



# LAN 1616: CERVEJA



**Prof. André Alcarde**

**Giovani C. Silvello**

# História

- Resquícios arqueológicos apontam para domínio da fabricação em 6.000 a.C.;
- Origem no Oriente Médio ou no Egito (?);
- Processo semelhante à panificação;
- Na região entre os rios Tigres e Eufrates (Iraque) – bebida suméria *sikaru*;



# Escolas Cervejeiras

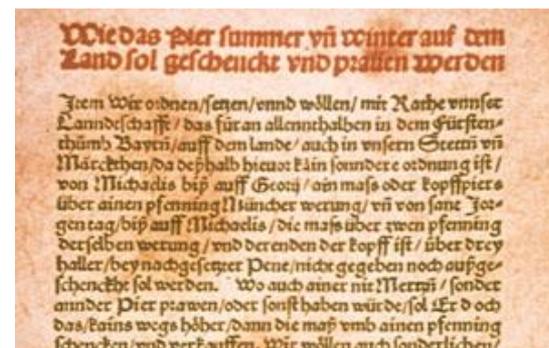


- Escola Belga:
  - Tradição cervejeira em mosteiros (Trapistas – 14 rótulos em 2020 – e Abadia);
  - Cerveja caracterizada por:
    - Fermentação (alta temperatura);
    - Utilização de especiarias (temperos);
    - Adjuntos: trigo e açúcar.



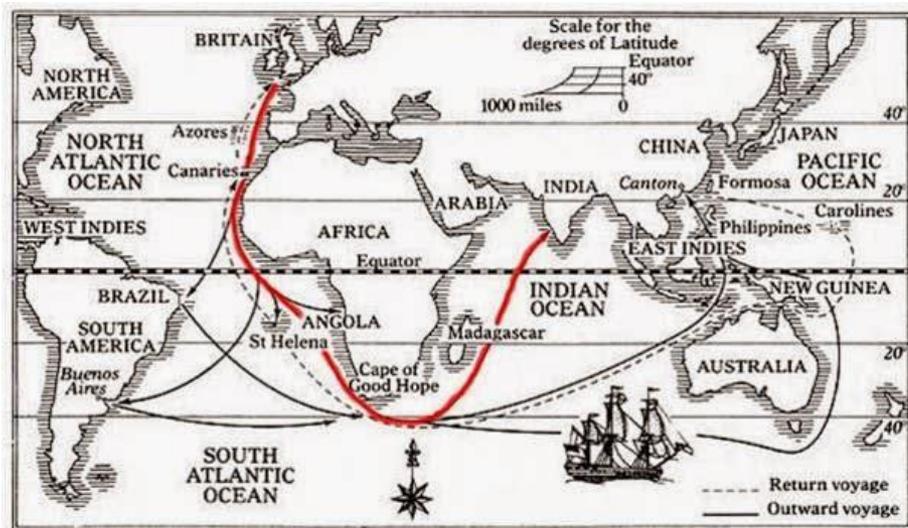
# Escolas Cervejeiras

- Escola Alemã:
  - *Reinheitsgebot de 1516* (lei da pureza);  
Lei de segurança alimentar.
- Cerveja caracterizada por:
  - Altíssima tecnologia de malte;
  - Cervejas mais neutras;
  - *Oktoberfest*;
  - Regionalismo.



# Escolas Cervejeiras

- Escola Inglesa:
  - Berço do estilo IPA;
  - Longos transportes de cerveja em navios;
  - Produção de cerveja em larga escala (*porter*);



# Escolas Cervejeiras

- Escola Norte-Americana:
  - Entrada da cerveja no país junto com os imigrantes (irlandeses, escoceses e alemães);
  - Lei Seca: produção caseira e ilegal de cerveja;
  - Inovação:
    - Cervejas extremas;
    - Novos lúpulos;



# Tipos de cervejas

- Classificação geral:
  - Ale: Alta fermentação (temperaturas entre 18 e 24°C);
  - Lager: Baixa fermentação (temperaturas entre 9 e 16°C);
  - Fermentação espontânea: mistura de diferentes espécies de leveduras (*Saccharomyces*, *Brettanomyces*) e bactérias (*Pediococcus*, *Lactobacillus*).



