



TEQUILA

Dana Lucia - Guilherme Cavalcante - Matheus Jerônimo - Otavio Reicher - Pamela Rebeca



SUMÁRIO

História

1

Definição

2

Materias primas

3

Categorias

4

Processo de produção

5

Legislações

6

Mercados

7

Curiosidades

8

HISTÓRIA

Lenda: "tequila nasceu do fogo"

-após a planta Agave ser atingida por um raio e explodir no topo do Vulcão Tequila, a tribo dos Náuatles provaram de seu néctar doce e lá tiveram o primeiro contato com a bebida que conhecemos hoje: a tequila.

HISTÓRIA

O Agave azul (*Agave tequiliana*) se desenvolve em locais de clima árido ou em solo vulcânico.

As melhores condições que propiciam o crescimento do Agave são encontradas na região de Tequila, que está localizada no estado mexicano de Jalisco.



Vulcão Tequila



fonte: Viramundo e mundovira

DEFINIÇÃO

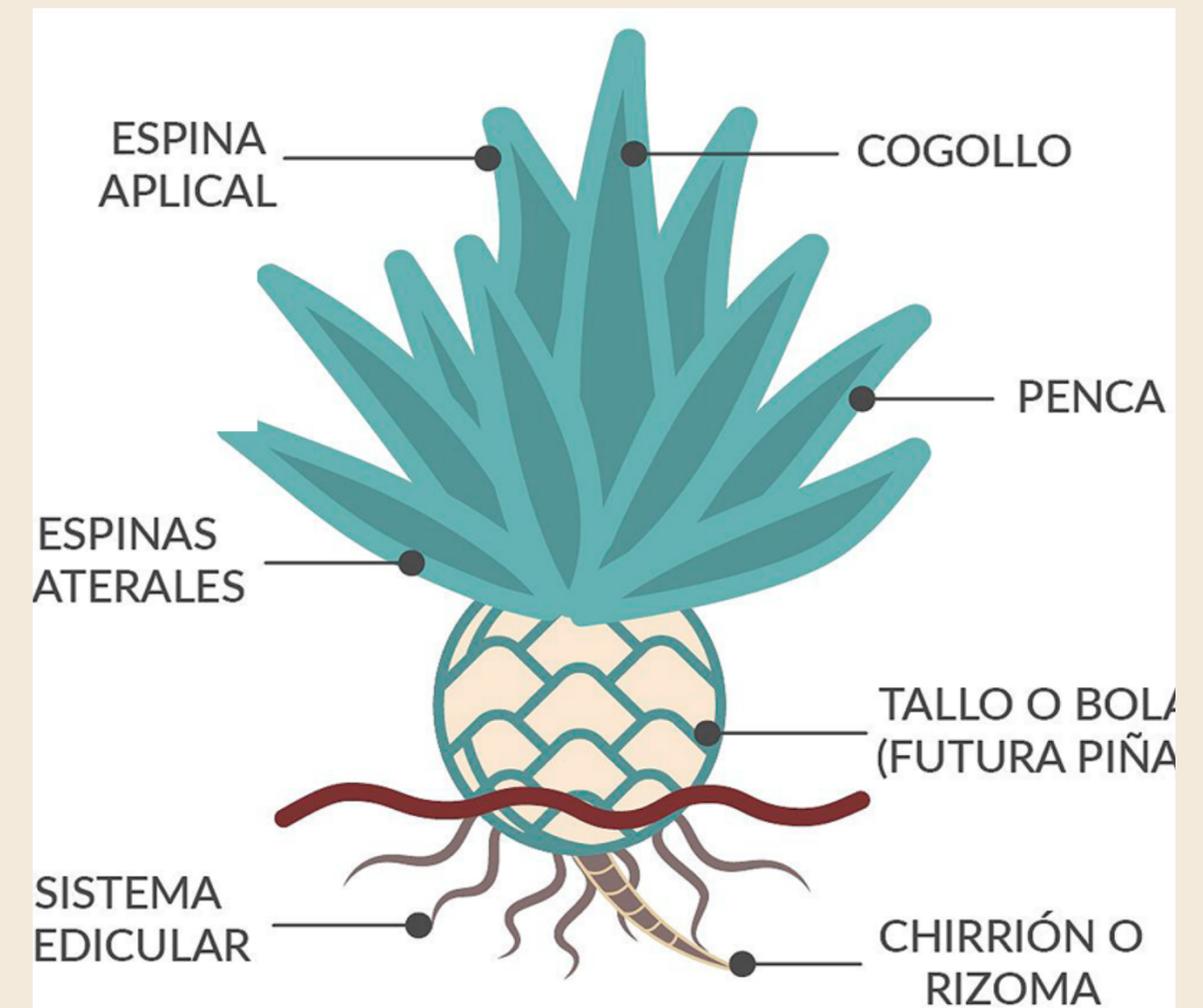
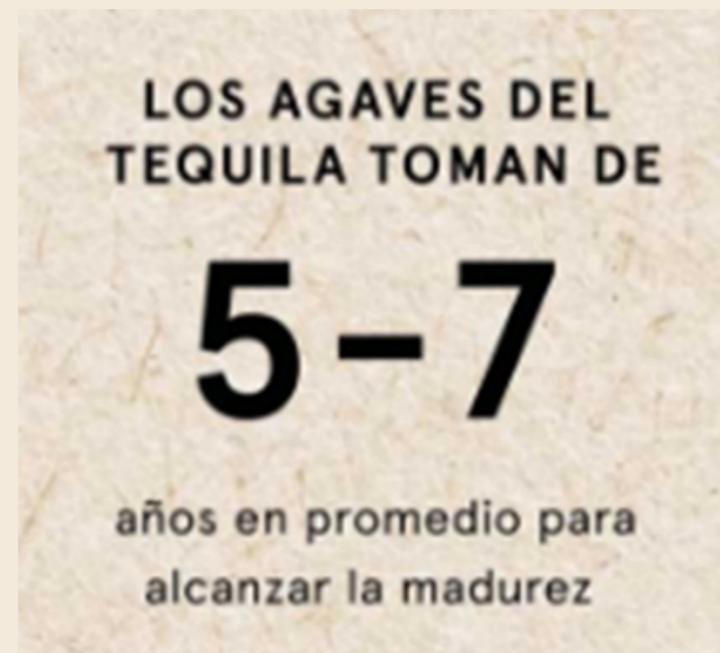


- Tequila é uma bebida alcoólica derivada do destilado da Agave tequiliana, originária de Tequila, no estado de Jalisco, México.
- É feito a partir de fermentação e destilado
- Seu teor alcoólico é de cerca de 38 graus
- Sua cor característica é o branco e apresenta algumas variantes

MATÉRIA PRIMA

A principal matéria prima empregada no processo de produção de tequila é o Agave.

Para a Tequila 100% agave; o agave eo açúcar no caso de produção de Tequila, que de acordo com a normativa, pode levantar até 49% de outros açúcares no processo de fermentação



