi, manga, frutas tropicais	Depende do estilo
Caprílico	Ácido graxo	Levedura, envelhecimento	Cera, bode, sebo	Depende do estilo

Composto	Tipo Químico Sensorial	Origem	Aroma / Sabor	Desejável?
Clorofenol	Fenol clorado	Contato com cloro, embalagens	Hospital, antisséptico	Não
Diacetil	Dicetona vicinal	Levedura (fermentação incompleta), contaminação	Manteiga, toffee	Depende do estilo
DMS	Enxofrado volátil	Malte, fervura inadequada, contaminação	Milho cozido, repolho	Não
Doce	Açúcares residuais	Levedura com baixa atenuação, adições	Açúcar, melado, malte doce	Depende do estilo
Fenólico	Fenol volátil	Levedura, envelhecimento	Cravo, pimenta	Depende do estilo
Geraniol	Terpeno	Óleo de lúpulo	Floral, rosas, perfume	Sim
Grama Recém-Cortada	Aldeído insaturado	Lúpulo, oxidação, fervura	Grama, folhas verdes	Não
H <sub>2</sub> S	Sulfídrico	Levedura estressada, contaminação	Ovo podre	Não
Hexanoato de Etila	Éster	Levedura	Maçã vermelha, frutado doce	Depende do estilo
Isovalérico	Ácido graxo ramificado	Lúpulo velho, contaminação	Queijo, suor, podre	Não
Lightstruck	Tiol fotodegradado	Exposição à luz	Gambá, esgoto	Não
Mercaptano	Tiol	Levedura, autólise, contaminação	Vegetal podre, alho	Não
Metálico	Íons metálicos	Contato com metais, oxidação lipídica	Sangue, ferro, moeda	Não
Mofado	Cloroanisol	Matérias-primas contaminadas, umidade	Bolor, adega, rolha	Não





# PARA ALÉM DA DEGUSTAÇÃO



A compreensão dos compostos sensoriais presentes na cerveja é essencial para a construção de produtos de alta qualidade, bem como para o desenvolvimento de profissionais capacitados na análise crítica de aromas, sabores e defeitos.

Ao reconhecer as origens, limiares e impactos desses compostos, é possível tomar decisões mais assertivas em todas as etapas do processo cervejeiro — da seleção de ingredientes ao envase. Espera-se que esta apostila sirva como uma ferramenta prática e confiável para treinamentos sensoriais, avaliações técnicas, formulação de estilos e melhoria contínua da percepção sensorial no universo das bebidas fermentadas.

O domínio dessas informações fortalece não apenas o controle de qualidade, mas também a valorização da cultura cervejeira e o respeito à diversidade de perfis sensoriais que fazem desta bebida uma expressão rica de ciência e criatividade.



## REFERÊNCIAS

- AMERICAN SOCIETY OF BREWING CHEMISTS.** *ASBC Methods of Analysis*. St. Paul: ASBC, versão online. Disponível em: <https://www.asbcnet.org>. Acesso em: mai. 2025.
- BRIGGS, D. E.; BOULTON, C. A.; BROOKES, P. A.; STEVENS, R.** *Brewing: Science and Practice*. 1. ed. Boca Raton: Woodhead Publishing, 2004.
- KUNZE, W.** *Technology Brewing and Malting*. 5. ed. Berlin: VLB Berlin, 2014.
- MEILGAARD, M. C.** Flavor Chemistry of Beer: Part II. Flavor and Threshold of 239 Aroma Volatiles. *MBAA Technical Quarterly*, St. Paul, v. 12, n. 3, p. 151–168, 1975.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T.** *Sensory Evaluation Techniques*. 5. ed. Boca Raton: CRC Press, 2015.
- PIGGOTT, J. R.; PATTERSON, D. A.** Understanding Flavour. In: *Flavour Science: Recent Developments*. Londres: Woodhead Publishing, 2003. p. 3–28.
- PERRUTI, L. R.** Compostos aromáticos em bebidas fermentadas. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, Guarapuava, v. 8, n. 1, p. 123–134, 2018.
- CASCONE, R.** Análise sensorial e percepção de defeitos na cerveja. *Revista Cerveja e Ciência*, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 45–59, 2020.
- THE GOOD SCENTS COMPANY.** *Flavor and Fragrance Ingredient Database*. Disponível em: <http://www.thegoodscentscompany.com>. Acesso em: mai. 2025.
- FLAVORDB.** *A Database of Flavor Molecules*. Disponível em: <https://cosylab.iiitd.edu.in/flavordb/>. Acesso em: mai. 2025.