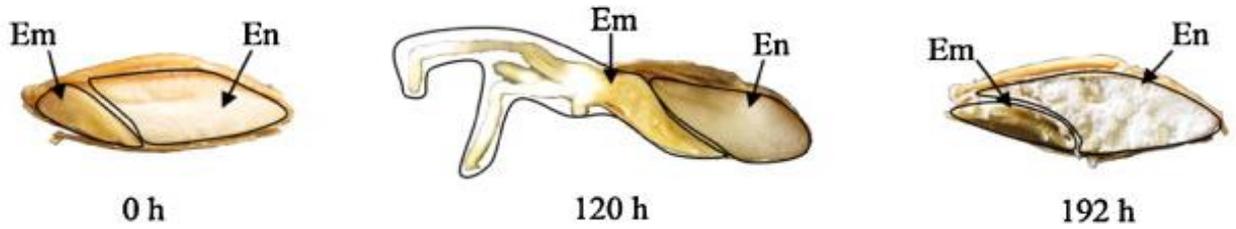
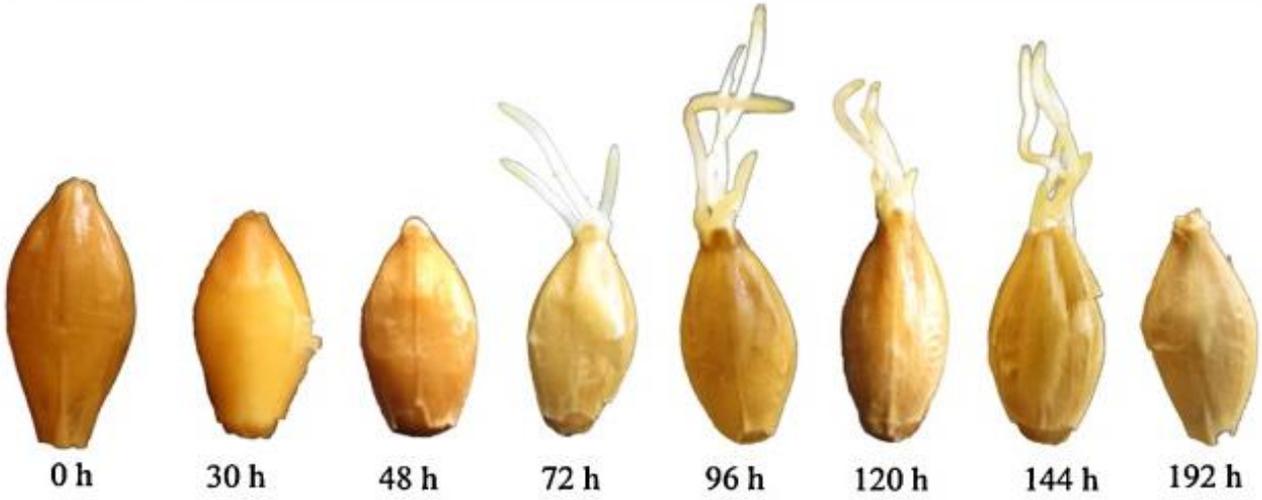
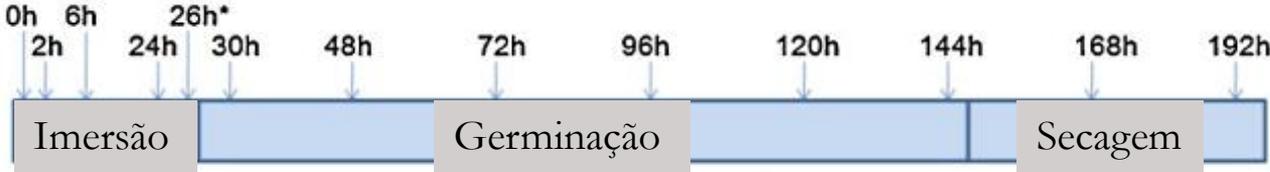
# Matérias Primas



## **Mas também:**

- Frutas;
- Adjuntos não maltados;
- Ervas e especiarias;
- Produtos de origem animal - [DECRETO Nº 9.902, DE 8 DE JULHO DE 2019](#) (altera o Anexo ao Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009)