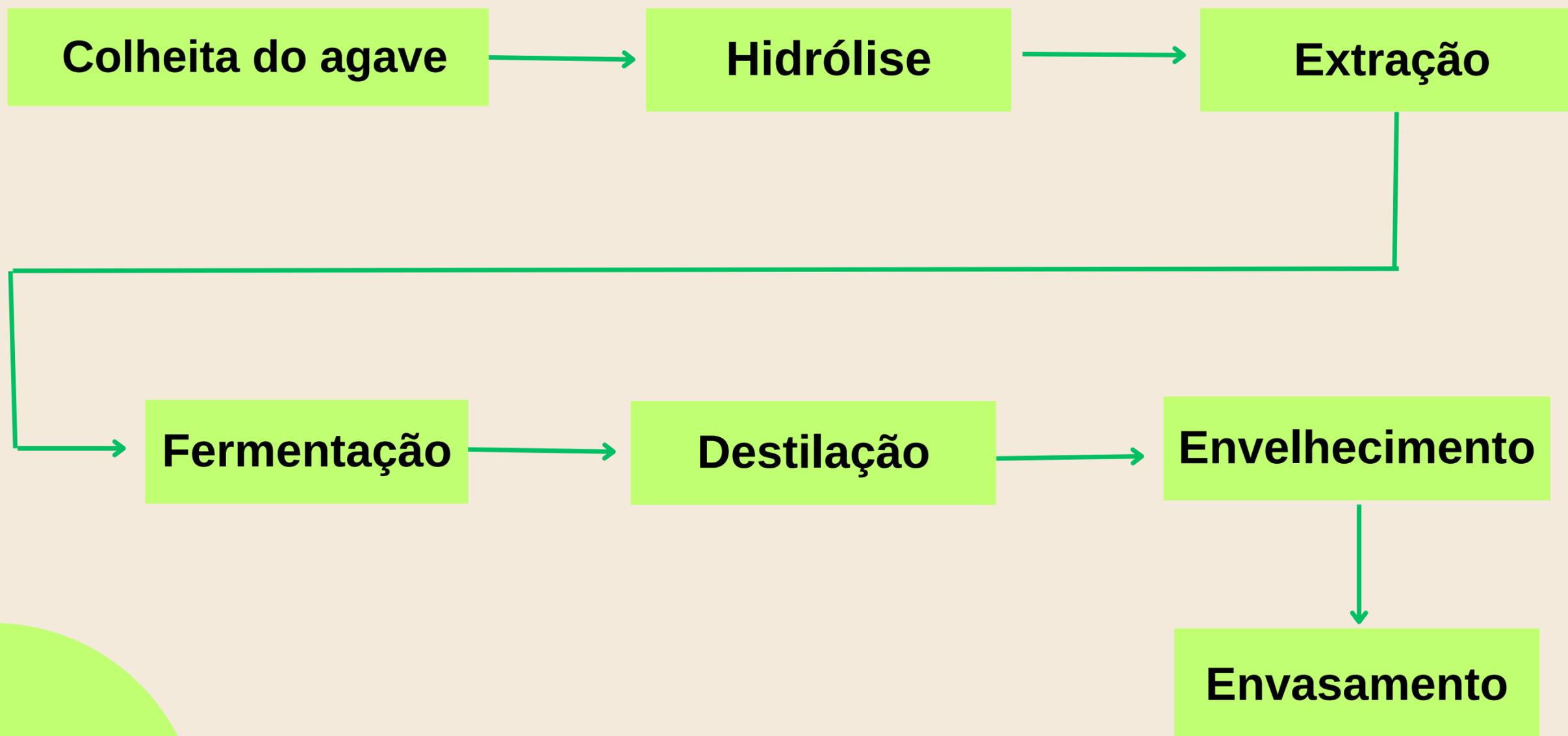
CATEGORIAS

A tequila é classificada dependendo da porcentagem de açúcares provenientes do agave azul em sua composição:

- Tequila "mixto" : É o tipo mais comum, onde a bebida precisa ter pelo menos 51% dos açúcares vindos do agave.
- Tequila 100% agave : Todos os açúcares da bebida são provindos apenas do agave azul e, possuem sabor mais vegetal.
- Tequilas "mixto" são rotuladas apenas como tequila enquanto que, as de 100% agave possuem essa informação.



PROCESSO DE PRODUÇÃO



Colheita do Agave

- O ideal é cultivá-lo por, no mínimo, 8 anos;
- A colheita é feita com o método tradicional;
- Uma *piña* de agave saudável pode chegar a pesar 45kg e produzir até 8 litros de tequila.



Fonte: <https://stock.adobe.com/br/images/la->

Hidrólise

- O agave possui inulina, que precisa ser hidrolisado para se extrair o seu açúcar fermentável.
- Tem duas formas de ser fazer a hidrolise:

Método tradicional



Difusor



Extração

- Após o cozimento, as piñas são trituradas esmagadas para se extrair o mosto;
- O mosto é extraído de duas maneiras: usando um triturador mecânico industrial, ou pelo método tradicional usando uma tahona



Fermentação

- **O mosto é colocado em grandes tanques de fermentação, onde se adiciona água e leveduras que fermentam o açúcar e o transforma em álcool;**
- **Nessa fase a tequila ganha aroma, sabor, corpo e teor alcoólico.**



Destilação

- Após a fermentação, o mosto é então destilado para aumentar a concentração de álcool na mistura;
- A tequila pode ser destilada em alambiques ou em modernas colunas de destilação;
- Caso da utilização dos alambiques, é necessário destilar a tequila duas vezes.



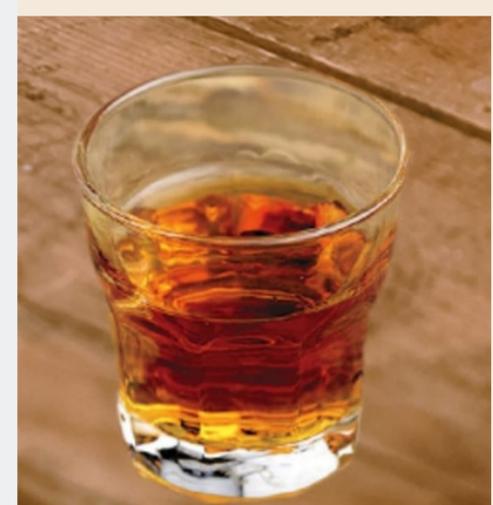
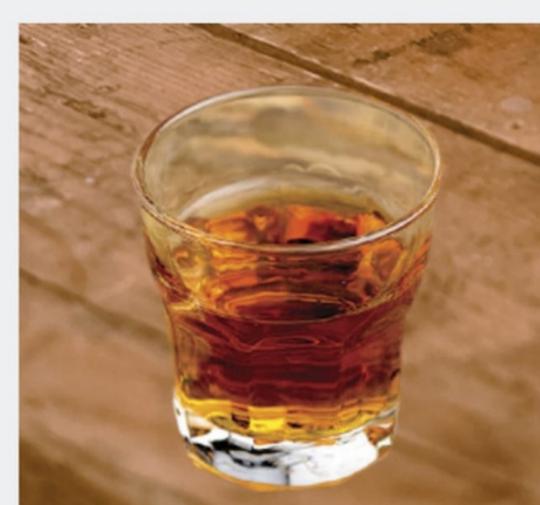
Envelhecimento

- Para se fazer tequilas envelhecidas, é necessário utilizar barris de carvalho;
- As tequilas são geralmente envelhecidas por um período de 14 a 21 dias.



Envelhecimento

- A tequila Silver (ou Blanco) é envelhecida por um curto espaço de tempo.
- A tequila envelhecida vem em três tipos: reposado (envelhecida de dois meses a um ano), añejo (envelhecida de um a três anos) e extra añejo (envelhecida por mais de três anos).
- Existe também mais um tipo de tequila que é chamada joven (“jovem”) ou oro (“ouro”), que é uma mistura de tequila prata e tequila reposado.



Envasamento

- Após aprovação dos degustadores, a tequila é liberada para o envasamento, e colocada em garrafas;



Legislação brasileira da Tequila

O **DECRETO Nº 9.799, DE 23 DE MAIO DE 2019** passa a vigorar com seguintes alterações:

1º Art. 58. Tequila é a bebida alcoólica regional do México, produzida de acordo com a legislação daquele país.

2º A bebida tem que ser obtida por meio da destilação de mostos, preparados direta e originalmente do material extraído das cabeças de Agave da espécie tequilana weber variedade azul, hidrolisadas ou cozidas, e submetidos à fermentação alcoólica com leveduras, cultivadas ou não.

3º Os mostos poderão ser enriquecidos e misturados com outros açúcares, desde que a combinação não seja superior a quarenta e nove por cento de açúcares redutores totais expressos em unidades de massa, observada a norma oficial mexicana da tequila, vedadas as misturas a frio.

4º A bebida poderá ter a coloração diferente da preparação inicial, na hipótese de ser maturada, adoçada ou acrescida de cor específica.

Mercado de tequilas no mundo

A tequila saiu das destilarias artesanais mexicanas e entrou nos bares urbanos no início dos anos 1990. De 1995 a 2005, a produção de tequila dobrou à medida que marcas multinacionais aderiram, gerando enormes lucros e dando renome a marcas como Patrón, José Cuervo e Don Julio.

A tequila, ultrapassou o uísque e se tornou a segunda categoria de bebida mais vendida nos Estados Unidos em 2022

Conseqüentemente, os EUA são os maiores consumidores de tequila, o país importou mais de 171 milhões de litros em 2017. A Espanha, segundo maior mercado, importou cerca de 5 milhões naquele ano.

Apesar da prosperidade da bebida, os maiores responsáveis pela tequila estão lutando para sobreviver. Por causa do longo ciclo de crescimento do agave e da volatilidade dos preços, muitos pequenos agricultores não podem se dar ao luxo de continuar no ramo quando os preços caem.

