



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
SÃO PAULO  
Campus São João da Boa Vista

# Aplicações para Web 2

Cerveja!

# Agenda



- › Histórico
- › O que é cerveja?
- › Tipos de cerveja
- › Matérias primas
- › Processo cervejeiro

# Histórico

# Histórico



› Acredita-se que a descoberta da cerveja ocorreu acidentalmente a partir de cereais deixados expostos ao relento, e assim teriam sido fermentados por leveduras (fermento) presentes na atmosfera.

# Histórico



› Por terem os mesmos ingredientes que o pão, cereais, água e fermento, na antiguidade as cervejas eram feitas por **padeiros**, ou por **mulheres**, responsáveis pelo preparo dos alimentos.

# Histórico



- › Considerada uma das bebidas alcoólicas mais antigas da humanidade
  - 8 milénios
  - Documentação: 6000 ac
  - Escuras, opacas e sem filtração

# Histórico



› À partir da idade média novas técnicas foram implementadas pelos monges.

- Mais agradável
- Mais nutritiva
- Utilizada nos períodos de jejum
- Introdução ao lúpulo em substituição ao *gruit*.

# Histórico



## › *Reinheitsgebot* - Lei de pureza da cerveja

- Duque Guilherme IV da Baviera
- 23 de abril de 1516
- Água, malte de cevada e lúpulo

› Obs.: Nesta época ainda não existia o fermento e as cervejas eram fermentadas por leveduras presentes na atmosfera local.



# Histórico



## › *Século XIX*

–Evolução tecnológica

–Louis Pasteur – 1857

- › Fermentação x metabolismo de leveduras
- › 1880 – produção da cerveja
- › Pasteurização: conservação da cerveja

O que é a cerveja?

# O que é cerveja?



- › Tradicionalmente, diz-se cerveja toda bebida fermentada a partir de cereais.
- › Por força de lei, no Brasil, cerveja é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo.

# O que é cerveja?



- › Parte do malte de cevada poderá ser substituído por adjuntos cervejeiros, cujo emprego não poderá ser superior a quarenta e cinco por cento em relação ao extrato primitivo.

# O que é cerveja?



- › Consideram-se adjuntos cervejeiros a cevada cervejeira e os demais cereais aptos para o consumo humano, malteados ou não-malteados, bem como os amidos e açúcares de origem vegetal.
- › DECRETO Nº 6.871, DE 4 DE JUNHO DE 2009

# Tipos de cerveza

# Tipos de cerveza



## › Familias de cerveza

- Lager
- Ale
- Lambic

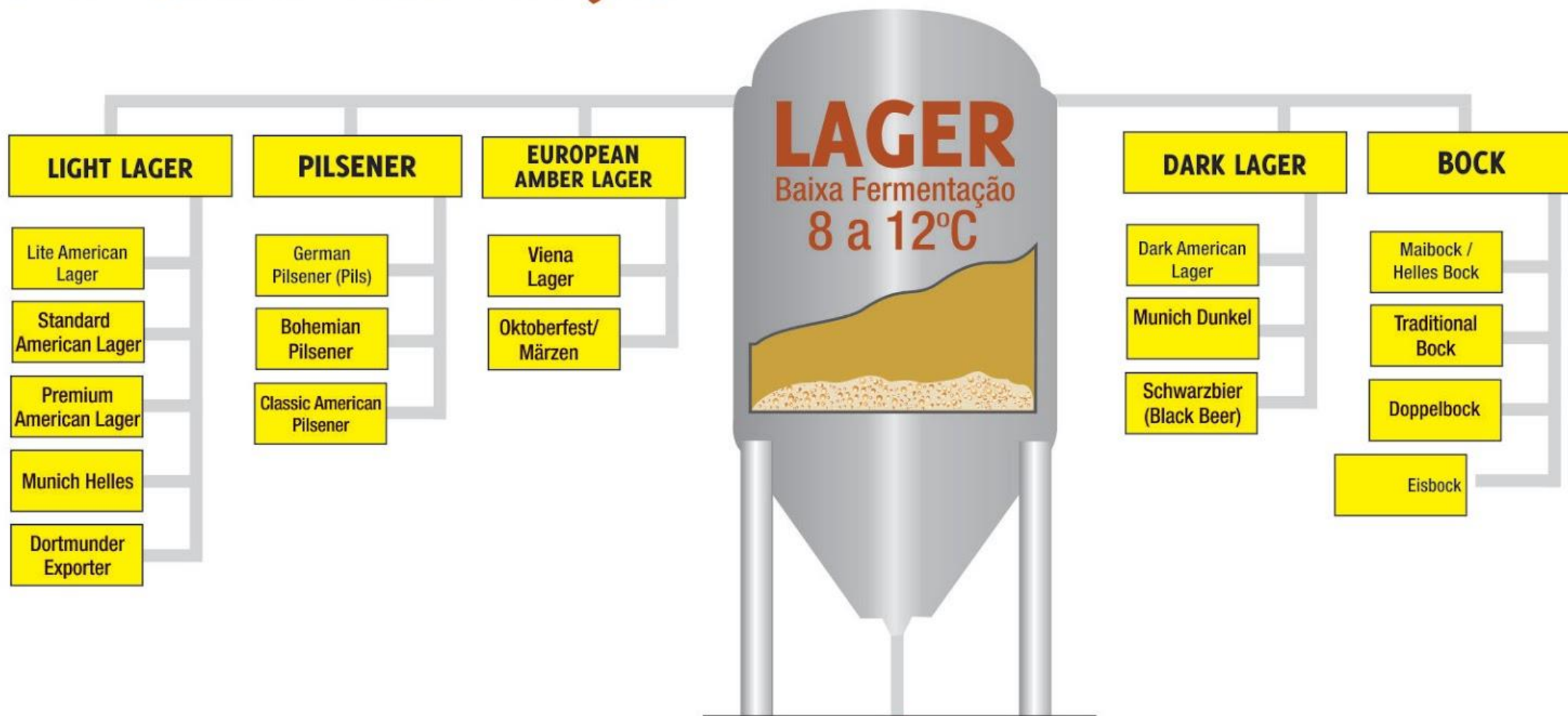
# Lager



- › Mais consumidas no mundo
  - Mais refrescantes e leves / Amoras suaves e limpos
- › Cervejas de baixa fermentação
  - Ocorre entre 8°C e 12°C
- › Maturação 0°/1°C por vários meses