# Maltes



# Maltes

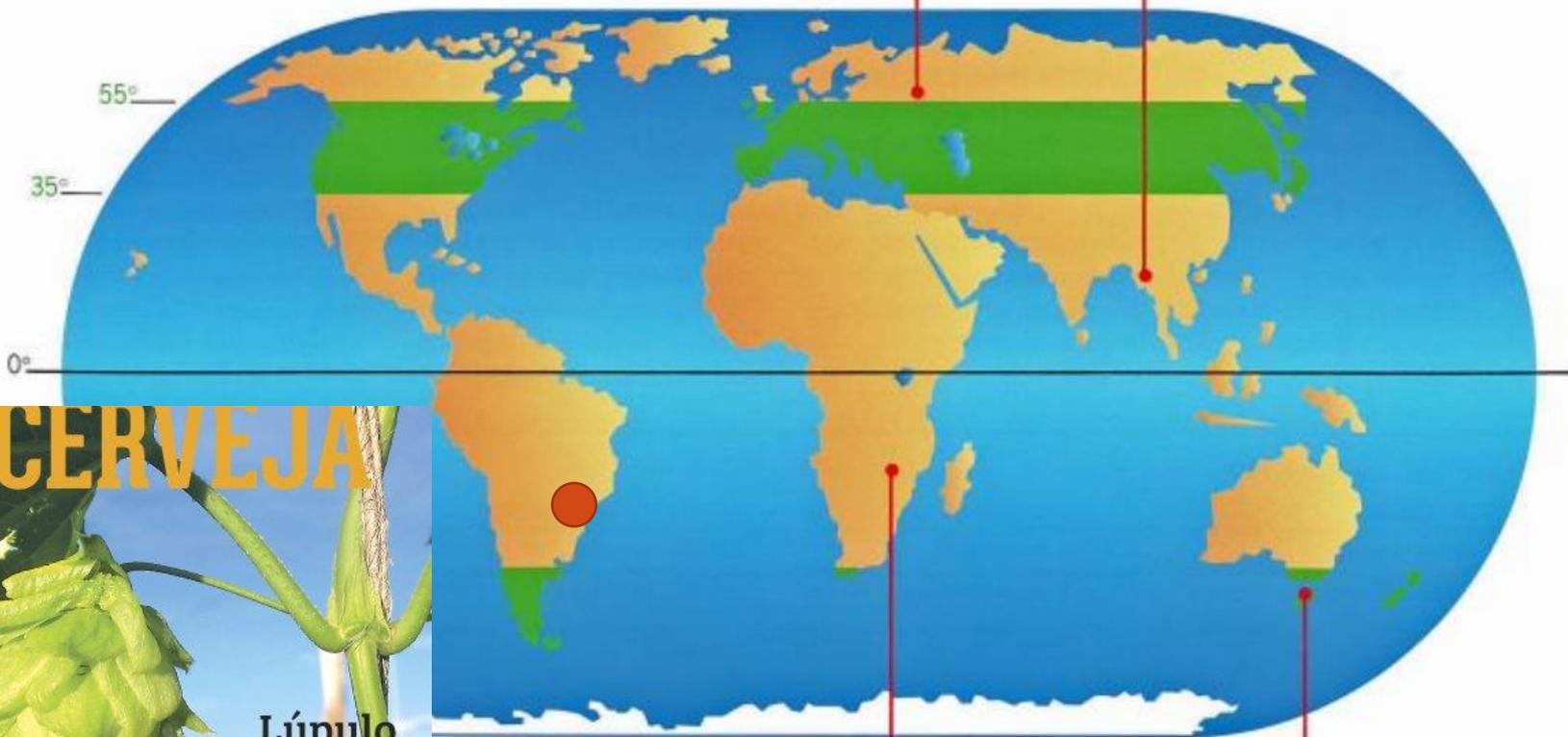
- Diferentes tipos de maltes:
  - Grãos: Cevada, trigo, centeio etc.
  - Função: Malte base vs. Malte especial;
    - Malte base: fornecer amido, proteínas e enzimas;
    - Maltes especiais: Aumentar coloração, adicionar sabores e aromas, contribuir com corpo;
  - Processo: secagem (U% e tpt);
    - Reações de Maillard.



# Lúpulos

**world's northernmost  
hop-growing region:**  
Mari and Chuvash/ Russia

**northern hemisphere's hop-growing  
region nearest equator:**  
Mandalay/Burma (Myanmar)



*Chuvash region in Russia, is a southernmost area, in Tasmania.*

**southern hemisphere's  
hop-growing area  
nearest Equator:**  
Zimbabwe

**world's southernmost  
hop-growing area:**  
Tasmania/Australia

# Lúpulos

- Classificação:
  - Amargor (alta concentração de  $\alpha$ -ácidos);
  - Aroma (alta concentração de óleos essenciais);
  - Dupla aptidão – novas variedades;
- Produtos de lúpulo:
  - Pellets;
  - Flores secas;
  - Extrato em CO<sub>2</sub>.



# Levedura

- Agente fermentativo;
- Transformação de açúcares do mosto em etanol e CO<sub>2</sub>, alcoóis, ácidos orgânicos, ésteres etc.;
- Necessita também de minerais, amino ácidos para sua fase de desenvolvimento inicial;
- Cepas de alta fermentação (*Saccharomyces cerevisiae*) ou de baixa fermentação (*Saccharomyces carlsbergensis*) – diferente metabolismo;
- Material mais estimado pelas cervejarias.



# Água

- Matéria prima em maior proporção (90 a 95%);
- Controle de parâmetros:
  - Teor de sais (Ca, Mg, Na, Cl,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{SO}_4$ );
  - Dureza;
  - pH (ação enzimática na mostura);
  - Qualidade microbiológica;
- Água cervejeira vs. Água no processo.



Beer with a conscience.