Mercado de tequilas no mundo

Em 2011, havia 3.075 produtores de agave, segundo dados do Comitê de Regulação de Tequila. Em 2017, havia apenas 1.946.

Simultaneamente, a produção de tequila aumentou de 261 milhões de litros em 2011 para 271 milhões de litros em 2017.

Curiosidades

Os colonizadores chamavam alguns povos nativos de tequila, ao longo do tempo o nome foi empregado na bebida e sendo o nome da cidade originária da bebida no México.

Uma das hipóteses da origem da bebida vem da bebida fermentada a partir de agave americano que os povos nativos consumiam chamada *pulque*, a partir da chegada dos espanhóis que o agave passou a ser destilado e se deu origem a tequila.

A tequila só pode ser produzida no México no estado de Jalisco e algumas partes dos estados de Guanajuato, Michoacán, Nayarit e Tamaulipas.

Referências

ENGQUIMICASANTOSSP BLOG DE ENGENHARIA QUÍMICA. Processo de produção da Tequila. Disponível em: <https://www.engquimicasantosp.com.br/2021/09/processo-de-producao-da-tequila.html>. Acesso em: 5 jun. 2023.

NATIONAL GEOGRAPHIC. Tequila é demais: uma história destilada em terras mexicanas. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/cultura/2018/05/tequila-e-demais-uma-historia-destilada-em-terras-mexicanas>. Acesso em: 5 jun. 2023.

PLANALTO.GOV.BR. DECRETO Nº 9.799, DE 23 DE MAIO DE 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9799.htm. Acesso em: 5 jun. 2023.

QUETZALLI. 7 mitos sobre Tequila. Disponível em: <https://m.quetzalli.com.br/blogs/blog-da-quetzalli/7-mitos-sobre-tequila>. Acesso em: 5 jun. 2023.

VIRA MUNDO E MUNDO VIRADO. Tequila, de vulcão à bebida dos deuses. Disponível em: <https://viramundoemundovirado.com.br/tequila-a-rainha-mexicana/>. Acesso em: 5 jun. 2023.

UOL. Prosperidade do mercado de tequila pode acabar em ressaca. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/bloomberg/2018/10/11/prosperidade-do-mercado-de-tequila-pode-acabar-em-ressaca.htm>. Acesso em: 5 jun. 2023.

García-Alcaraz, J. L., & Morales, A. (2022). Análisis de ciclo de vida del proceso de elaboración de tequila. Instituto de Ingeniería y Tecnología.



Obrigado pela atenção!!



CERVEJA

Liandra Spironello
Regina Cacioli Pacheco

SUMÁRIO

01

INTRODUÇÃO

02

PRODUÇÃO

03

**CATHARINA
SOUR**

04

IRISH STOUT

05

**BELGIAN
TRIPEL**

06

REFERÊNCIAS

1. INTRODUÇÃO



O que é cerveja?

Bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro, oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo.

Segundo a lei brasileira, parte do malte de cevada pode ser substituído por adjuntos cervejeiros, cujo emprego não poderá ser superior a 45%.

Adjuntos cervejeiros: cevada cervejeira e os demais cereais aptos para o consumo humano, maltados ou não-maltados, bem como os amidos e açúcares. A cerveja deve apresentar pressão mínima de atmosfera de CO₂ proveniente da própria fermentação, ou por carbonatação forçada, sendo permitida a correção por gás carbônico ou nitrogênio.



HISTÓRIA

Aproximadamente há 9.000 anos na Mesopotâmia, a cerveja foi acidentalmente descoberta através da fermentação espontânea de cereais ou da própria massa de pão exposta à água.

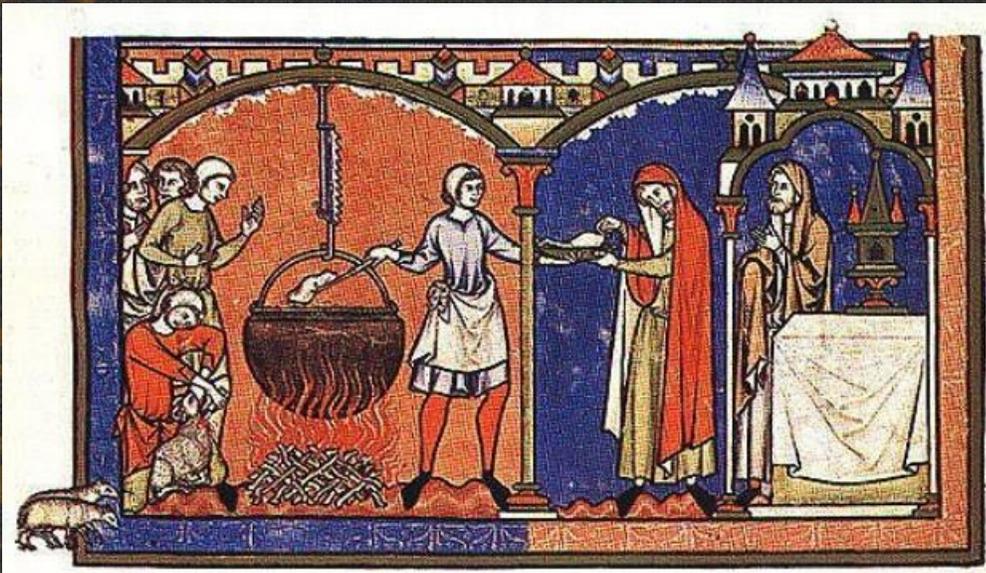
O código Hammurabi determinava regras para a fabricação da cerveja de boa qualidade e a quantidade diária de cerveja permitida para cada casta da sociedade.

Na Idade Média, a partir do século V até o século XVI, a cerveja teve sua grande ascensão com os monges.

Eram cervejas fermentadas a temperatura ambiente, originando as Ales, ou cervejas de alta fermentação. Com a descoberta da refrigeração principalmente, ocorreu uma revolução nos estilos de cervejas de baixa fermentação (ou Lagers), que antes eram produzidas esporadicamente no inverno

No século XX passamos por um período de globalização e massificação de consumo, quando as cervejas tipo American Lagers deixaram de lado muitos outros estilos complexos de cervejas. Nos últimos anos ocorreu um movimento de renascimento da cerveja artesanal, com o objetivo de trazer de volta para o consumidor o prazer de apreciar uma boa cerveja.

Cerveja oferecida como pão líquido durante a Idade Média.



