

UCL

Université
catholique
de Louvain

LAN1616 – TECNOLOGIA DE BEBIDAS



giovanni.silvello@usp.br

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 e Abadia);
 - Cerveja caracterizada por:
 - Fermentação (alta temperatura);
 - Utilização de especiarias (temperos);
 - Adjuntos: trigo e açúcar.



Escolas Cervejeiras

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



Bayrisches Bier

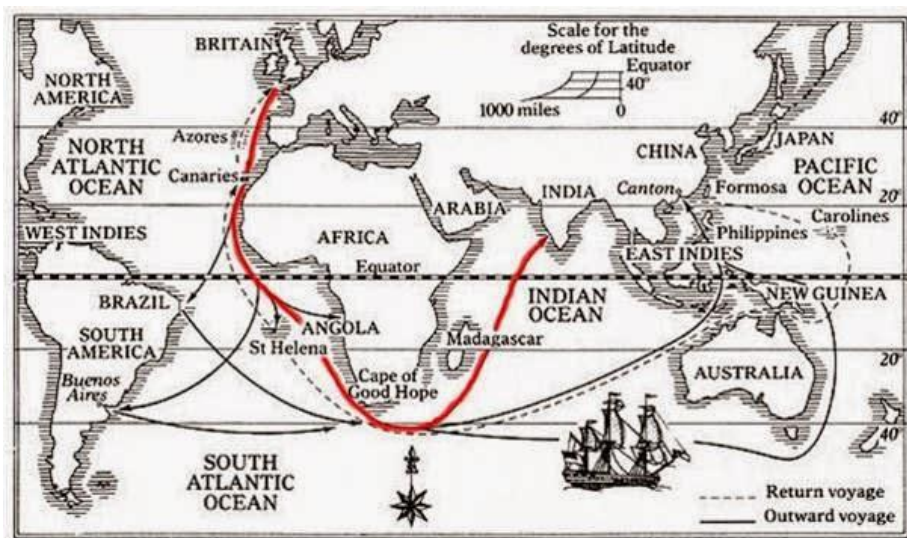
**Die das vier summer vñ winter auf dem
Land sol getruncken vnd prallen werden**

Item Wir ordnen/setzen/enned wollen/ mit Korbe vñtse
Landtschafft / das für an allenthalben in dem fürsten-
thumß Bayren/auff dem lande/ auch in vnsern Stettin vñ
Märkten/da deßhalb hiezu: Ein sonderer ordnung ist /
von Michaelis bis auff Georg / ain maß oder kopffstuck
über ainem pfening / hüncher wertung/ vñ von jone Jor-
gen tag/bis auff Michaelis / die maß über zwey pfening
der selben wertung / vnd der enden der kopff ist / über drey
haller / bey nachgepener Dene/ nicht gegeben noch aufge-
schencket sol werden. Wo auch ainem nit/ Herrn / sonder
ander Dier prallen/ oder sonst haben sein des sol / Er d och
das/ rains wags höher/ dann die maß vñd ainem pfening
schencken/ vnd weck auffen. Wir wollen auch sonderlich zu/



Escolas Cervejeiras

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



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



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



- Classificação:
 - Amargor (alta concentração de α -ácidos);
 - Aroma (alta concentração de óleos essenciais);
 - Dupla aptidão – novas variedades;
- Produtos de lúpulo:
 - Pellets;
 - Flores secas;
 - Extrato em CO₂.



Levedura

- Agente fermentativo;
- Transformação de açúcares do mosto em etanol e CO₂, 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, HCO₃, SO₄);
 - 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.