# LAGER - BAIXA FERMENTAÇÃO

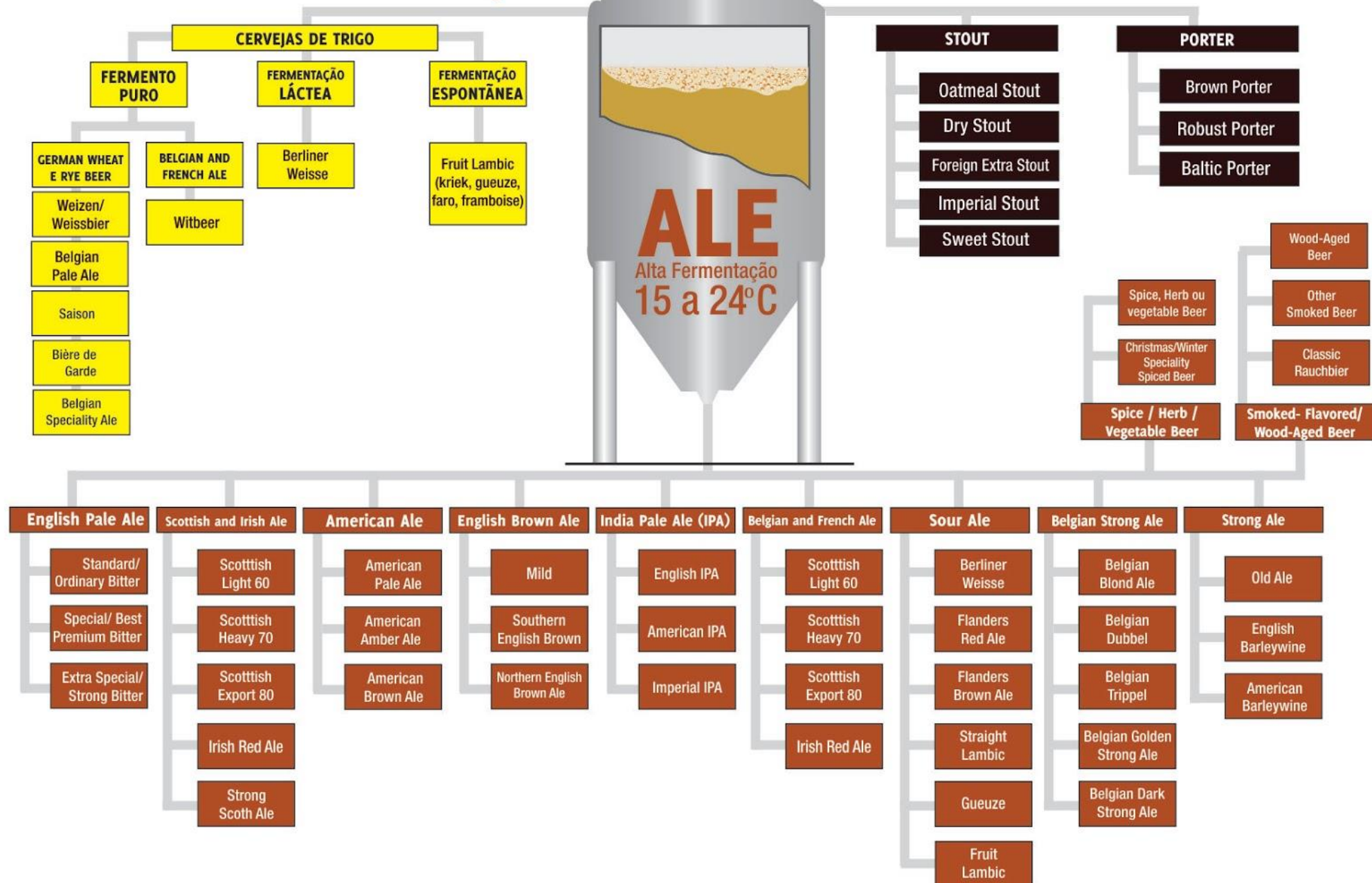


# Ale



- › Possui uma complexidade maior de aromas e sabores
- › Cervejas de alta fermentação
  - Ocorre entre 15°C e 24°C
  - Ésteres – banana, pera, cravo, etc.

# ALES - ALTA FERMENTAÇÃO



# Lambic



- › Cervejas de fermentação espontânea
- › De paladar bem distinto, a sensação de bebê-las lembra em muito a de um vinho espumante. São originárias da região de Leembek na Bélgica.
  - Geuze: blend de cervejas lambic.
  - Kriek: cerveja lambic com adição de cerejas durante o período de maturação em barrica.

# Guia de estilos



- › Os guias de estilos, BA e BJCP, ajudam a revolucionar o universo cervejeiro artesanal e que se fazem tão presentes na vida de um cervejeiro quanto suas panelas e receitas. Cada um com suas características, mas tendo como propósito algo em comum: **aprimorar o setor, catalogar estilos e servir como base para este mercado.**

# Guia de estilos



## › **BA: *Brewers Association***

- › Criada em 2005 nos Estados Unidos reúne mais de 6,3 mil cervejarias artesanais. Seu principal papel é promover e proteger os cervejeiros independentes americanos.
  - Great American Beer Festival e do World Beer Cup
- › Para que um estilo entre no guia são levados em conta fatores como a importância histórica, a autenticidade da bebida ou se determinada cerveja se mostra relevante para o mercado atual
  - Atualizado anualmente.
- › <https://www.brewersassociation.org/>

# Guia de estilos



- › **BJCP: *Beer Judge Certification Program***
- › Entidade sem fins lucrativos criada em 1985. Seu principal objetivo é formar e certificar juízes de cerveja, hidromel e sidra por meio de exames, monitoramento e certificações em competições.
- › Última atualização ocorreu 2015 com a inclusão de estilos provisórios como a Catharina Sour e a New England IPA.
- › <https://www.bjcp.org>



# Guia de estilos



## › BA X BJCP

- › BA é descrito de forma mais genérica, sem especificações técnicas, principalmente porque as diretrizes são voltadas para os fabricantes - e imagina-se que eles conheçam e dominem bem as características das cervejas que estão produzindo.
- › O BA é mais atualizado e mais flexível em relação à inclusão de novos estilos, e oferece um bom retrato do mercado cervejeiro no ano em questão.



# Guia de estilos



## › BA X BJCP

- › BJCP é voltado para julgamentos e para formação de juízes, portanto, contém mais especificações técnicas e é mais conservador em suas atualizações.
- › Eles esperam que a cerveja apresente uma tendência de sobrevivência ao tempo e ao mercado.

# Guia de estilos



## › American Light Lager – BA

› **Cor:** Muito clara a pálida

› **Transparência:** *chill haze* não deve estar presente.

› **Percepção do aroma e sabor do malte:** muito baixo.

› **Percepção do aroma e sabor do lúpulo:** ausente a muito baixo.

› **Percepção do amargor:** ausente ou muito baixo.

# Guia de estilos



- › **Características de fermentação:** Os ésteres frutados geralmente estão ausentes, mas podem estar presentes em níveis muito baixos. O diacetil não deve estar presente. Milho, arroz ou outros cereais ou açúcar são frequentemente usados. Essas cervejas são caracterizadas por um grau extremamente alto de atenuação. A gravidade final é geralmente menor que 1000 (0° Plato).

# Guia de estilos



- › **Corpo:** baixo com sensação de secura na boca
- › **Notas adicionais:** essas cervejas são ricas em carbonatação. Os atributos de sabor típicos da cerveja geralmente são muito baixos quando presentes. As calorias não devem exceder 125 por porção de 12 oz. As cervejas com baixo teor de carboidratos devem ter um nível máximo de carboidratos de 3,0g por 12 oz (356 ml).

# Guia de estilos



- › **Gravidade Original (°Plato)** 1.024-1.040 (6.1-10 °Plato)
- › **Gravidade Final (°Plato)** 0.992-1.008 (menor que 2.1-2.1 °Plato)
- › **Álcool (Volume)** 2.8%-3.5% (3.5%-4.4%)
- › **Amargor (IBU)** 4-10
- › **Cor SRM (EBC)** 1.5-4 (3-8 EBC)

# Guia de estilos



## › American Light Lager – BJCP

› **Impressão geral:** Altamente carbonatada e corpo muito leve, são *lagers* quase sem sabor e projetadas para serem consumidos bem geladas. Muito refrescantes e para matar a sede.