Categorização básica de estilos



ALES



LAGER



LAMBIC

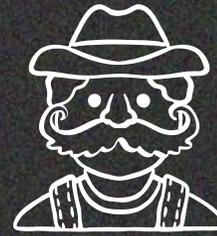
Escolas cervejeiras



Inglesa



Americana



Belga



Alemã

Famílias de Estilos



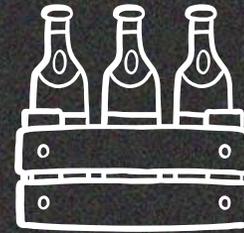
STOUT

Irish Stout



STRONG ALE

Belgian Tripel



SOUR

Catharina Sour

TABELA PERIÓDICA DA CERVEJA



WHEAT BEER 1 Berliner Weisse 2,5-3,6 / 3-12 / 2-4 4 Belgian White 4,5-5,5 / 15-28 / 2-4		LAMBIC & SOUR 2 Lambic 4,7-6,4 / 5-15 / 4-15 5 Gueuze 4,7-6,4 / 5-15 / 4-15		BELGIAN ALE 3 Belgian Gold Ale 7,0-9,0 / 25-35 / 4-6 6 Tripel 7,0-10,0 / 20-30 / 4-7	
7 American Wheat 3,5-5,0 / 5-20 / 2-8 14 Weizenbier 4,3-5,6 / 8-15 / 3-4		8 Faro 4,5-5,5 / 5-15 / 6-15 15 FruitBier 4,7-7,0 / 15-21 / N/A		9 Saison 4,5-8,1 / 25-40 / 6-10 16 Belgian Pale Ale 3,9-5,6 / 20-35 / 4-14	
10 Pale Ale 4,5-5,5 / 20-40 / 4-11 17 American Pale Ale 4,5-5,5 / 20-40 / 4-11		11 American Lite 2,9-4,5 / 8-15 / 2-4 18 Ordinary Bitter 3,0-3,8 / 20-35 / 6-12		12 English Bitter 3,0-3,8 / 20-35 / 6-12 19 Scottish Light 60/- 2,8-4,0 / 9-20 / 8-17	
13 Helles Bock 6,0-7,5 / 20-30 / 4-10 20 English Mild 2,5-4,1 / 10-24 / 10-25		14 American Wheat 3,5-5,0 / 5-20 / 2-8 21 Dry Stout 3,2-5,5 / 30-50 / 40+		15 American Wheat 3,5-5,0 / 5-20 / 2-8 22 Foreign Extra Stout 5,0-7,5 / 35-70 / 40+	
16 Belgian Pale Ale 3,9-5,6 / 20-35 / 4-14 23 German Pilsner 4,6-5,4 / 25-45 / 2-4		17 American Pale Ale 4,5-5,5 / 20-40 / 4-11 24 American Standard 4,1-4,8 / 5-17 / 2-6		18 Ordinary Bitter 3,0-3,8 / 20-35 / 6-12 25 Dortmunder 5,1-6,1 / 23-29 / 4-6	
19 Scottish Light 60/- 2,8-4,0 / 9-20 / 8-17 26 DoppelBock 6,6-7,9 / 20-30 / 12-30		20 English Mild 2,5-4,1 / 10-24 / 10-25 27 Dunkel-weizen 4,5-6,0 / 10-15 / 17-23		21 Dry Stout 3,2-5,5 / 30-50 / 40+ 28 Flanders Red 4,0-5,8 / 14-25 / 10-16	
22 Foreign Extra Stout 5,0-7,5 / 35-70 / 40+ 29 Belgian Dark Ale 7,0-12,0 / 25-40 / 7-20		23 German Pilsner 4,6-5,4 / 25-45 / 2-4 30 India Pale Ale 5,1-7,6 / 40-60 / 8-14		24 American Standard 4,1-4,8 / 5-17 / 2-6 31 Special Bitter 3,7-4,8 / 25-40 / 12-14	
25 Dortmunder 5,1-6,1 / 23-29 / 4-6 32 Scottish Heavy 70/- 3,5-4,1 / 12-25 / 10-19		26 DoppelBock 6,6-7,9 / 20-30 / 12-30 33 American Brown 4,2-6,0 / 20-30 / 15-22		27 Dunkel-weizen 4,5-6,0 / 10-15 / 17-23 34 Brown Porter 3,8-5,2 / 20-30 / 20-35	
28 Flanders Red 4,0-5,8 / 14-25 / 10-16 35 Sweet Stout 3,2-6,4 / 20-40 / 40+		29 Belgian Dark Ale 7,0-12,0 / 25-40 / 7-20 36 Imperial Stout 7,8-9,0 / 50-80 / 40+		30 India Pale Ale 5,1-7,6 / 40-60 / 8-14 37 Bohemian Pilsner 4,1-5,1 / 35-45 / 3-5	
31 Special Bitter 3,7-4,8 / 25-40 / 12-14 38 American Premium 4,6-5,1 / 13-23 / 2-8		32 Scottish Heavy 70/- 3,5-4,1 / 12-25 / 10-19 39 Munich Dunkel 4,8-5,4 / 16-25 / 17-23		33 American Brown 4,2-6,0 / 20-30 / 15-22 40 Traditional Bock 6,4-7,6 / 20-30 / 15-30	
34 Brown Porter 3,8-5,2 / 20-30 / 20-35 41 Weizenbock 6,5-9,6 / 12-25 / 10-30		35 Sweet Stout 3,2-6,4 / 20-40 / 40+ 42 Oud Bruin 4,0-6,5 / 14-30 / 12-20		36 Imperial Stout 7,8-9,0 / 50-80 / 40+ 43 Dubbel 3,2-8,0 / 20-25 / 10-20	
37 Bohemian Pilsner 4,1-5,1 / 35-45 / 3-5 44 American Amber Ale 4,5-5,7 / 20-40 / 11-18		38 American Premium 4,6-5,1 / 13-23 / 2-8 45 ExtraSpecial Bitter 3,7-4,8 / 30-45 / 12-14		39 Munich Dunkel 4,8-5,4 / 16-25 / 17-23 46 Scottish Export 80/- 4,0-4,9 / 15-36 / 10-19	
40 Traditional Bock 6,4-7,6 / 20-30 / 15-30 47 English Brown 3,5-6,0 / 15-25 / 15-30		41 Weizenbock 6,5-9,6 / 12-25 / 10-30 48 Robust Porter 4,8-6,0 / 25-45 / 30-40		42 Oud Bruin 4,0-6,5 / 14-30 / 12-20 49 Oatmeal Stout 3,3-6,1 / 20-30 / 40+	
43 Dubbel 3,2-8,0 / 20-25 / 10-20 50 Russian Imperial S. 8,0-12,0 / 50-90 / 40+		44 American Amber Ale 4,5-5,7 / 20-40 / 11-18 51 American Pilsner 5,0-6,0 / 20-40 / 3-6		45 ExtraSpecial Bitter 3,7-4,8 / 30-45 / 12-14 52 American Dark 4,1-5,6 / 14-20 / 10-20	
46 Scottish Export 80/- 4,0-4,9 / 15-36 / 10-19 53 Schwarzbier 3,8-5,0 / 22-30 / 25-40+		47 English Brown 3,5-6,0 / 15-25 / 15-30 54 Eisbock 8,7-14,4 / 20-40 / 18-40+		48 Robust Porter 4,8-6,0 / 25-45 / 30-40 55 Kölsch 4,8-5,2 / 20-30 / 4-5	

identificação

número do estilo → **41** Weizenbock

%A.B.V. (porcentagem alcoólica) → 4,5-9,6

IBU (unidades de amargor) → 10-30

escala de cor SRM

1 2 5 7 10 14 24 35 40

processo de fabricação

densidade inicial (laçúnes antes da fermentação)

densidade final (laçúnes depois da fermentação)

nome do estilo

escala de cor SRM

55 Kölsch
1.042-1.046 / 1.006-1.010 / 4,8-5,2 / 20-30 / 4-5

61 Altbier
1.044-1.048 / 1.008-1.014 / 4,6-5,1 / 25-48 / 11-19

56 Bière de Garde
1.060-1.080 / 1.012-1.016 / 4,5-8,0 / 20-30 / 5-12

62 Vienna
1.044-1.056 / 1.010-1.014 / 4,6-5,1 / 20-28 / 8-14

57 Oktoberfest
1.050-1.056 / 1.012-1.016 / 5,1-6,5 / 16-30 / 7-12

63 Steam Bier
1.040-1.055 / 1.012-1.018 / 3,6-5,0 / 35-45 / 8-17

58 Cream Ale
1.044-1.055 / 1.007-1.010 / 4,5-6,0 / 16-35 / 8-14

64 Barleywine
1.085-1.120 / 1.024-1.032 / 8,4-12,2 / 90-100 / 16-22

59 Smoked Beer
1.050-1.055 / 1.012-1.016 / 5,0-5,5 / 20-30 / 12-17

65 Strong Scotch Ale
1.072-1.085 / 1.016-1.028 / 6,0-9,0 / 20-40 / 10-40+

60 English Old (Strong) Ale
1.060-1.090 / 1.015-1.022 / 6,1-8,5 / 30-40 / 12-16



2. PRODUÇÃO

Fonte: Cervejaria Mestre do Malte



1.
Escolha do estilo



2.
Formulação da Receita



3.
Escolha da Matéria Prima



4.
Moagem do Malte

5.
Mosturação (Brassagem)

6.
Fervura do mosto

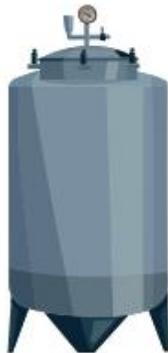
7.
Adição do lúpulo e especiarias

8.
Resfriamento do mosto

9.
Inoculação do
Fermento Cervejeiro



10.
Fermentação



11.
Maturação



12.
Envase

13.
Saúde



Malte e cevada



Ingredientes básicos para a fabricação de cervejas: água, malte, lúpulo e levedura.

Malte ou cevada malteada - grão de cevada submetido ao processo de malteação: elevar o conteúdo enzimático dos grãos através da síntese de amilases, glucanases, proteases e demais enzimas, aumentando o poder diastático, além de proporcionar a melhora da palatabilidade dos cereais.

A cevada oferece amido e demais nutrientes. Além disso, seu processo de secagem e/ou torrefação proporciona uma grande gama de sabores, aromas e cores, permitindo uma combinação entre as matérias-primas, atingindo assim os objetivos esperados para os diferentes estilos de cerveja.