Agradecimentos: O projeto Beer Sensory Pro: Inovando na Avaliação Sensorial de Cervejas com Tecnologia recebeu fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) - Termo de Subvenção nº 2024TR001190.

# AUTORES

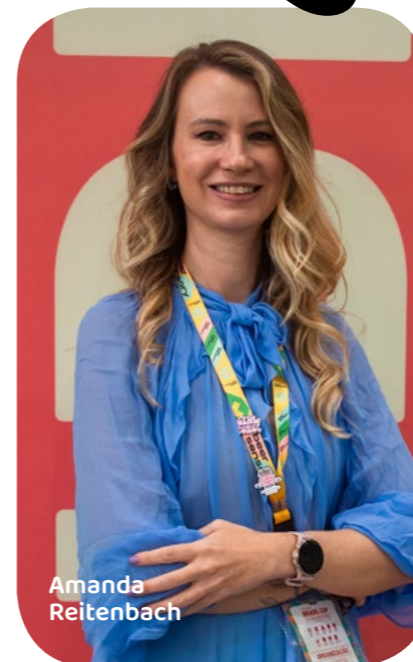
## O SCIENCE

Com sede em Florianópolis (SC), é responsável por promover cursos voltados ao mercado cervejeiro desde 2010. Uma instituição que se dedica a formar pessoas preparadas para o novo cenário de cervejas brasileiro; dar cursos e workshops para apreciadores e oferecer consultorias para eventos e estabelecimentos ligados ao mundo da cerveja. Desde seu início, o Instituto formou turmas em diferentes estados do Brasil. Em 2017 passou a expandir seu trabalho para América Latina em parceria com o Instituto Cervezas de América e busca agora avançar para Europa e Estados Unidos.

O **Science of Beer Research Group** é um grupo de mulheres cientistas cervejeiras que fazem pesquisa e projetos de pesquisa para editais e empresas focados na ciência cervejeira. O projeto ainda conta com mentorias e co-orientação de projetos de IC, mestrado, doutorado e pesquisas livres sob orientação da pesquisadora Amanda Reitenbach.

**Amanda Felipe Reitenbach** possui destacada trajetória em CT&I. Participou de diversos projetos financiados por agências de fomento nacionais e empresas privadas, incluindo o projeto *Neuropercepção: Lexicon Sensorial de Aromas dos Biomas Brasileiros* (bolsa FAPESC), *Produção de Álcool de Segunda Geração com Resíduos da Bananeira* (CPFL Energia), e o projeto PIBIC *Caracterização Microbiológica e Físico-Química de Caldos de Cana-de-Açúcar e Estudos de Clarificação com Quitosana* (bolsa Fundação Araucária). Também coordenou projetos de desenvolvimento tecnológico como o *Beer Sensory PRO* e o *Aroma Sensory Training*, ambos com auxílio financeiro da FAPESC, e o projeto *Produção de Cerveja Probiótica* (bolsa CNPq). Atua há mais de 15 anos no ecossistema de inovação de Santa Catarina, desde 2010, quando concluiu sua pesquisa de mestrado e fundou o Science of Beer Institute. Seu trabalho tem sido reconhecido com importantes prêmios, como o *Prêmio Professor Caspar Erich Stemmer de Inovação Catarinense – Edição 2021* (FAPESC), o *Prêmio Mulheres que Fazem a Diferença* (ACIF Mulher, 2017), o título de *Doutora Honoris Causa pela La Chevalerie du Fourquet des Brasseurs de Belgique* (2016) e o *Sinapse da Inovação* (Fundação CERTI, 2011).