105 B

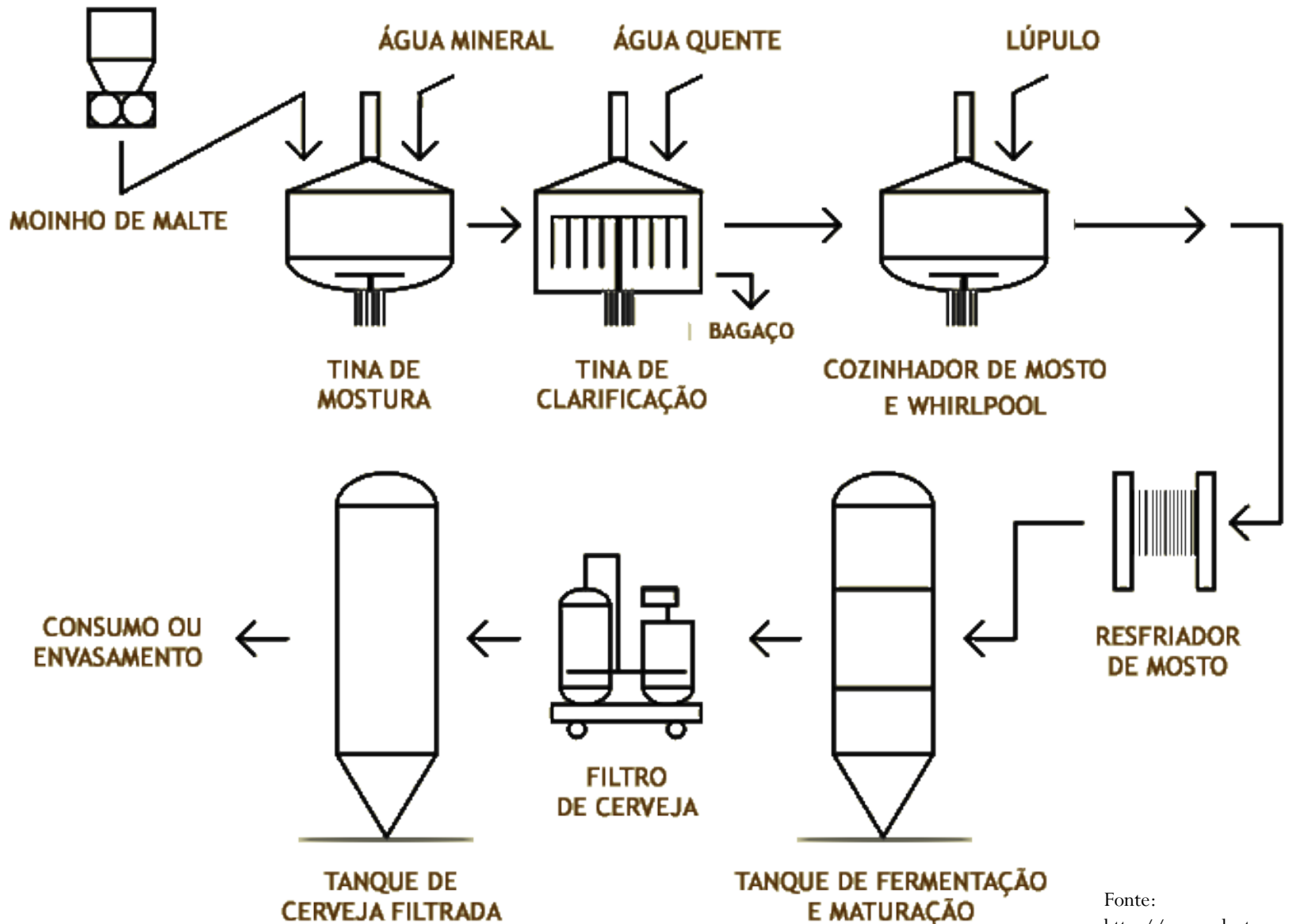
INTERSTATE

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);