Hey, if I was brewed with cheap grain, I'd talk about mountain spring water, too.

135 B

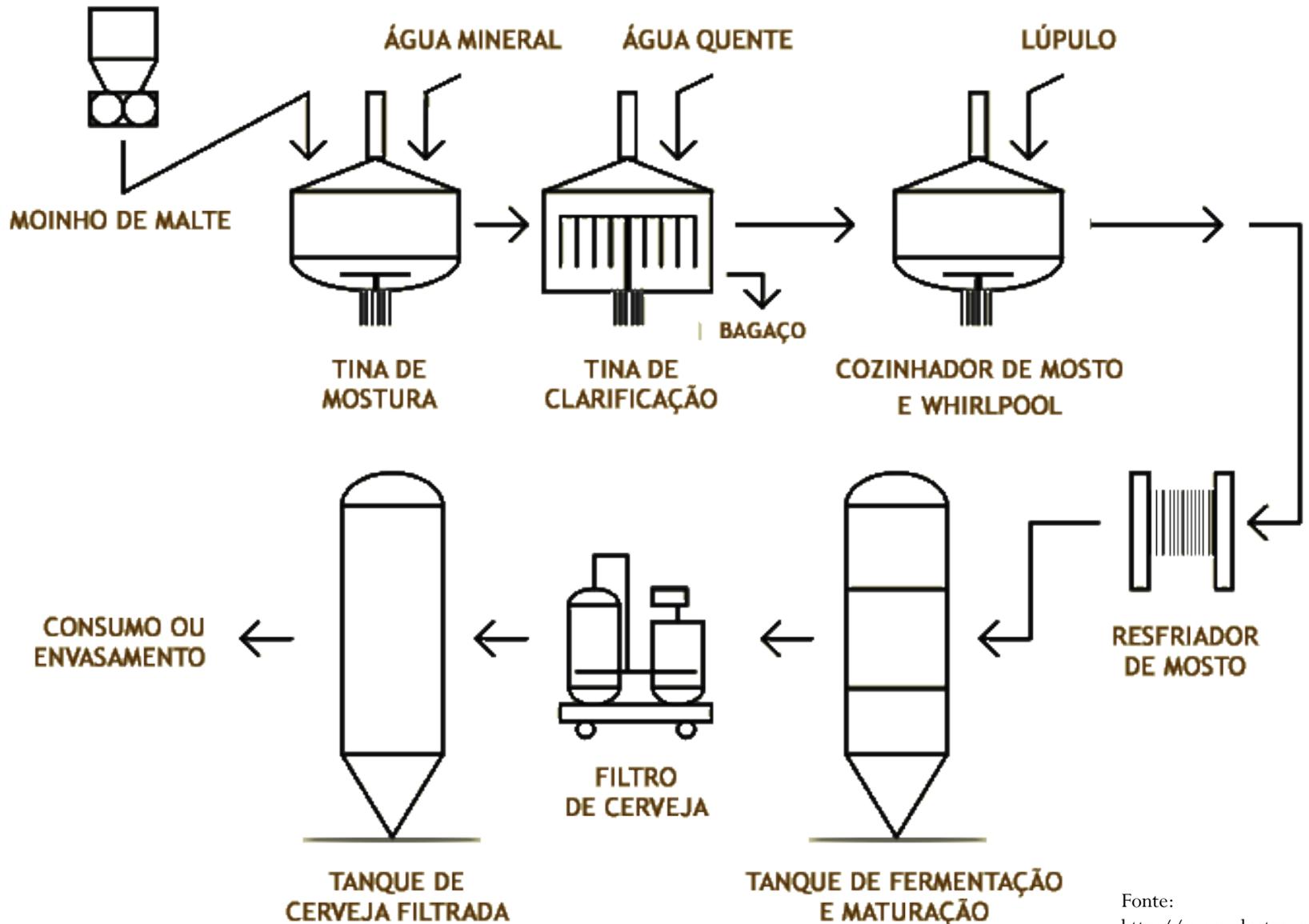
INTERSTATE

# Adjuntos

- Cereais não maltados contribuem com:
  - Conteúdo de amido (milho, arroz);
  - Sabores característicos (trigo não maltado);
  - Estabilidade de espuma e corpo (trigo, aveia);
  - Coloração (cevada torrada – Guinness);
- Não cereais:
  - Extrato do mosto (sacarose, *high maltose*);
  - Coloração/ sabor (açúcar caramelizado, mascavo);