Para a legislação brasileira, qualquer cereal apropriado para consumo humano pode ser malteado para uso na cerveja, devendo constar na rotulagem a denominação “malte de” e completado com o nome do cereal originário.

Malte e cevada

Categorias e influência dos tipos de malte:

Maltes base: compõem de 80 a 100% de diversos estilos de cerveja. Os maltes base mais **claros**, tendem a apresentar perfis mais **neutros**, enquanto maltes base mais **escuros** resultam em maior intensidade de **aroma e sabor**.

Maltes caramelizados/cristal: recomendável utilização em até 30% da receita. Contribuem com o **aumento e manutenção do corpo**, **incremento de cor e perfil maltado** e **auxílio na estabilidade de espuma**. No entanto, os maltes caramelizados têm pH mais baixo do que maltes base, podendo ser necessário fazer ajustes.

Maltes torrados: apresentam perfil sensorial de **cacau, café e chocolate amargo**. Devem ser usados com moderação, sempre em proporções abaixo de 10% da receita

Malte e cevada

Maltes especiais: malte acidificado - bactérias lácticas se desenvolvem, gerando **acidez** e servindo para correções de pH; malte defumado - apresenta sabor intenso e **enjoativo**; malte turfado - subtipo do malte defumado, usando turfa na secagem. Usado principalmente na produção de **uísque**; maltes vitrificados - sem potencial enzimático, utilizados para melhoria da estabilidade de **espuma** e para adição de **corpo**; malte híbrido - caramelizados e torrados, com notas de **frutas escuras secas**; malte melanoidina - por ter perfil intenso é utilizado em pequenas proporções (10% proporciona notas de **mel** perceptíveis).

Maltes de outros grãos: usados para obtenção de características como **densidade** e **viscosidade** de corpo e sabores de **cereais** e **panificação** ou **picância** (no caso do centeio)

Água e lúpulo

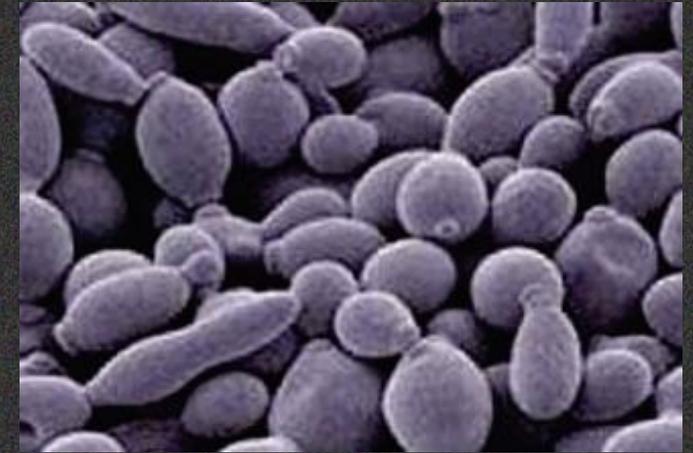
A água representa em volume mais de 90% da cerveja, e deve ser livre de impurezas, filtrada, sem cloro, sabor e cheiro e deve ter PH inferior a 7 (neutro - ácido)

Somente as flores femininas não polinizadas do lúpulo podem ser utilizadas na fabricação da cerveja, o que ocorre porque as lupulinas e óleos essenciais que dão sabor amargo e favorecem aroma e sabor da cerveja, somente estão presentes nestas flores. Existem diversas variedades de lúpulo, que podem ser utilizadas de várias maneiras, como flores secas, em pó, em extrato, ou em pellets. Dependendo da quantidade, variedade e qualidade e do momento em que são adicionados à cerveja, podem determinar uma bebida mais ou menos amarga, ou com aroma floral de erva. O lúpulo é um conservante natural e uma de suas funções na cerveja é fazê-la durar mais



Leveduras

Saccharomyces cerevisiae e suas variantes como: *pastorianus*, *carlsbergensis* ou *uvarum* são as mais usadas. Podemos classificar os processos fermentativos e as bebidas geradas em dois grandes grupos: as leveduras de alta fermentação e as de baixa fermentação.

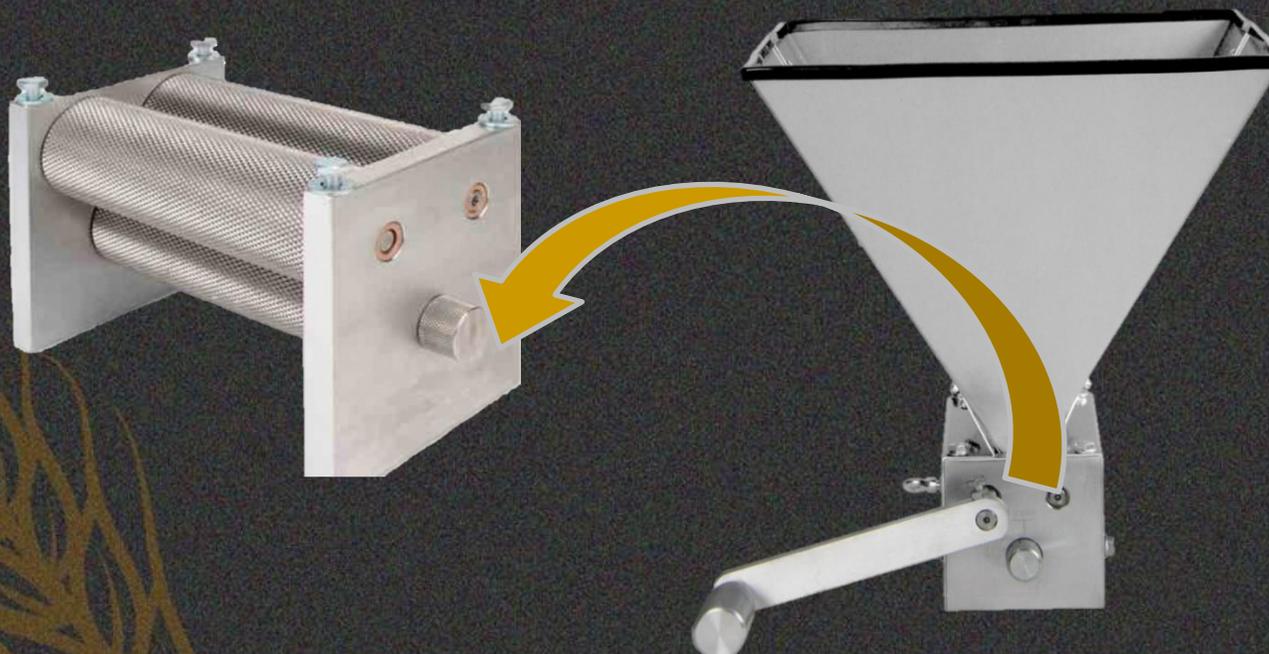


Leveduras de alta fermentação são utilizadas para produção de cervejas com **aromas frutados**, atuam com maior facilidade a 20 ± 5 °C. Esses microrganismos tendem a se manter na superfície do líquido durante a fermentação e levam o nome comercial de leveduras do tipo **Ale**.

Leveduras de baixa fermentação são utilizadas para produção de cervejas mais **neutras** no aspecto sensorial, elas atuam próximo de 12 ± 3 °C e têm atividade mais lenta no fermentador, levando mais tempo para metabolizar os açúcares presentes no mosto original. Essas leveduras são conhecidas comercialmente por leveduras do tipo **Lager**. Ambos os grupos possuem a mesma rota metabólica para a produção da bebida.

Moagem do Malte

O malte deve ser moído de forma a quebrar todos os grãos, porém sem ficar muito fino. Se o malte for moído muito fino irá fazer “farinha” da casca que gerará problemas na filtragem e com taninos - o resultado será uma cerveja com adstringência (sensação de comer banana verde). Se o malte for moído muito grosso, diversos grãos não terão seu conteúdo exposto e conseqüentemente você terá de gastar mais malte para conseguir o resultado desejado.



Mosturação/Brassagem

Consiste em aquecer a água em determinadas temperaturas que favorecem a atuação de enzimas. Originalmente há amido e no final, após as enzimas atuarem sobre o líquido, há açúcares fermentáveis e não fermentáveis.