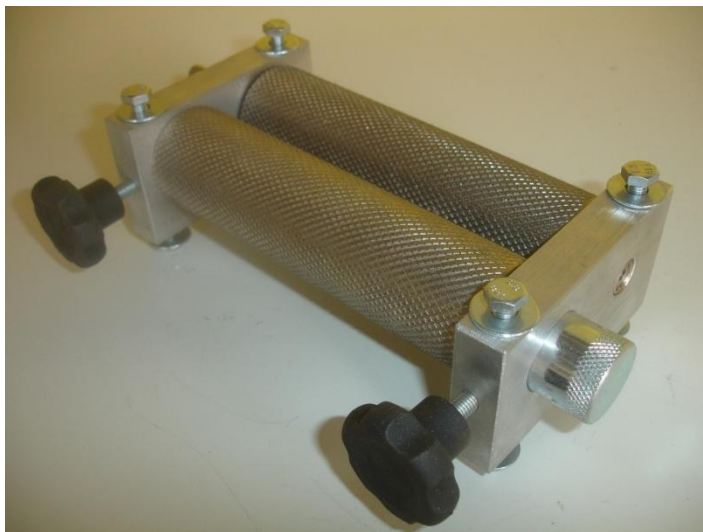


Processo Cervejeiro



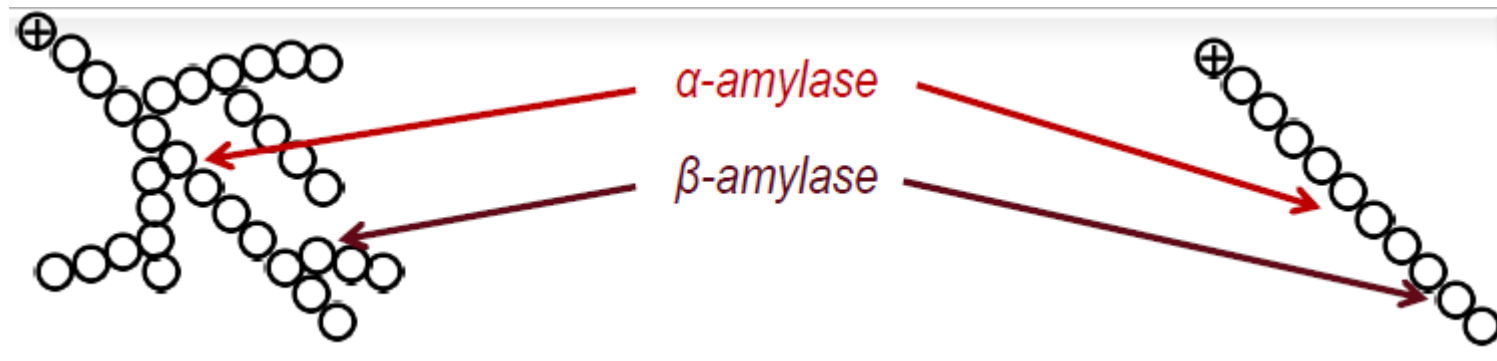
Moagem do malte

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