# Guia de estilos



- › **Aroma:** Baixo a nenhum aroma de malte, embora, se presente pode ser percebido como granulado, doce ou milho. Aroma de lúpulo leve a nenhum; se presente, apresenta um caráter picante ou floral. Apesar de um caráter de fermentação limpa é desejável, algumas características de levedura (particularmente um leve frutado de maçã) não é uma falha. DMS em níveis baixos não é uma falha.

# Guia de estilos



- › **Aparência:** Cor palha a amarelo pálido. Espuma branca que não é muito persistente. Muito limpa.
- › **Sabor:** Relativamente neutro no palato com um final fresco e seco, com um baixo a muito baixo sabor de grãos sabor ou como milho, o que pode ser percebido como doçura, devido ao baixo amargor. Sabor de lúpulo de baixo a nenhum; se presente, pode ter uma qualidade floral, picante e herbal (embora raramente forte o suficiente para ser detectado). Baixo a muito baixo amargor de lúpulo. O equilíbrio pode variar de ligeiramente maltado a ligeiramente amargo, mas é relativamente equilibrada. O alto nível de carbonatação pode acentuar a frescura de um final seco. Caráter limpo de uma fermentação *lager*.



# Guia de estilos



- › **Sensação de Boca:** corpo muito leve (às vezes aguado).  
Muito altamente carbonatada com sensação de se receber agulhadas na língua por atuação do gás carbônico.
- › **Comentários:** Projetado para cativar a mais ampla gama de pessoas possível. Sabores fortes significam uma falha na cerveja.

# Guia de estilos



- › **História:** A Coors produziu uma *light lager* por alguns anos, na década de 1940. As versões modernas foram produzidas inicialmente por Rheingold, em 1967, para atingir os consumidores que faziam dieta, mas só se tornaram uma cerveja popular em 1973, após a cervejaria Miller adquirir a receita e fazer grande campanha de marketing para ser promovida entre esportistas com o slogan: "muito gosto, com menos calorias." As cervejas deste tipo passaram a ser as mais vendidas nos EUA na década de 1990.

# Guia de estilos



- › **Ingredientes característicos:** cevada de duas ou seis fileiras, com uma percentagem elevada (acima de 40%) de arroz ou milho como adjuntos. Enzimas adicionais permitem um corpo mais leve e menos carboidratos.

# Guia de estilos



- › **Comparação de Estilos:** Uma versão de corpo mais leve, menos álcool e calorias do que uma *American Lager*. Menos caráter de lúpulo amargo que de uma *Leichtbier*.

# Guia de estilos



## › Estatística Vital:

- OG: 1028-1040
- FG: 0.998-1.008
- SRM: 2-3
- IBU: 8-12
- ABV: 2,8-4,2%

# Guia de estilos



- › **Exemplos Comerciais:** Bud Light, Coors Light, Keystone Light, Michelob Light, Miller Lite, Old Milwaukee Light.
- › **Etiqueta:** Intensidade Session, Cor Clara, Fermentação Baixa, Lagered (maturada), Estilo Tradicional, América do Norte, família-pale-lager e Balanceada.

# Matéria prima

# Matéria Prima



- › Água – (“O Meio”)
- › Malte – (“A Alma”)
- › Lúpulo – (“A Graciosidade”)
- › Levedura – (“A Magia”)
- › Adjuntos



# Água



- › A água deve ser livre de impurezas, sem cloro, filtrada, insípida, incolor e inodora.
- › Pode ser modificada de forma a recriar “Águas Históricas” através da adição de sais minerais.

# Água - pH



› A água é uma solução iônica com carga negativa (ânions) e positivas (cátions) dissociadas em hidróxido ( $\text{OH}^-$ ) e hidrogênio ( $\text{H}^+$ ). O pH é a concentração de hidrogênio livre em uma solução.

- Água neutra:  $\text{pH} = 7 \rightarrow \text{OH}^- = \text{H}^+$
- Água ácida:  $\text{pH} < 7 \rightarrow$  maior concentração  $\text{H}^+$
- Água alcalina:  $\text{pH} > 7 \rightarrow$  maior concentração  $\text{OH}^-$

# Água - pH



› Para o processo de fabricação de cerveja:

–Aceitável: pH entre 5 e 6

–Bom: pH entre 5,2 e 5,7

–Ideal: pH entre 5,2 e 5,5

# Água - Dureza



- › Determinada pela concentração de cátions de cálcio e magnésio –  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ 
  - › Concentrações acima de 150ppm – “água dura”
  - › Concentrações entre 150ppm e 75ppm – moderada
  - › Concentrações abaixo de 75ppm – “água mole”
- › Águas brasileiras são normalmente classificadas como “mole”.
  - Água “mole” – melhor para produção de cervejas mais claras.
  - Água “dura” – favorece a produção de estilos mais escuros.

# Água - Alcalinidade



- › Medida total das substâncias capazes de neutralizarem os ácidos e resistirem à mudança de pH.
- › Concentração de carbonato ( $\text{CO}_3$ ) e bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ )

# Água - Íons



## › Cation Cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ):

- Aumenta atividade enzimática
- Reduz o pH
- Auxilia na precipitação de proteínas
- Ajuda na clarificação do mosto
- Reduz extração de taninos.

# Água - Íons



## › Cátion Magnésio ( $Mg^{2+}$ ):

- Mesmas reações que o  $Ca^{2+}$  com menos eficiência
- Nutriente para leveduras
- Em excesso contribui para um amargor desagradável.

# Água - Íons



## › **Cátion Sódio ( $\text{Na}^+$ ):**

- Acentua o dulçor da cerveja em baixas quantidades
- Em altas concentrações proporciona sabor salgado
- Sua combinação com o sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) pode trazer sabores desagradáveis.
  - › É recomendável manter um deles em baixa concentração



# Água - Íons



## › Ânion Bicabornato ( $\text{HCO}_3^-$ ):

- O mais importante, determina a alcalinidade da água cervejeira
- Neutraliza a acidez proveniente dos maltes torrados e escuros
- Reage com o cálcio reduzindo a dureza
- Promove extração do tanino que confere coloração a cerveja

# Água - Íons



## › Ânion Sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ):

- Não tem papel significativo no processo cervejeiro.
- Atua sensorialmente acentuando o amargor do lúpulo e a sensação de secura da cerveja, de forma agradável.

# Água - Íons



## › Ânion Cloreto ( $\text{Cl}^-$ ):

- Realça o dulçor em baixas concentrações
- Aumenta a sensação de plenitude do paladar, podendo suavizar o sabor da cerveja
- Em altas concentrações dificulta a floculação da levedura.

# Águas Históricas



- › Os íons descritos anteriormente são encontrados em diferentes concentrações na água.
- › Essas composições específicas tem papel importante em vários estilos mundiais, por exemplo, em Londres, Dublin, e Munique, onde a alta concentração de bicarbonatos foi determinante para equilibrar as propriedades acidificantes dos maltes escuros e torrados usados nas produções das Porters, Stouts e Dunkels.

# Águas Históricas



- › Os íons descritos anteriormente são encontrados em diferentes concentrações na água.
- › Essas composições específicas tem papel importante em vários estilos mundiais, por exemplo, em Londres, Dublin, e Munique, onde a alta concentração de bicarbonatos foi determinante para equilibrar as propriedades acidificantes dos maltes escuros e torrados usados nas produções das Porters, Stouts e Dunkels.