Rampas de temperaturas básicas de brassagem e quais enzimas estão atuando

ENZIMA	TEMPERATURA	FUNÇÃO
Beta Glucanase (15 – 20 minutos)	35º - 45º	Quebra de glucanos, necessária para cervejas com cereais não maltados, por exemplo aveia e milho.
Protease (15 – 20 minutos)	45º - 55º	Quebra de proteínas grandes que geram turvação, necessária em cervejas de trigo (rico em proteína).
Beta Amylase	55º - 65º	Produz maltose, menos corpo e mais álcool.
Alpha Amylase	68º - 72º	Produz açúcares diversos, gerando mais corpo na cerveja.
Mash out	75º - 80º	Inativação das enzimas.

Obs: Após ultrapassar uma faixa de temperatura, a enzima da temperatura anterior já foi inativada e não adianta baixar a temperatura. Ao atingir 75º todas as enzimas são inativadas, é necessário ter certeza que a extração de amido foi concluída antes de chegar nessa temperatura.

Teste do iodo: a tintura de iodo escurece em contato com o amido. Isso nos permite saber quando encerrar a brassagem, pois quando todo amido for convertido, o iodo não reagirá mais ao entrar em contato com o mosto



Filtragem, lavagem e clarificação do mosto

Após a inativação enzimática, o mosto deve ser recirculado para ajudar a deixar a cerveja mais translúcida e evitar que farelo de casca do malte passe para fervura liberando taninos no mosto. Isso é feito usando a própria casca do malte como elemento filtrante com a ajuda de um fundo falso ou bazooca. O mosto é bombeado pela parte de baixo da tina para a formação de uma camada filtrante. Após o bombeamento completo, o mosto turvo fica recirculando dentro da tina de clarificação até que sua turbidez diminua e, feito isso, o mosto primário é bombeado para a tina de fervura. O bagaço que sobrou ainda está com uma quantidade elevada de extrato, nesse momento é adicionada a água de lavagem (temperatura não superior a 75 °C – 78 °C) para que se extraia a maior quantidade de açúcar possível, até não haver mais extrato residual.

Lavagem do mosto



Fervura e lupulagem

Os objetivos principais da fervura do mosto é a evaporação da água excedente oriunda do processo de clarificação, coagulação das proteínas, isomerização dos óleos essenciais presentes no lúpulo que irão conferir amargor e aroma na cerveja, esterilização do mosto, inativação de enzimas e eliminação de substâncias voláteis que são consideradas *off-flavour*.

Na fervura é adicionado o **lúpulo e especiarias**. O tempo de adição deve ser contado em relação ao final da fervura, ou seja, se a fervura durar uma hora, o lúpulo de amargor será adicionado a 50 minutos do final (10 minutos do início) e o lúpulo aromático a 5 minutos do final (55 minutos do início). Caso tenha especiarias a adição é feita com 30 minutos para o final da fervura. Para acentuar ainda mais o aroma em algumas cervejas, o lúpulo pode ser colocado depois da fermentação ou até na hora de servir, processo chamado de *Dry Hop*, entre outras técnicas de lupulagem.

Processo de fervura

Obs.: IBU (International Bitter Units) É uma medida para averiguar quão amarga é uma cerveja. Entre 10 e 15 IBU são pouco amargas. Com aproximadamente 35 IBU, existe um agradável realce do lúpulo. Acima de 40 IBU é uma cerveja forte, bem lupulada (bem amarga). Ultrapassando os 60 IBU, é uma cerveja super lupulada e muito amarga. O cálculo de IBU é uma razão entre quantidade de lúpulo (gramas), alpha ácido (%), densidade e quantidade (litros) de mosto.



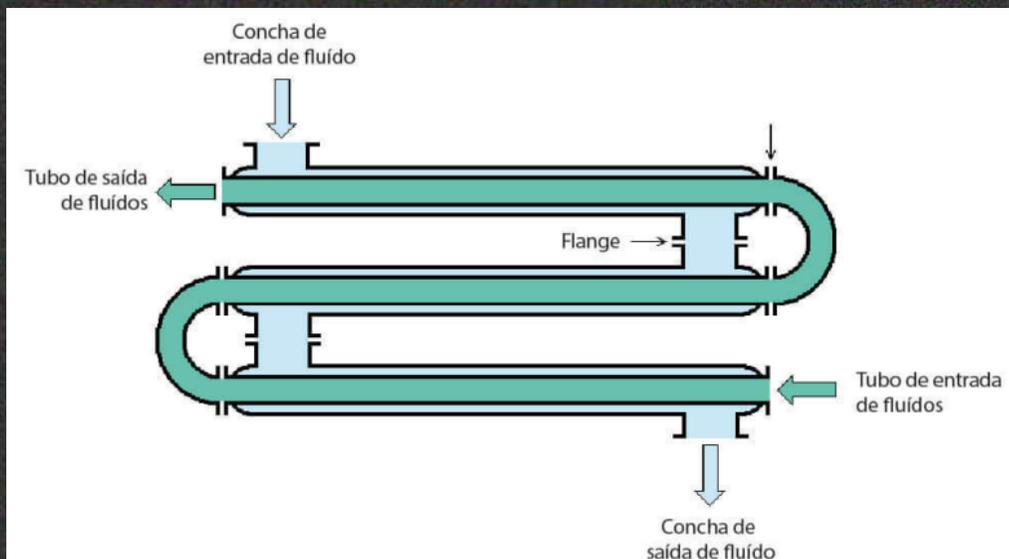
Fonte: Shutterstock.

Resfriamento

A temperatura final do resfriamento vai depender primeiramente de qual família de cerveja será produzida (Lager ou Ale). Depois, qual o estilo escolhido, por exemplo, Pilsen, IPA, Bock, entre outros, dos parâmetros ideais da levedura e, por fim, da tecnologia utilizada na fermentação. A levedura necessita também de oxigênio para que possa se multiplicar, portanto, o mosto tem que ser corretamente aerado.

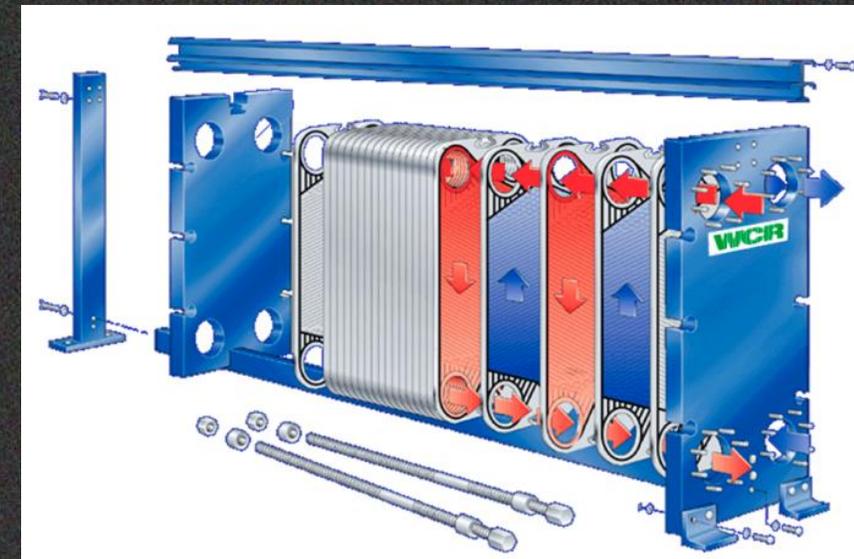
O resfriamento do mosto é realizado em sistemas fechados, que pode ser por trocadores de calor tubulares conhecidos comumente por *chiller* ou por trocadores de calor a placas. O primeiro é mais utilizado por cervejeiros caseiros, por possuir um custo menor, já em cervejarias registradas, o MAPA só permite a utilização de trocadores a placas.

Funcionamento do *chiller*



Fonte: Turbojet (2010)

Trocador de calor a placas



Fonte: Rattanamaung (2015)

Fermentação

A fermentação inicia-se com a dosagem de levedura no tanque, que deve ser proporcional à concentração do mosto, caso contrário, ocorrerá um estresse fermentativo pela levedura, o que causará prejuízos sensoriais e de qualidade da cerveja. A dosagem média é de 7 a 25 milhões de células viáveis por mililitro de mosto, dependendo do estilo e das características da cerveja. Pode ser feita pelo método de propagação prévia da cultura pura ou, caso esteja na forma liofilizada e for inoculada diretamente no tanque, deve-se seguir as recomendações do laboratório fabricante. A condução da fermentação se baseia no controle de temperatura, pH e concentração ou grau de fermentação.