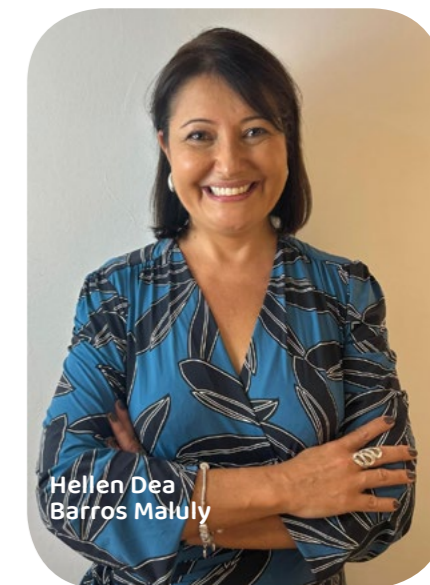
# EQUIPE



Amanda Reitenbach



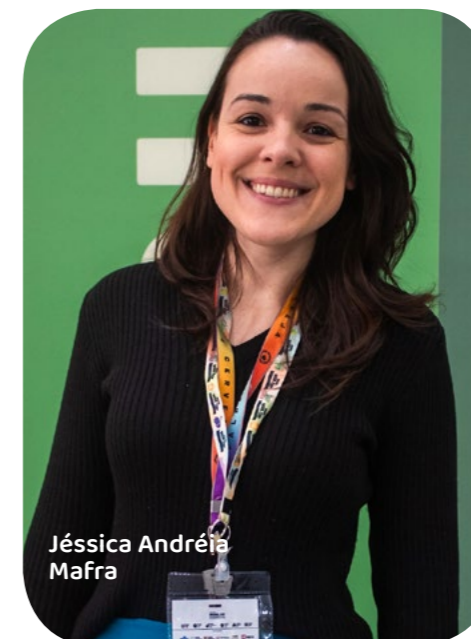
Grace Ferreira Ghesti



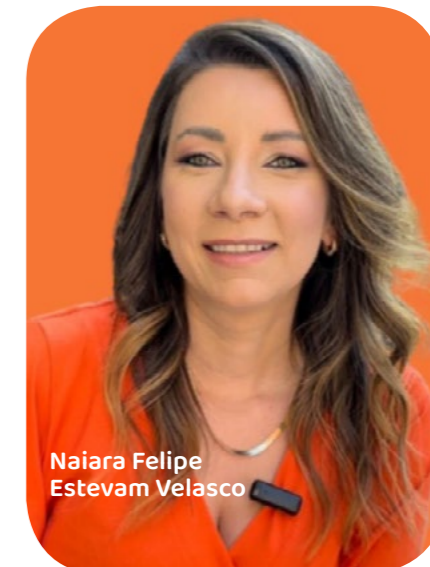
Hellen Dea Barros Maluly



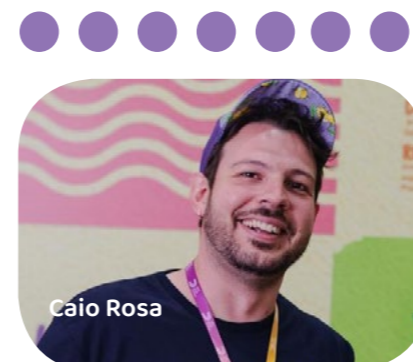
Paula Christina Mattos dos Santos



Jéssica Andréia Mafra



Naiara Felipe Estevam Velasco



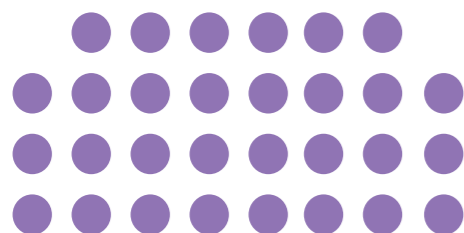
Caio Rosa



Adriana Sturion Lorenzi



Laís Felipe Reitenbach Fávaco



ESBEE  
S B E E R  
E S O  
N S O R Y  
S O R Y P

(48) 99988-0275  
amanda@scienceofbeer.com



**fapesc**

Fundação de Amparo à  
Pesquisa e Inovação do  
Estado de Santa Catarina

**SCIENCE  
OF BEER  
INSTITUTE**