# Águas - Comparação



| Água            | pH | Cálcio  | Magnésio | Sódio     | Sulfato  | Cloreto | Bicabornato |
|-----------------|----|---------|----------|-----------|----------|---------|-------------|
| Londres         | 8  | 52 ppm  | 16 ppm   | 99 ppm    | 77 ppm   | 60 ppm  | 156 ppm     |
| Poços de Caldas | 7  | 5,6 ppm | 0,51 ppm | 10,10 ppm | 0,12 ppm | 9,9 ppm | 7,6 ppm     |

› Adição de sais para alcançar o perfil da água de Londres (20l).



|  |       |
|--|-------|
| Sulfato de Cálcio (CaSO <sub>4</sub> )     | 1,8 g |
| Sal de Cozinha (NaCl)                      | 1,8 g |
| Sulfato de Magnésio (MgSO <sub>4</sub> )   | 1,5 g |
| Cloreto de Cálcio (CaCl)                   | 0,0 g |
| Bicarbonato de Sódio (NaHCO <sub>3</sub> ) | 3,3 g |
| Carbonato de Cálcio (CaCO <sub>3</sub> )   | 1,1 g |

# Malte



- › Qualquer cereal pode ser utilizado na produção de cervejas, no entanto o mais comum é a cevada.
  - Tem ótima relação entre proteínas e amido
  - Possui um sistema único de enzimas (depois de malteada)
  - A casca serve como elemento filtrante na brasagem
  - Além da combinação de aromas e sabores que só ela produz

# Malte



## › Processo de malteação:

- Germinação artificial do grão, de forma controlada e pré-definida, sendo interrompida de maneira proposital e associada ainda aos processos de secagem e torrefação (se necessário for), com o objetivo principal de obter enzimas fundamentais e converter longas cadeias de amidos insolúveis do endosperma e amidos solúveis.



# Malte



- › Enzimas e amidos que reagem com as leveduras
- › Interfere na cor final da cerveja
- › São geradas as enzimas:
  - › Beta-glucanases
  - › Proteases
  - › Alfa-amilases (não-fermentáveis)
  - › Beta-amilases (fermentáveis)

# Malte



## › Maltes-base:

–Constituem a maior parte da cerveja. Pale Ale e Pilsen são os mais utilizados.

## › Maltes especiais:

–Adicionados para dar sabor e cor e não possuem poder diastático.

# Malte



| Malte                 | Cor/EBC     | Quantidade | Tipo     |
|-----------------------|-------------|------------|----------|
| Pilsen                | 2 – 3       | 100%       | Base     |
| Pale Ale              | 5,5 – 7,5   | 100%       | Base     |
| Viena                 | 7 – 9       | 100%       | Base     |
| Munique I             | 12 – 17     | 100%       | Base     |
| Trigo                 | 100 – 130   | Até 15%    | Especial |
| Caramelo (Carared)    | 40 – 50     | Até 25%    | Especial |
| Caramelho (Caraamber) | 60 – 80     | Até 20%    | Especial |
| Torrado (Carafa I)    | 800 – 1000  | 1 a 5%     | Especial |
| Torrado (Carafa III)  | 1300 – 1500 | 1 a 5%     | Especial |

# Lúpulo



- › Flor fêmea de uma planta trepadeira de nome científico *humulus lupulus*.



# Lúpulo



- › Produzem um pó resinoso chamado lupina que é onde se encontra a maior parte das propriedades desejadas pelos cervejeiros.
- › Contribui para o aroma e sabor da cerveja
- › Limita a ação de microrganismos indesejáveis
- › Auxilia na sedimentação de proteínas, contribuindo para a clarificação da cerveja.

# Lúpulo



- › Produzem um pó resinoso chamado lupina que é onde se encontra a maior parte das propriedades desejadas pelos cervejeiros.
- › Contribui para o aroma e sabor da cerveja
- › Limita a ação de microrganismos indesejáveis
- › Auxilia na sedimentação de proteínas, contribuindo para a clarificação da cerveja.

# Lúpulo



- › O lúpulo possui duas resinas principais chamadas de alfa-ácidos e beta-ácidos.
  - Alfa-ácido: amargor
  - Beta-ácidos: aroma



# Lúpulo



› Os alfa-ácidos em temperatura ambiente são praticamente insolúveis e dessa forma não agregam amargor a cerveja. Porém, diante de uma fonte de calor, esses ácidos sofrem uma transformação, denominada isomerização, passando a se chamar iso-alfa-ácidos, e estes sim tem o poder de conferir o amargor de uma cerveja.



# Lúpulo



- › Na medida que esses iso-alfa-ácidos introduzem amargor à cerveja, faz-se necessário uma escala adequada, bem como métodos de cálculo e experimentos para sua mensuração.
- › A unidade do amargor é o IBU – International Bitterness Unit.

# Lúpulo



## › Lúpulos de amargor:

- Colocados nos primeiros minutos de fervura (normalmente 60 min).

## › Lúpulos de aroma e sabor:

- Adicionados normalmente a partir dos 30 minutos finais de fervura.

# Lúpulo



## › Lúpulos de amargor:

- Colocados nos primeiros minutos de fervura (normalmente 60 min).

## › Lúpulos de aroma e sabor:

- Adicionados normalmente a partir dos 30 minutos finais de fervura.