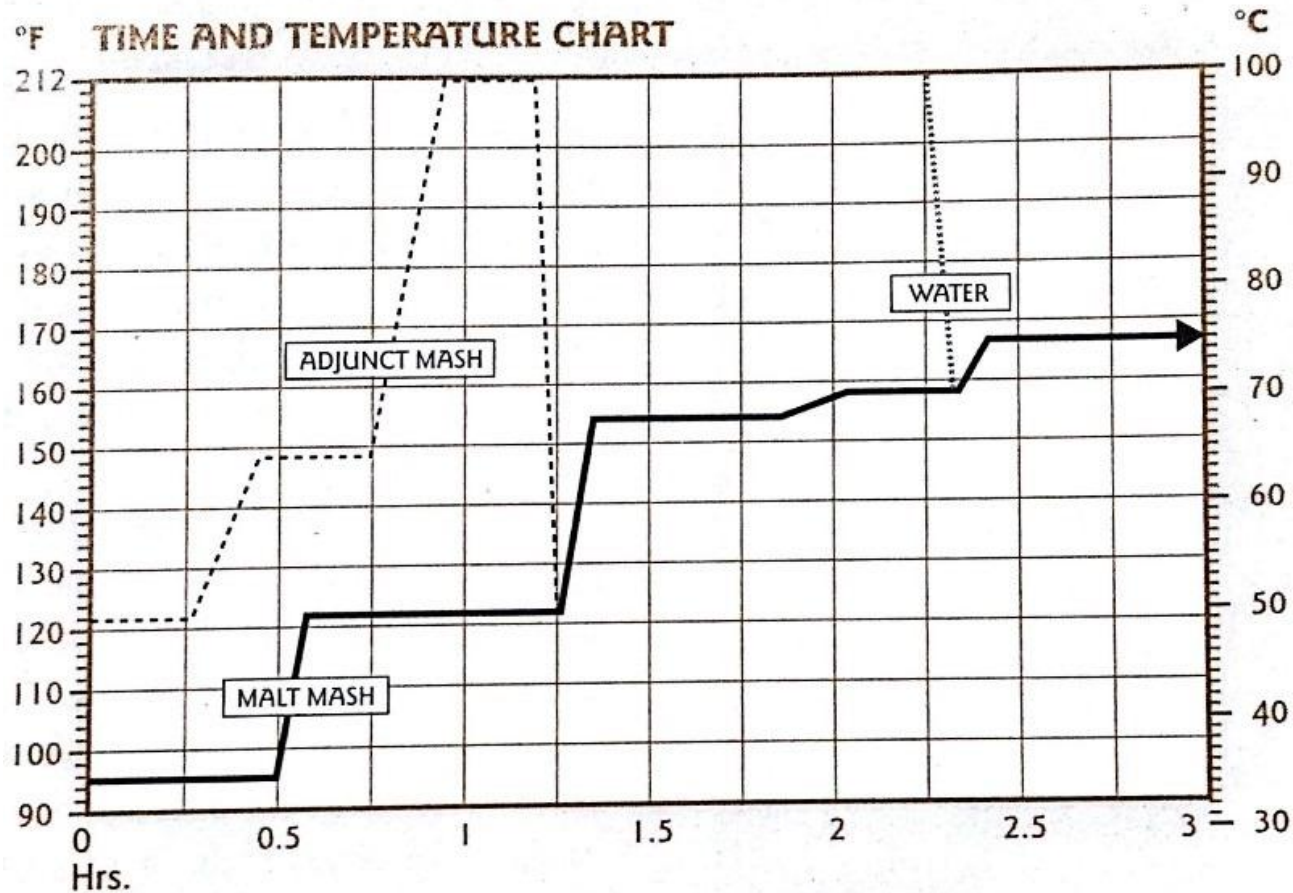
Mostura – Temperatura Programada

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



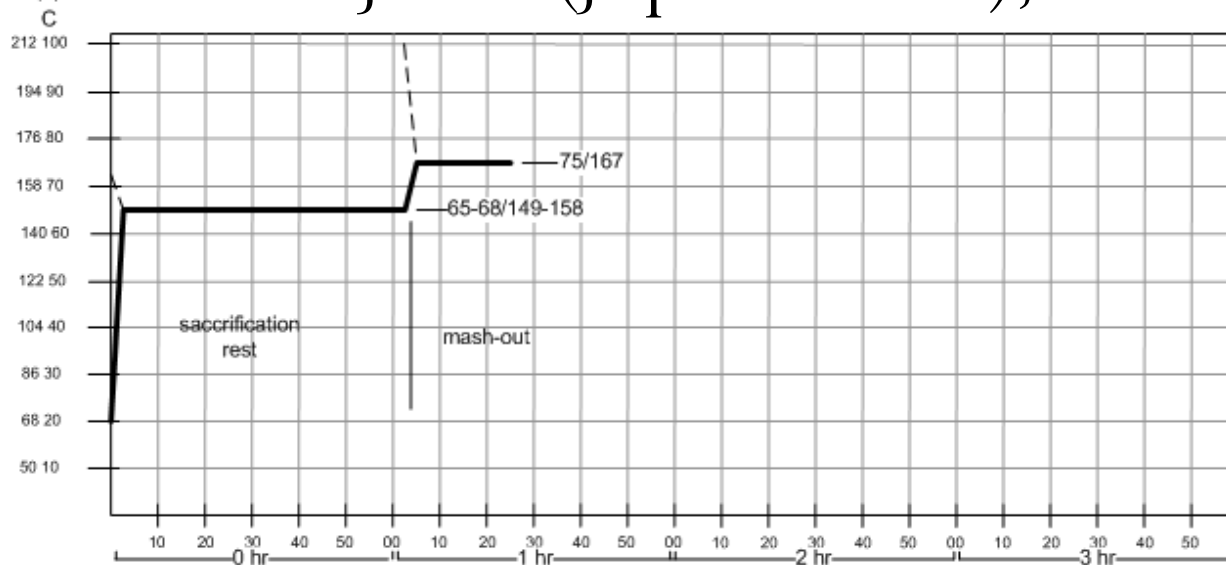
Mostura – Temperatura Programada vs. Decocção