A fermentação costuma levar sete dias. Esse tempo varia de acordo com o fermento utilizado e a densidade inicial da cerveja. Após sete dias, conferir a densidade e se estiver dentro da faixa FG (*final gravity*), iniciar a maturação. Se não estiver dentro da faixa desejada deve-se ir medindo diariamente até que a fermentação seja concluída.

Processo de fermentação em larga escala



Fonte: Shutterstock.

Fermentação

Cervejaria artesanal



Fermentadores de cervejaria artesanal



Fonte: Cervejaria Mestre do Malte

Maturação e filtração

A maturação ou fermentação secundária consiste em diminuir a temperatura de fermentação da cerveja de maneira gradativa, para que se atinja a **fermentação final do extrato** até o grau de fermentação desejado, **saturação do gás carbônico** produzido, **clarificação da cerveja** e **amadurecimento do perfil sensorial**.



Maturação industrial de cerveja

Em algumas cervejarias, as cervejas são bombeadas para tanques de maturação. A técnica acelera o processo de maturação, visto que o tanque que irá receber a cerveja já estará na temperatura correta. No bombeamento pode-se usar filtro ou centrífuga para retirar a levedura, diminuindo assim a turbidez e auxiliando na clarificação. Porém, pode ocorrer a incorporação de oxigênio na cerveja durante o bombeamento, tendo o risco de contaminação, além do aumento de custo pela aquisição de mais tanques. O mais comum é usar o próprio tanque de fermentação como maturador.

Maturação e filtração

Mesmo com a maturação e a sedimentação a baixas temperaturas de leveduras e compostos em suspensão como o lúpulo e o complexo proteína-tanino, a cerveja pode ainda apresentar turbidez. Em alguns estilos de cerveja, como as Weiss, isso pode ser uma característica positiva, mas normalmente não é. Para fazer a filtração, pode-se utilizar uma centrífuga, onde o processo de rotação separa sólidos de líquidos - é um equipamento muito eficiente, porém possui um alto custo. O meio mais utilizado é a filtração com a utilização de filtros de terras diatomáceas, filtro sobre placas filtrantes e filtros com massa filtrante.

Fonte: Shutterstock.



Centrífuga



Fonte: Shutterstock.

Filtro de placas

Envase

Após a filtração, ocorre o envase da cerveja. Neste processo, deve-se levar em conta o equipamento disponibilizado pela cervejaria e a embalagem a ser utilizada. As principais são garrafas de vidro, latas de alumínio, garrafas de polietileno tereftalato (PET) e barris de inox.

Fonte: Cervejaria Mestre do Malte



Envase em pequena escala de barris de cerveja



Envase em larga escala de barris de cerveja



Envase em larga escala de latas de cerveja

Fonte: Shutterstock.

Pasteurização

O último processo de fabricação de cerveja é a pasteurização. A cerveja envasada em barris de inox ou PET é comumente chamada de chope ou chopp e se diferencia da cerveja envasada em garrafas ou latas por não passar pelo processo de pasteurização, mas as demais etapas de fabricação são idênticas.



Fonte: Shutterstock.

Pasteurização de garrafas de cerveja

Os equipamentos para pasteurização podem ser de túnel, com um ou dois andares, ou a chamada flash-pasteurização. Nos pasteurizadores de túneis só é possível fazer o processo da cerveja já envasada, podendo ser garrafa, lata ou até mesmo PET. A cerveja envasada entra no pasteurizador em uma zona de temperatura entre 25 e 40° C e, conforme se movimenta dentro do equipamento, as zonas de temperaturas se elevam gradativamente até alcançarem de 60 a 63° C, permanecendo o tempo necessário, que varia com o produto. Após esse período, o produto é resfriado gradativamente nas zonas de resfriamento até atingir a temperatura de saída de 20 a 25° C. Normalmente o processo todo dura cerca de 40 minutos a 1 hora.

3. CATHARINA SOUR

- **História**
- Primeiro estilo brasileiro a ser reconhecido internacionalmente.
- Surgiu em 2016, quando cervejeiros de Santa Catarina decidiram fazer uma cerveja parecida com a alemã Berliner Weisse, mas com adição de frutas, por diversão.
- Após um workshop, a Associação Catarinense de Cervejarias Artesanais (ACASC) e os produtores decidiram se dedicar ao estilo e fortalecer a presença da Catharina Sour no mercado.
- Em 2018, foi reconhecido pelo Beer Judge Certification Program (BJCP).
(Cervejaria Antuérpia)
- A Catharina Sour de Uva Goethe, da cervejaria Lohn Bier, foi considerada a melhor cerveja do mundo na categoria Flavored Fruit & Vegetable no World Beer Awards, em Londres, em 2017.

Impressão geral

Cerveja refrescante de trigo, ácida e com frutas.

Gradação alcoólica contida, corpo leve, carbonatação elevada, amargor abaixo da percepção.

Fruta fresca é o destaque, normalmente de caráter tropical.

(BCPI)



CATHARINA SOUR

• Aroma

- Médio à alto caráter de fruta, reconhecido e identificável de forma imediata.
- Acidez láctica limpa de intensidade baixa que complementa a fruta.
- Malte tipicamente neutro.
- Fermentação sem caráter de levedura selvagem ou funky.
- Sem aroma de lúpulo.

• Aparência

- Coloração tipicamente clara, de amarela-palha até dourada.
- Espuma branca de média à alta formação e média à boa retenção.
- A coloração da espuma e da cerveja podem ser alteradas pela cor da fruta.
- Claridade de bastante límpida até turva.
- Efervescente.

Sabor

- Sabor de fruta fresca dominante.
- Acidez láctica limpa, de forma complementar.
- A fruta deve ter caráter fresco.
- O malte é ausente, se presente pode ter baixo caráter de grãos ou pão, sem competir com a fruta ou a acidez.
- Amargor do lúpulo abaixo do limiar de percepção.

Sensação na boca

- Corpo baixo à médio-baixo.
- Carbonatação média à alta.
- Sem aquecimento alcoólico.
- Acidez baixa à média-baixa, sem ser agressivamente ácida ou adstringente.

Ingredientes

- Malte pilsen com malte de trigo, ou trigo não maltado.
- Mais comum a técnica de Kettle Sour com o uso de Lacto
- Fermentação com levedura Ale neutra.
- Adição da fruta nos estágios finais da fermentação.

CATHARINA SOUR

CATHARINA SOUR (MORANGO)

Catharina Sour

ABV	IBU	OG
4.7	9	1.044

INGREDIENTES



MALTE

Malte Pilsen (Alemanha)	2.30 kg
Malte de Trigo (Alemanha)	2.30 kg
Malte Acidificado	100 g



LÚPULO

(g) Adicionar Método

Hallertauer Hersbrucker (4.0% 18g 60 min Fervura AA)



FERMENTO

US-05 - Safale American

OUTROS INGREDIENTES



3kg Morango

1. Lave o Morango e retire as folhas
2. Congele
3. Descongele e adicionar após 3 dias do início da fermentação

TEMPERATURA E TEMPO



BRASSAGEM

66°C 75 min



FERVURA

Tempo 60 min



FERMENTAÇÃO/MATURAÇÃO

37°C 2 dias

19°C 10 dias

2°C 2 dias

Fermentação

Para tornar a cerveja ácida, o processo deve ser realizado em duas etapas:

Fermentação com Lactobacillus:

1. Após a lavagem dos grãos, adicione algumas gotas de Ácido Lático até atingir um Ph de 4,5.
2. Após a fervura, resfrie o mosto até 37°C, faça a transferência para um fermentador e adicione o Lactobacillus.
3. Se possível, mantenha a temperatura de 37°C e deixe a menor quantidade possível de oxigênio no fermentador.
4. Faça medições de Ph até o mosto chegar em um Ph de 3.4 - 3.5. Normalmente esse processo demora de 24 a 72h.

Observação: Utilize um galão de água ou fermentador somente para cervejas ácidas, já que os Lactobacillus podem permanecer no recipiente e acidificar as cervejas fermentadas no mesmo fermentador.

Fermentação com Levedura:

1. Leve o mosto com Ph de 3,4 - 3,5 para a fervura.
2. Adicione os lúpulos da receita e resfrie até a temperatura de fermentação.
3. Adicione a levedura e siga os tempos e temperaturas da receita normalmente.