# Lúpulo



## *Profile of Hop Resins*

### I. Soft Resins

#### A. Alpha acids (2% to 16% of total hop weight)

1. Humulone
2. Cohumulone
3. Adhumulone

#### B. Beta acids: lupulone, colupulone and adlupulone

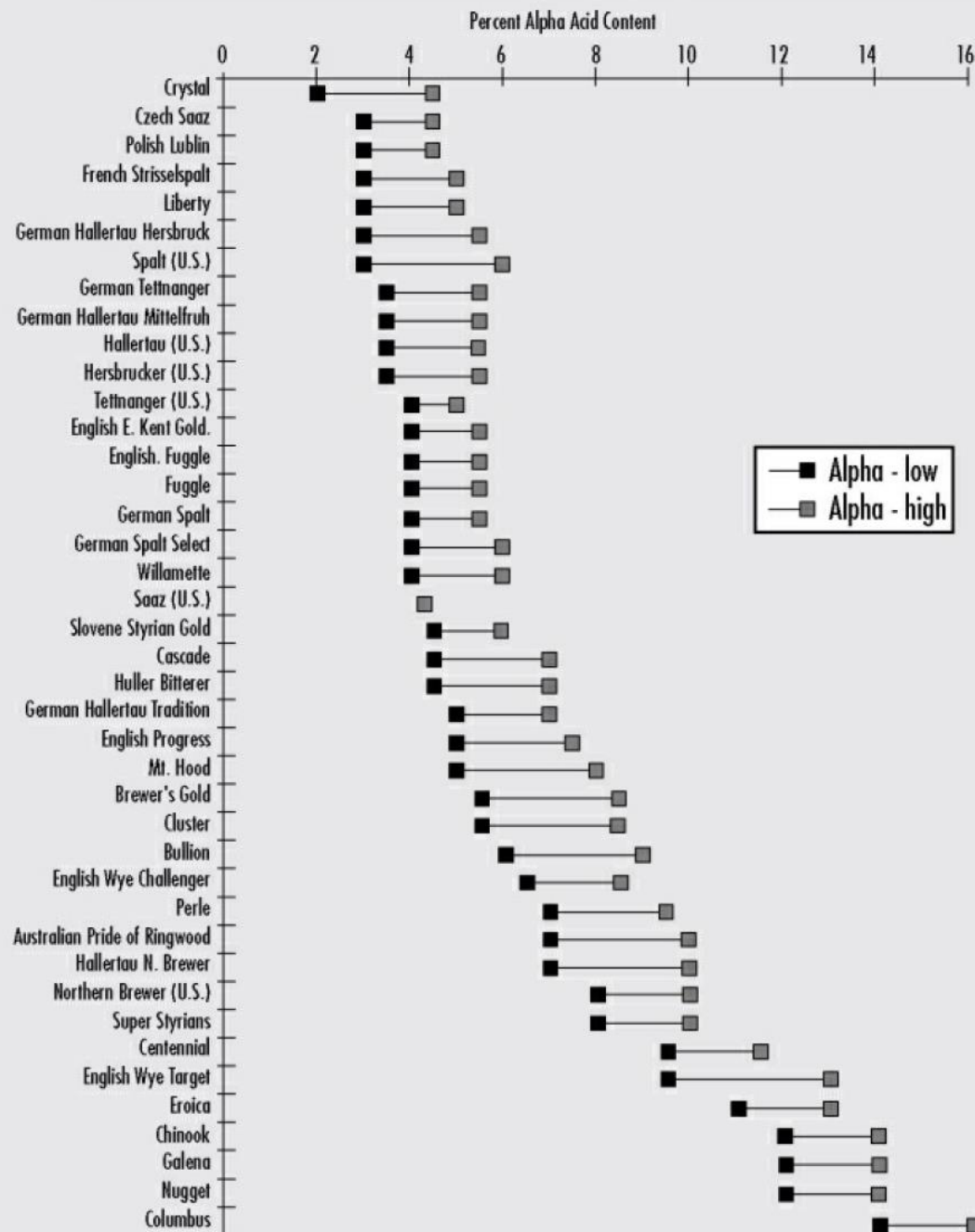
#### C. Uncharacterized soft resins

### II. Hard Resins

Amargor

Aroma

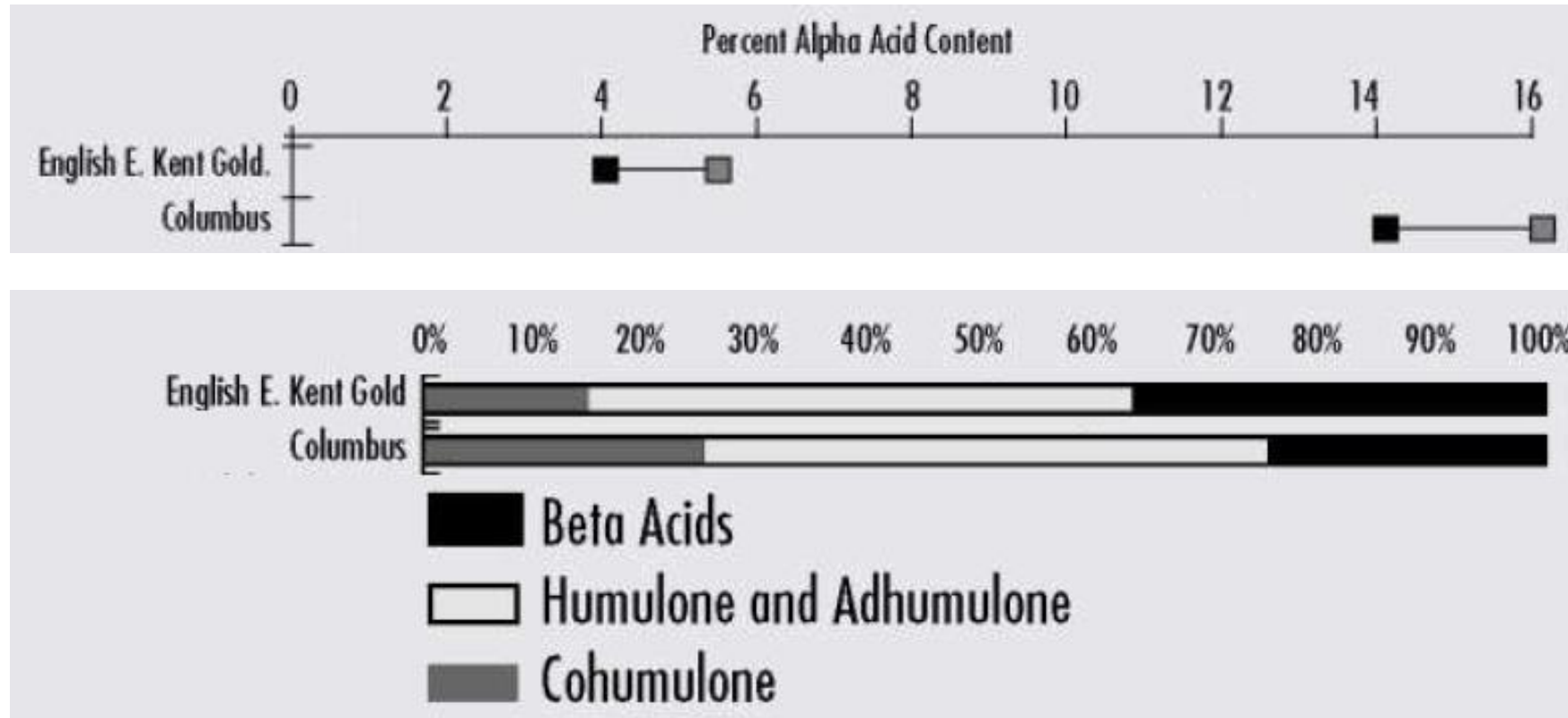
Common Hop Varieties and Their Typical Alpha Acid Levels



## › Seleção de lúpulos

› A seleção de lúpulos de amargor é significativamente influenciada não apenas pelos **níveis de alfa ácidos** contidos mas também pelos **tipos de alfa ácidos** contidos.

# Lúpulo



- › 20 litros – 40 IBU
- › Columbus – 15,7 % AA - 12,86 g
- › E. Kent Gold – 5,0 % AA - 40,38g