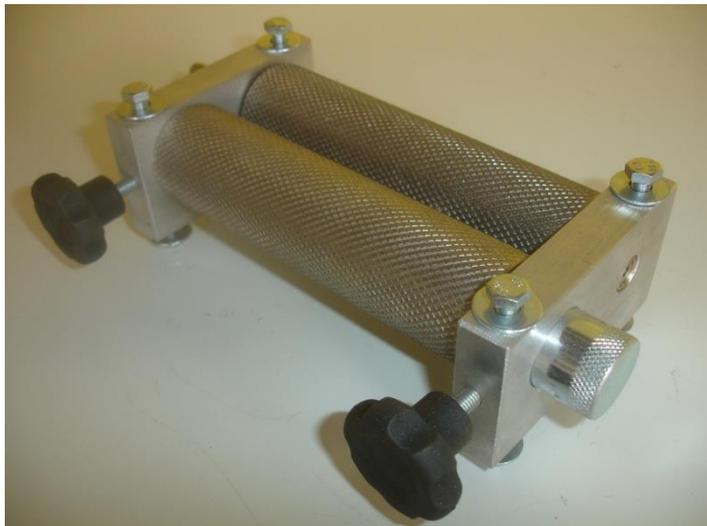


# Processo Cervejeiro



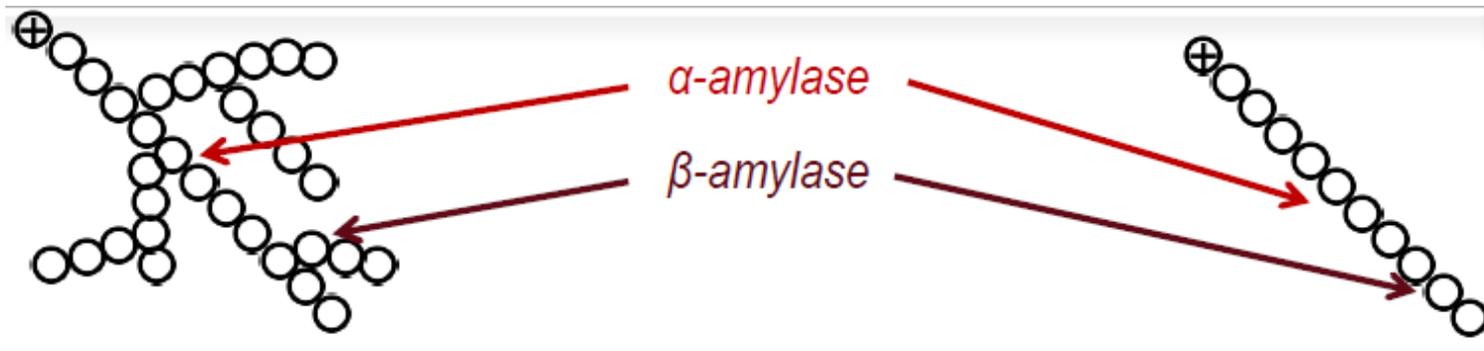
# Moagem do malte

- Função: expor conteúdo do endosperma do malte de cevada (amido + enzimas) para sacarificação na brassagem, **MANTENDO CASCAS ÍNTEGRAS** (elemento filtrante).