4. IRISH STOUT

O estilo evoluiu de tentativas de lucrar em cima do sucesso da London Porter. A Guinness (cervejaria irlandesa) começou produzindo apenas Porter, em 1799, e um "tipo mais encorpado (stouter) de cerveja" em torno de 1810. As Irish Stout passaram a divergir da Porter no final de 1800, com uma ênfase nos maltes escuros. Na década de 1950, A Guinness começou a usar flocos de cevada, aumentando em muito a atenuação.

Cerveja preta de cor negra a marrom muito profundo com reflexos granada, com um sabor torrado pronunciado e com amargor do lúpulo médio a alto. O equilíbrio pode variar de bastante uniforme a bastante amargo, com versões tendo um pouco de dulçor do malte e versões amargas bastante secas. As versões de barril são geralmente cremosas devido ao nitrogênio. O sabor torrado pode ser seco e como café, a um tanto achocolatado.



IRISH STOUT

Receita semelhante a famosa

Guinness:

Ingredientes:

4kg Malte Pilsen

500g Malte Munich

250g Malte Carafa Special III

50g Lúpulo Magnum

1 Levedura US-05

Rampas de Brassagem:

15 minutos em 62°C

40 minutos em 68°C (ou teste de iodo)

10 minutos em 76°C (Mash out)

Fervura:

60 minutos

30g Lúpulo Galena por 50 minutos

OG esperada: 1040 – 1042

FG esperada: 1010 – 1012

Fermentação:

18°C por 7 dias

Maturação:

3 a 5°C por 7 dias



5. BELGIAN TRIPEL

Originalmente popularizada pelo mosteiro trapista de Westmalle, é uma cerveja clara e forte, considerada de alto teor alcoólico, um pouco condimentada, seca, com um agradável sabor de malte e um amargor firme. Muito aromática, com notas condimentadas e frutadas.

Alta carbonatação e atenuação ajudam a trazer os muitos sabores e aumentar a percepção de um final seco. A maioria das versões trapistas tem pelo menos 30 IBU e são muito secas.

Tradicionalmente, são acondicionadas em garrafas, onde é procedida uma segunda fermentação. São utilizadas cepas de leveduras belgas que produzem ésteres frutados, fenóis condimentados e álcoois superiores, muitas vezes auxiliados pelas temperaturas de fermentação um pouco mais elevadas.



BELGIAN TRIPEL

A autêntica receita Trapista, clara, encorpada e alcoólica.

Ingredientes:

4kg Malte Pilsen

1kg Malte Munich

500g Malte de Trigo

500g Malte Carapils

50g Lúpulo Perle

1 Levedura S-33

Adicionar 200g de aveia em flocos e

500g de açúcar (não incluso)

Rampas de Brassagem:

Adicionar a aveia na brassagem

20 minutos em 52°C

40 minutos em 62°C

20 minutos em 68°C (ou teste de iodo)

10 minutos em 76°C (Mash out)

Fervura:

60 minutos

37g Lúpulo Perle por 50 minutos

13g Lúpulo Perle por 5 minutos

500g de açúcar por 20 minutos

IBU: 25

OG esperada: 1070 – 1075

Fermentação:

20°C por 7 dias

FG esperada: 1016 – 1018

ABV estimado: 7 a 7,5%

Maturação:

8 a 10°C por 7 dias



PARÂMETROS

Beer Judge Certification Program

	CATHARINA SOUR	IRISH STOUT	BELGIAN TRIPEL
IBU	2 - 8	25 - 45	20 - 40
OG	1039 - 1048	1036 - 1044	1075 - 1085
FG	1004 - 1012	1007 - 1011	1008 - 1014
ABV	4,0% - 5,5%	4,0% - 4,5%	7,5% - 9,5%
SRM	2 - 6	25 - 40	4,5 - 7,0



Cor da cerveja

MACRO DIVISÃO	SRM	TONALIDADE	EBC	CLASSIF.**
Palha	2 - 3		3,94 - 5,91	Cerveja Clara até 20 EBC
Amarelo	3 - 4		5,91 - 7,88	
Ouro	4 - 5		7,88 - 9,85	
Âmbar	6 - 9		11,82 - 17,73	
Profundo âmbar / cobre luz	10 - 14		19,70 - 27,58	Cerveja Escuro ≥ 20 EBC
Cobre	14 - 17		27,58 - 33,49	
Profundo cobre/castanho claro	17 - 18		33,49 - 35,46	
Castanho	19 - 22		37,43 - 43,34	
Castanho Escuro	22 - 30		43,34 - 59,10	
Castanho muito escuro	30 - 35		59,10 - 68,95	
Preto	35 +		68,95 - 78,80	
Preto opaco	40+		>78,80	

Fonte: capitaobarley, 2021 (adaptado de BJCP Guideline 2008)

6. REFERÊNCIAS

ANDERSON, R. The Sword and the Armour: science and practice in the brewing industry. **The Journal of the Brewery History Society**, 2006.

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 4 de junho de 2009.

Beer Judge Certification Program. Catharina sour. Disponível em: <https://www.bjcp.org/beer-styles/x4-catharina-sour/>. Acesso em: 01/05/2023.

Beer Judge Certification Program. Guia de Estilos de Cervejas 2015. Disponível em: <https://www.bjcp.org/international-translations/portuguese-portugues/>. Acesso em 05/05/2023.

Beer Judge Certification Program. Belgian Tripel. Disponível em: <https://www.bjcp.org/style/2021/26/26C/belgian-tripel/>. Acesso em 05/05/2023.

Beer Judge Certification Program. Irish Stout. Disponível em: <https://www.bjcp.org/style/2021/15/15B/irish-stout/>. Acesso em 05/05/2023.

Catharina sour: a cerveja tipicamente brasileira. Disponível em: <https://cervejariaantuerpia.com.br/catharina-sour-cerveja-brasileira/>. 2020. Acesso em: 01/05/2023.

História da Cerveja. Cervejamos. Disponível em: <https://cervejamos.wordpress.com/2013/03/14/historia-da-cerveja/>. Acesso em: 01/05/2023.

KUNZE, W. **Technology Brewing And Malting**. Berlin: VLB, 2019.

MAYOR, E. S.; FONTES, E. **Como a cerveja contribuiu para o avanço da ciência e da sociedade?** Disponível em: <https://www5.iqsc.usp.br/2021/como-a-cerveja-contribuiu-para-o-avanco-da-ciencia-e-da-sociedade/>, 2021. Acesso em: 01/05/2023.

6. REFERÊNCIAS

- MORADO, R. **Larousse da Cerveja**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009. 357 p.
- MORAIS, J. S. O lúpulo: cultivares e extrato. **Jornadas de Lúpulo e Cerveja**. Bragança, 2015, p. 11-22. Disponível em: <https://bit.ly/3uJlxRp>. Acesso em: 18 mai. 2023.
- PARRA, C. D. Uma separação necessária. **Engarrafador Moderno**. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3FiWyJz>. Acesso em: 14 mai. 2023.
- RATTANAMAUNG, M. **Plate heat exchanger**. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2YjeaEo>. Acesso em: 17 mai. 2023.
- REINOLD, M. R. Os meios filtrantes na cervejaria. **Cervesia Tecnologia Cervejeira**. [s. d.]. Disponível em: <https://bit.ly/3a7UICz>. Acesso em: 17 mai. 2023.
- REINOLD, M. R. A pasteurização da cerveja. **Cervesia Tecnologia Cervejeira**. Disponível em: <https://bit.ly/3l8TV5g>. Acesso em: 17 mai. 2023.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI. **Tecnologia cervejeira**. Instituto SENAI de Tecnologia em Alimentos e Bebidas. Rio de Janeiro: SENAI, 2014.
- SIMON, J. **Sem mito, com sabor: o que é Catharina Sour, 1º estilo de cerveja do Brasil**. Disponível em: <https://sigacopo.blogosfera.uol.com.br/2018/11/26/sem-mito-com-sabor-o-que-e-catharina-sour-1o-estilo-de-cerveja-do-brasil/>, 2018. Acesso em: 01/05/2023.
- TEIXEIRA, S. Envase de cerveja: como realizar corretamente? **Cursos CPT**. Disponível em: <https://bit.ly/3uHORJS>. Acesso em: 17 mai. 2023.
- TURBOJET. Cross-sectional diagram of a double-pipe heat exchanger. **Arrows show fluid flow paths on both pipes**. 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3moN4nB>. Acesso em: 14 mai. 2023.



OBRIGADA