# Lúpulo

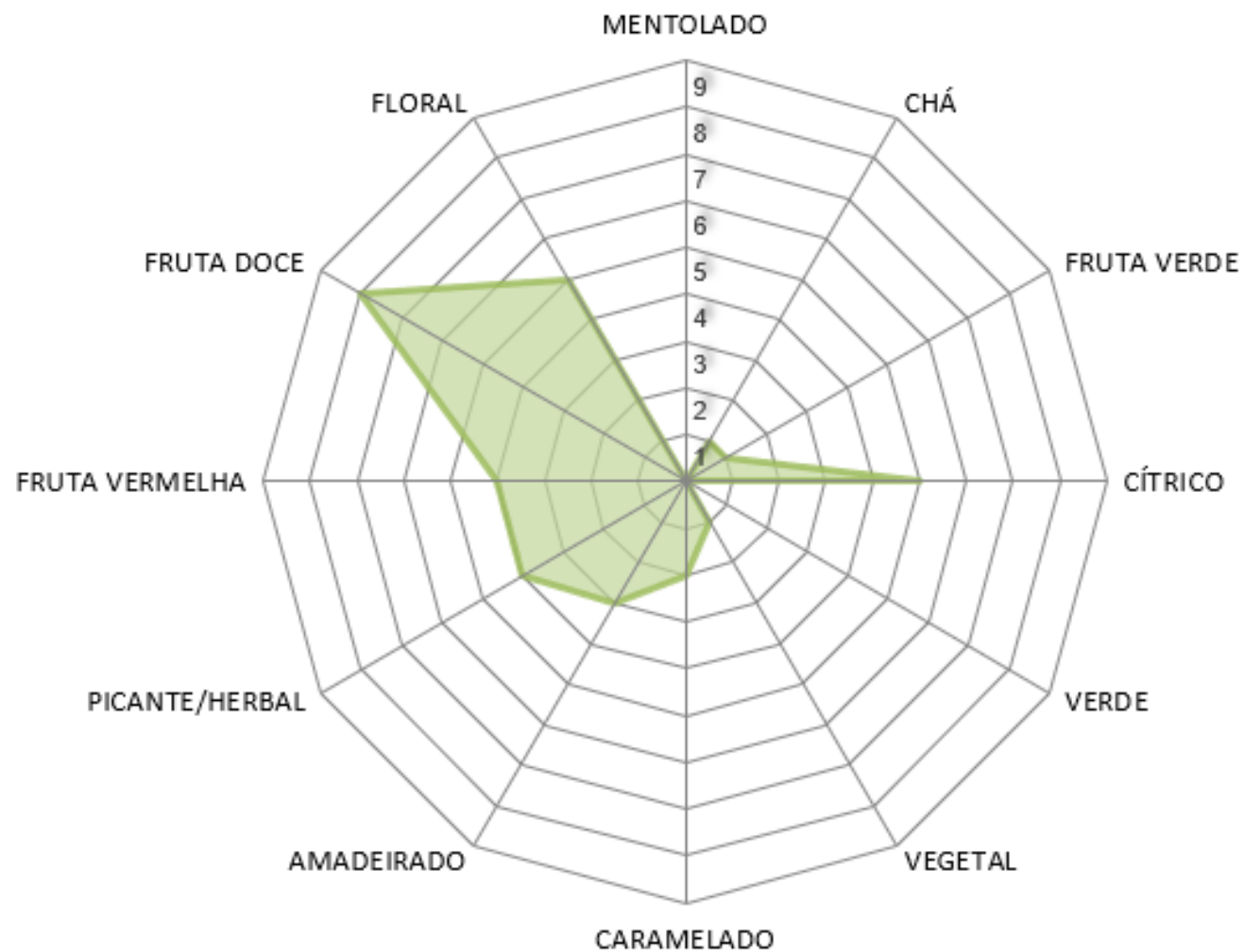


| SABOR         | COMPONENTE              | ORIGEM                              |
|---------------|-------------------------|-------------------------------------|
| CONDIMENTADO  | Epóxidos de Humuleno    | Produtos de oxidação do Humuleno    |
|               | Diepóxidos de Humuleno  |                                     |
| HERBAL        | Humulol                 | Produtos de oxidação do Humuleno    |
|               | Óxidos de Linalool      | Produtos de oxidação do Mirceno     |
| FLORAL        | Linalool                | Produtos de oxidação do Mirceno     |
|               | Geraniol                |                                     |
|               | Acetato de Geraniol     |                                     |
|               | Isobutirato de Geraniol |                                     |
| CÍTRICO/PINHO | Cítral                  | Degradação do Mirceno               |
|               | Nerol                   |                                     |
|               | Limoleno                |                                     |
|               | Cadinenos               | Hidrocarbonetos nativos dos Lúpulos |
|               | Beta-Selineno           |                                     |
|               | Alfa-Muuroleno          |                                     |

# Lúpulo



## Perfil do Lúpulo Amarillo®VGZP01





# Levedura



› Leveduras cervejeiras são fungos unicelulares, frequentemente do gênero *Saccharomyces* e divididas em duas espécies:

- Tipo Lager (baixa fermentação)
- Tipo Ale (alta fermentação)

# Levedura



- › As leveduras em temperatura e pH corretos, na presença de açúcares fermentáveis e do oxigênio reproduzem velozmente, aumentando a sua população. Já na ausência do oxigênio, param de se reproduzir e passam a fermentar.
- › Depois de reproduzirem, fermentarem e hibernarem, elas morrem.

# Levedura



- › O processo de fermentação se restringe em transformar açúcares fermentáveis em dióxido de carbono e álcool, além de compor o seu sabor final.

# Adjuntos



## › Adjuntos não maltados:

- Trigo
- Aveia
- Centeio
- Cevada
- Arroz e milho

# Adjuntos



## › Açúcares:

- Açúcar de mesa (sacarose)
- Açúcar- cande belga (xaropes escuros/caramelo)
- Mel
- Lactose

# Adjuntos



- › Outros:
- › Especiarias (cravo, canela, cardamomo, baunilha)
- › Frutas (cascas, in natura, extrato)
- › Chocolate (cacao em pó, nibs)

# Processo Cervejeiro

# Processo



1. Moagem
2. Preparo da água
3. Mostura ou brasagem
4. Lavagem, filtragem e clarificação do mosto
5. Medição da densidade
6. Fervura e lupulagem
7. Decantação e resfriamento do mosto
8. Trásfega para o fermentador
9. Aeração
10. Inoculação do fermento
11. Fermentação
12. Maturação
13. Engarrafamento



# Processo - Moagem



- › A moagem ideal visa quebrar o grão, expondo seu endosperma à ação das enzimas, mantendo a casca o quanto mais intacta possível, a fim de formar com o próprio malte um filtro.
- › Não deve ela ser muito fina ou esfarelar muito o grão, pois prejudicará a filtragem do mosto (a recirculação), bem como não deve ser grossa, dificultando a ação das enzimas sobre o endosperma.

# Processo - Moagem



# Processo - Água



- › Prepare a sua água de acordo com seu perfil e concentrações de sais minerais desejados.
- › Caso use água das abastecedoras, passe a mesma por um filtro de carvão ativo, para que assim retire o cloro. Um bom filtro de carvão ativo retira cerca de 85% do cloro, aproximadamente.

# Processo - Mostura



- › O malte moído e a água vão para a panela, que é aquecida até certa temperatura para que as enzimas transformem o amido em açúcar.
  - Duração de 60 a 120 min.
  - Teste do iodo revela se todo o amido foi quebrado
    - › Azul: ainda há amido
    - › Marrom: processo chegou ao fim



# Processo - Mostura





# Processo - Mostura

AW2



# Processo - Mostura



## › 1º Etapa: degradação dos glúcidos

- 35° a 45° C (35° ideal)

- Cereais ricos em glúcidos (>25% - trigo, centeio e aveia)

- 15 min.

# Processo - Mostura



› 2º Etapa: degradação das proteínas

–45° a 53° C

–Trigo e aveia

–10 min.