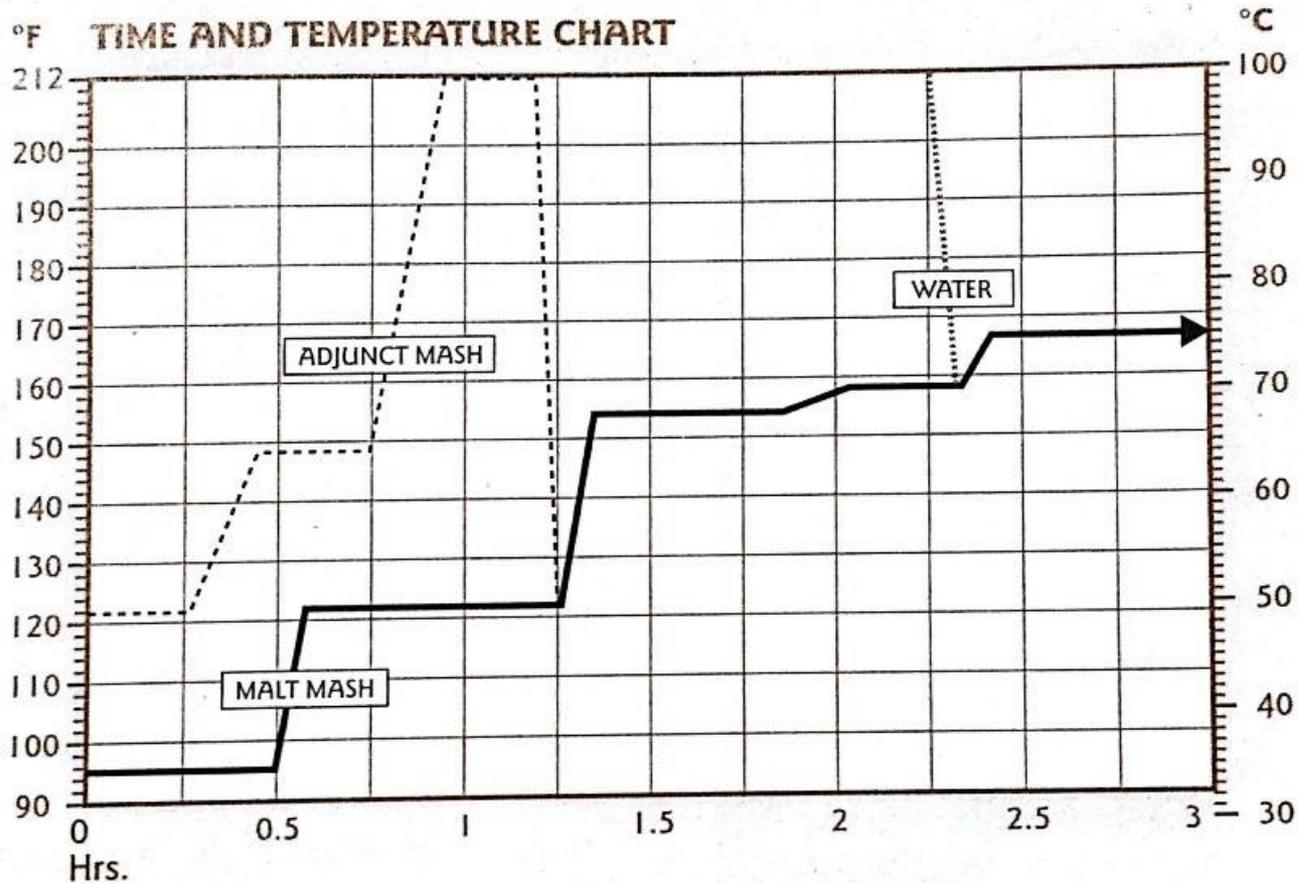
# Mostura – Temperatura Programada

- Ação enzimática por faixas de temperatura:
  - Endopeptidases (50 a 60°C);
  - Dextrinase (55 a 60°C);
  - $\beta$  -Amilase (60 a 65°C);
  - $\alpha$  -Amilase (70 a 75°C);
  - $\beta$ -Glucanase e Glicogenase (35 a 45°C);



# Mostura – Temperatura Programada vs. Decocção

## Adjunct Mash Procedure



# Clarificação do mosto

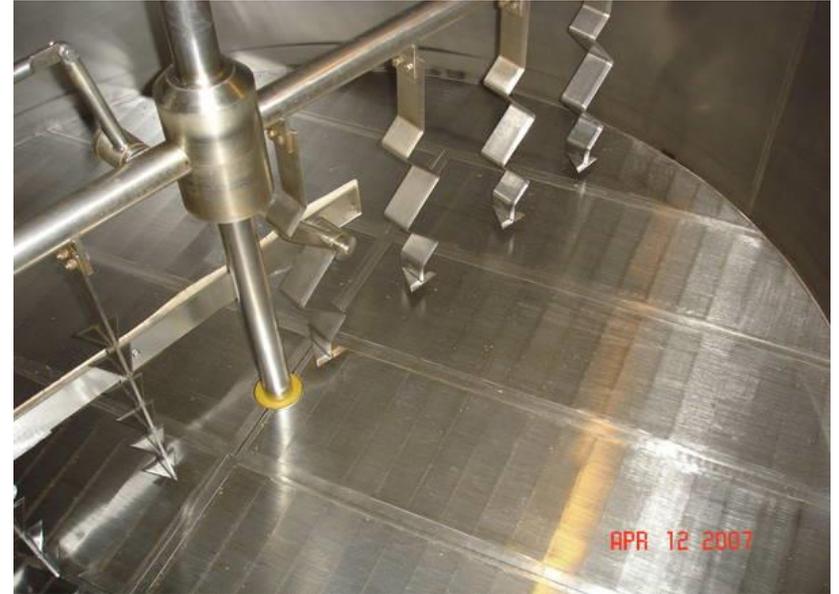
- Utilização do bagaço como elemento filtrante;
- Filtração é seguida de “lavagem” do bagaço com água a 76°C (retirar açúcar do bagaço);
- Em grande escala, tinas diferentes são utilizadas para mostura e filtração.

## Produção caseira



Panela de mostura e filtração com sistema 'bazuca'.