# Processo - Mostura



## › 3º Etapa: degradação do amido

–60° a 75°C

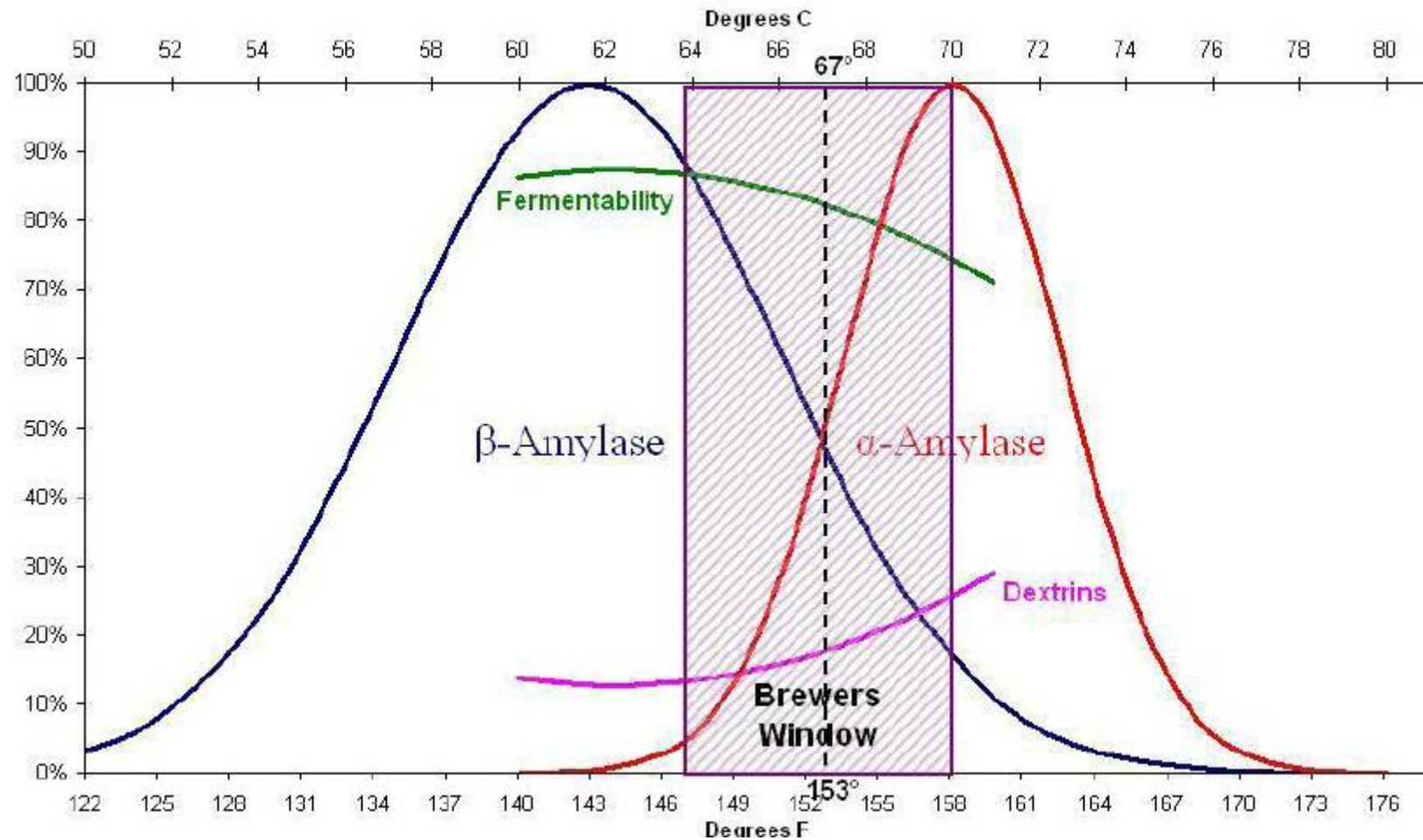
- › Beta amilase: 60° a 65° C (62° ideal) - 20 a 70 min.
- › Alfa amilase: 70 – 75° C (70° ideal) – 0 a 40 min.
- › Alfa e beta amilase: 65° a 70° (68° ideal) – 60 min.

# Processo - Mostura



## Enzyme Activity in a 1 Hour Mash

Sources: Palmer, Mr. Wizard and Narziss



# Processo - Mostura



› 4º Etapa: inativação enzimática (*mash-out*)

—Aproximadamente 76° C

› Temperaturas mais altas produzem taninos

—10 a 15 min

# Processo – Filtragem / Lavagem



- › O mosto é transferido para uma panela que tem fundo falso furado. A casca dos grãos acumula sobre o fundo falso o que se chama de torta e que será usada para filtrar o mosto (10 a 15 min de descanso).
- › Em seguida, faz-se a filtragem (recirculação), retirando o líquido do fundo da panela e lançando por cima. Assim, o mosto é passado algumas vezes pelo filtro formado com as cascas dos grãos. Pode ser feito com uma caneca ou com uma bomba circuladora.

# Processo – Filtragem / Lavagem



- › Após a filtragem, é feita a lavagem dos grãos com o objetivo de aumentar a eficiência da brasagem, extraindo dos grãos o restante do açúcar.
- › A temperatura da água de lavagem deve ser a mesma do *mash-out*, não ultrapassando os 80°C, pois assim evita-se a liberação dos taninos.

# Processo – Filtragem / Lavagem





# Processo – Filtragem / Lavagem



# Processo – Filtragem / Lavagem





# Processo – Densidade



- › Com um densímetro ou refratômetro, é feita medição da densidade do mosto antes da fervura. O valor encontrado é importante para mensurarmos o rendimento da brasagem.

# Processo – Fervura e lupulagem



› Leve o mosto à fervura por 60-90 min.

- Esterilização do mosto
- Desenvolvimento da cor desejada
- Promover a evaporação de parte da água e elevar o teor de extrato do mosto exigido pela fermentação
- Eliminar compostos voláteis e aromáticos indesejáveis

# Processo – Fervura e lupulagem



## › Acrescente os lúpulos

- Lupulagem de amargor: início da fervura
- Lupulagem de sabor: últimos 30-25 min de fervura
- Lupulagem de aroma: últimos 15 min de fervura

## › Adição do *whirfloc*: últimos 15 min de fervura

- aglutinante natural a base de algas marinhas

# Processo – Fervura e lupulagem



# Processo – Fervura e lupulagem



- › Após a fervura, inicia-se a clarificação do mosto, no qual consiste em fazer um redemoinho, uma rotação do mosto com a finalidade de criar forças centrífugas e depositar o material coagulado de proteínas, resíduos de lúpulo e polifenóis no centro da panela, facilitando a sua retirada e realizando sua clarificação de forma eficiente.

# Processo – Fervura e lupulagem



# Processo – Resfriamento



- › É a etapa onde o mosto clarificado passa da temperatura de fervura, próximo aos  $100^{\circ}\text{C}$ , para a temperatura de fermentação variando entre  $6^{\circ}\text{C}$  a  $22^{\circ}\text{C}$  conforme o tipo de levedura utilizada.
- › Essa redução brusca de temperatura, evita a contaminação da cerveja.
- › Esse processo pode ser feito com serpentinas ou resfriadores de placas.



# Processo – Resfriamento





# Processo – Resfriamento



# Processo – Trasfega



› Transferir o mosto resfriado para o fermentador.



# Processo – Aeração



- › A aeração é a etapa seguinte ao resfriamento e a trasfega e tem como função proporcionar um ambiente rico em oxigênio, nutriente fundamental para a levedura.
- › O oxigênio é utilizado pela levedura para a formação de membrana para novas células sendo, portanto, imprescindível para a fase de multiplicação celular.

# Processo – Aeração



# Processo – Inoculação do Fermento



- › Uma vez que o mosto esteja resfriado e aerado, é hora de inocular a levedura no mosto e esperar a magia acontecer.
- › É recomendado que se faça a hidratação da levedura antes de ser inoculada no mosto.

# Processo – Inoculação do Fermento





# Processo - Fermentação



- › É o processo onde a densidade original diminui com o tempo e tende à densidade final prescrita, resultando em álcool e CO<sub>2</sub>. Esse processo de ser controlado e pode durar de 3 a 7 dias (pode variar um pouco mais), dependendo da quantidade e tipo de levedura, temperatura de fermentação entre outros.