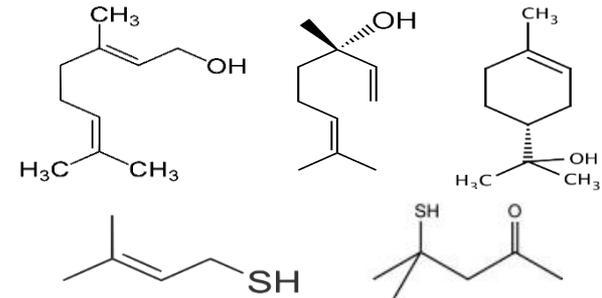
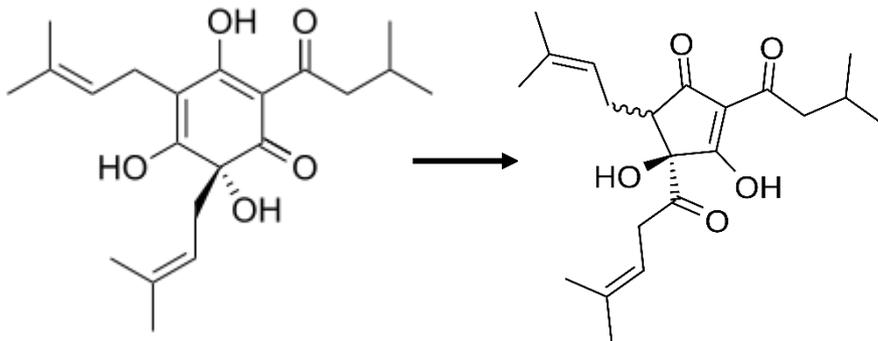
## Cervejaria



Tina de filtração de microcervejaria com sistema 'fundo falso'.

# Fervura

- Adição inicial: lúpulos de amargor – maior isomerização de  $\alpha$ -ácidos;
- Adição final: lúpulos de aroma - menor perda de óleos essenciais nos últimos 10 min. de fervura;

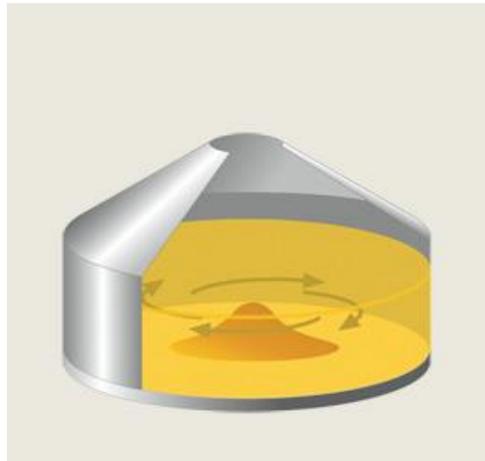


# Fervura

- *Hot break* ou coagulação do complexo proteínas - polifenóis;
- “Esterilização” do mosto;
- Eliminação de compostos não desejados (DMS);
- Isomerização de compostos do lúpulo;
- Concentração do extrato por evaporação d’água;
- Adição de adjuntos (maltose, sacarose), especiarias e agentes clarificantes.

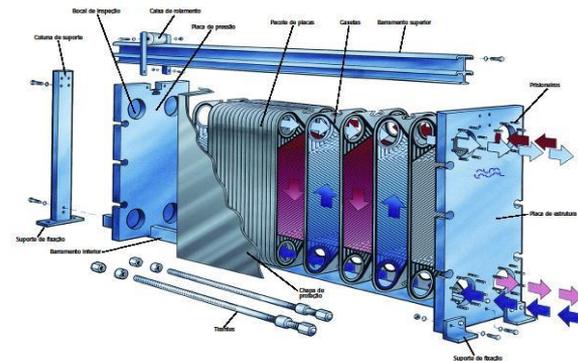
# Clarificação

- Turbilhonamento ou *Whirlpool* – coagulação de complexos proteína/ polifenol e clarificação do mosto;
- Decantação em tanque cônico;
- Borra (ou *trub*): restos proteicos coagulados e lúpulo residual.



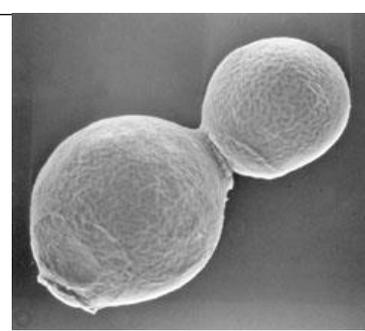
# Resfriamento

- Retirada do mosto límpido (maior desempenho fermentativo);
- Temperatura do mosto pouco abaixo da temperatura de fermentação;
- Processo realizado via trocador de contra-fluxo de placas;
- Aeração/ oxigenação atrelada.