# Processo - Fermentação



- › Mantenha a cerveja em local escuro e frio
- › Verifique e controle a temperatura
- › Tenha paciência





# Processo - Maturação



- › Consiste em manter a cerveja “verde” em uma temperatura de 0°C com o objetivo principal de “arredondar”, aparar as “arestas” da cerveja, melhorando o odor e o sabor, reduzindo a concentração de diacetil e acetaldeído, bem como aumento da concentração de ésteres se for desejável. Sua duração pode ser de dias, sememas e até meses, dependendo do estilo da cerveja que está sendo produzida, mas o comum é uma maturação por volta de 20 dias.

# Processo - Maturação



- › Diminui a probabilidade de acidentes
- › Eliminar eventuais *off flavors*
- › Sedimenta a levedura ainda em suspensão → clarificar a cerveja
- › Arredondamento ou suavização da cerveja

# Processo - Envase



- › Se resume no acondicionamento da cerveja em garrafas, barris ou latas para consumo!
- › Após o envase ocorre o processo de carbonatação da cerveja, que pode ser feito de duas formas:
  - **Priming:** Basta acrescentar açúcares fermentáveis na cerveja imediatamente antes do envase
  - **Carbonatação forçada:** Nesse método, injeta-se CO<sub>2</sub> sob pressão no recipiente onde está a cerveja, normalmente um barril.

# Receita

# Floresta Negra

AW2



| Qtd  | Nome   | Tipo     | #  | %/IBU     |
|--|--|----------|----|-----------|
|  6,59 kg      | Ananda CHÂTEAU PALE ALE (8,5 EBC)                    | Grão     | 2  | 75,0 %    |
|  0,88 kg      | Caramunich III (Weyermann) (139,9 EBC)               | Grão     | 3  | 10,0 %    |
|  0,44 kg      | Ananda CHÂTEAU CARA BLOND® (18,0 EBC)                | Grão     | 4  | 5,0 %     |
|  0,44 kg      | Ananda CHÂTEAU CHOCOLAT (900,7 EBC)                  | Grão     | 5  | 5,0 %     |
|  0,26 kg      | Oats, Flaked (2,0 EBC)                               | Grão     | 6  | 3,0 %     |
|  0,18 kg      | Ananda CHÂTEAU SPECIAL B® (290,0 EBC)                | Grão     | 7  | 2,0 %     |
|  2,0 pkg      | Nottingham Yeast (Lallemand #-) [23,66 ml]           | Levedura | 13 | -         |
|  34,20 g      | Nugget [9,92 %] - Fervura 60,0 min                   | Lúpulo   | 8  | 33,5 IBUs |
|  34,18 g      | East Kent Goldings (EKG) [4,65 %] - Fervura 15,0 min | Lúpulo   | 9  | 7,8 IBUs  |
|  14,40 g      | East Kent Goldings (EKG) [4,65 %] - Aroma 0,0 min    | Lúpulo   | 12 | 0,0 IBUs  |
|  160,00 g   | Lactose (Ferver 15,0 mins)                           | Outro    | 10 | -         |
|  240,00 g   | Cacao Nibs (Ferver 15,0 mins)                        | Sabor    | 11 | -         |
|  1,60 kg    | Cherry Puree (Secundário 7,0 days)                   | Sabor    | 15 | -         |
|  0,80 ltems | Vanilla Beans (Secundário 10,0 days)                 | Sabor    | 14 | -         |
|  30,36 l    | Água Poços de Caldas                                 | Água     | 1  | -         |

# Floresta Negra



## Comparação com Guia de Estilos

Estilo  Imperial Stout ▾



Densidade Inicial Estimada  SG



Amargor (IBUs)  IBUs



Cor  EBC



ABV Estimado  %




## Perfis para Mostura, Carbonatação e Maturação

Mostura  Temperature Mash, 2 Step, Medium



☒ Ajuste Temperatura para Equipamento

Carbonatação  Corn Sugar ▾




Nível Carb  volumes ●

Fermentação  Ale - Black Florest ▾



# Floresta Negra



| Nome   | Laboratório | Tipo | Data de Fabricação | Viabilidade | Células Viáveis |
|--|-------------|------|--------------------|-------------|-----------------|
|  Nottingham Yeast | Lallemand   | Ale  | 07 May 2018        | 90,00 %     | 180,00 Bilhão   |

Batch Brew Date

Data  

Células de Levedura Necessárias

Células de Leveduras Necessárias  Bilhões

Células de Levedura sem Starter  Bilhões




# Floresta Negra

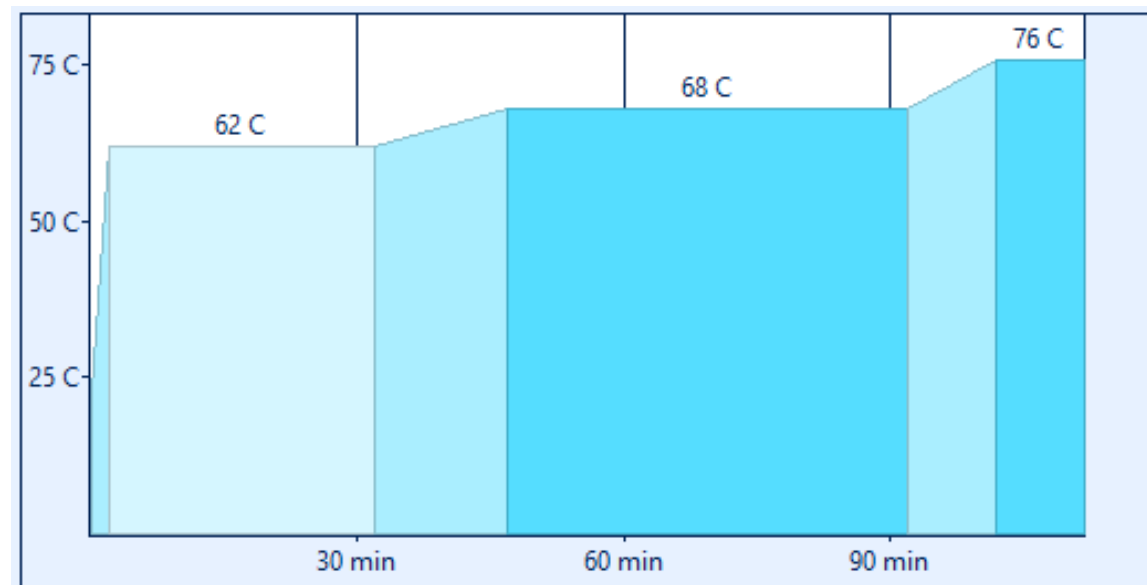


## Perfil da Mostura

Mostura  Temperature Mash, 2 Step, Medium  

☒ Ajuste Temperatura para Equipamento

| Nome   | Descrição                            | Temperat... | Tempo  |
|--|--------------------------------------|-------------|--------|
|  Beta     | Adicionar 22,91 l de água até 68,5 C | 62,0 C      | 30 min |
|  Alfa     | Aqueça até 68,0 C por 15 min         | 68,0 C      | 45 min |
|  Mash Out | Aqueça até 75,6 C por 10 min         | 75,6 C      | 10 min |







**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**SÃO PAULO**  
Campus São João da Boa Vista