# Fermentação

- Inoculação da levedura sob forma líquida ou liofilizada (deve ser re-hidratada);
- Leveduras mais neutras ou que fornecem perfil aromático mais complexo – atividade metabólica;
- Respeitar temperatura de fermentação;



# Fermentação

- Introdução de lúpulos a frio (*dry-hopping*);
  - Extração alcoólica a frio das resinas dos lúpulos;



# Maturação

- Chamada também de “2ª fermentação” – metabolismo da levedura presente;
- Alguns compostos são reconsumidos (diacetil) ou transformados ;
- Temperaturas mais baixas que as de fermentação (entre 0 e 4°C);
- Pode ser realizada nos tanques de fermentação ou em tanques específicos.



# Clarificação da cerveja

- Clarificação da cerveja – estabilidade coloidal;
- Estabilidade de aromas e sabores;
- Utilização industrial de terra de diatomácea ou centrífuga;
- Técnica caseira – filtro celulose.

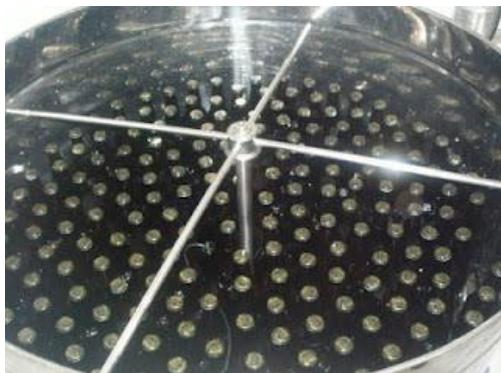


# Envase

- Envasadoras de contra-pressão com cravadoras de tampas:
  - Passagem de cerveja já carbonatada para garrafa por contra-pressão;
  - Passagem da cerveja parcialmente carbonatada + adição de açúcar (priming) e inóculo de levedura = refermentação na garrafa;
- Garantia de estabilidade microbiológica e maior frescor à bebida.

# Pasteurização

- Processo industrial para cervejas previamente carbonatadas (exceto chopp);
  - Batelada: colocar e retirar garrafas do sistema;
  - Linha: esteira conduz garrafas pelo túnel de pasteurização;
  - *Flash* pasteurização: contra fluxo com água quente (mínimo de 66°C).



Qual microrganismo é o principal responsável pela etapa de fermentação? \* 1 ponto

- Bactérias
- Fungo filamentoso
- Levedura

O que são off-flavors em uma bebida? \* 1 ponto

- São os aromas de flores e especiarias, resultado da fermentação.
- São os aromas de frutas e flores, resultado da destilação.
- São os aromas e sabores indesejados, resultado de defeitos.

Além do vinho, quais bebidas são produzidas com uva? \* 1 ponto

- Bourbon e Aguardente.
- Cognac e Grappa.
- Tequila e Cognac.

A fermentação de vinhos brancos: \*

1 ponto

- É realizada em altas temperaturas para preservação de aromas.
- Passa por um período de descanso em barricas de madeira.
- Ocorre, usualmente, sem presença das cascas.

Quais são as particularidades para uma bebida destilada ser denominada de “cachaça”? \* 1 ponto

- Bebida produzida no Brasil, fermentada e destilada a partir do caldo de cana-de-açúcar, com teor alcoólico entre 38-48%.
- Bebida produzida no Brasil, fermentada e destilada a partir do melaço ou caldo de cana-de-açúcar, com teor alcoólico entre 38-54%.
- Bebida produzida no Brasil, fermentada e destilada a partir do caldo de cana-de-açúcar e envelhecidas em barris de madeira, com teor alcoólico entre 38-48%.

Como é produzido o álcool encontrado nas bebidas alcoólicas? \*

1 ponto

- Durante a etapa de destilação.
- Durante a etapa de fermentação.
- Depende da bebida, pode ser produzido em qualquer etapa do processo.

De maneira geral, o processo de destilação é responsável por ... ? \*

1 ponto

- Aumentar a concentração de álcool na bebida.
- Aumentar a concentração de água na bebida destilada.
- Aumentar a concentração de contaminantes responsáveis por aroma e sabor na bebida.

De maneira geral, o que é um Whisky? \*

1 ponto

- Bebida destilada a partir da fermentação alcoólica de maltes.
- Bebida destilada a partir da fermentação alcoólica de frutas.
- Bebida destilada a partir da fermentação alcoólica de mel.

Quais são os ingredientes básicos para a produção de cerveja? \*

1 ponto

- Água, malte, lúpulo e bactéria.
- Água, milho, lúpulo e levedura.
- Água, malte, lúpulo e levedura.

O que é uma bebida alcoólica? \*

1 ponto

- Bebidas com graduação alcoólica mínima de 1% em volume e máxima de 54% em volume, a 20°C
- Bebidas com graduação alcoólica mínima de 0,5% em volume e máxima de 54% em volume, a 20°C
- Bebidas com graduação alcoólica mínima de 0,5% em volume e máxima de 58% em volume, a 20°C