Adjunct Mash Procedure



Mostura - Infusão

- Método de rampa única:
 - Temperatura de 60 a 69°C por tempo mais longo e posterior *mash-out* de 74 a 76°C (inativação de enzimas);
 - Opção quando utiliza-se maltes modificados e baixa quantidade de adjuntos (já processados);



Filtração do mosto

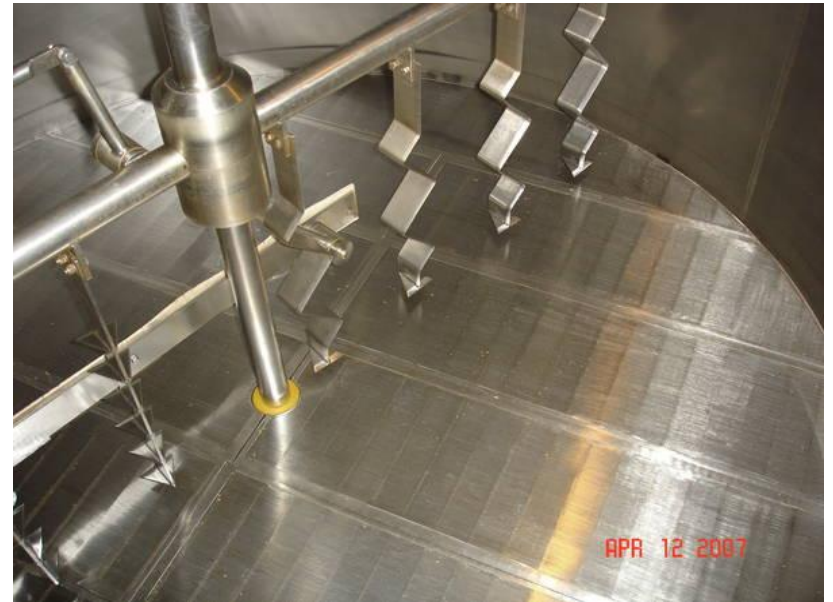
- Utilização do bagaço como elemento filtrante;
- Filtração é seguida de “lavagem” do bagaço com água a 76°C (retirar açúcar do bagaço);
- Em grande escala, tinas diferentes são utilizadas para mostura e filtração.

Homebrewing



Panela de mostura e filtração com sistema 'bazuca'.

Cervejaria



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

Filtração do mosto



Fervura

- Adição inicial: lúpulos de amargor – maior isomerização de α -ácidos;
- Adição final: lúpulos de aroma - menor perda de óleos essenciais nos últimos 10 min. de fervura;
 - Técnica de *late-hopping*: segredo para *flavour* e aroma intensos.
 - Técnica de *dry-hopping*: potência e aroma semelhante ao *in natura*.

Fervura

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

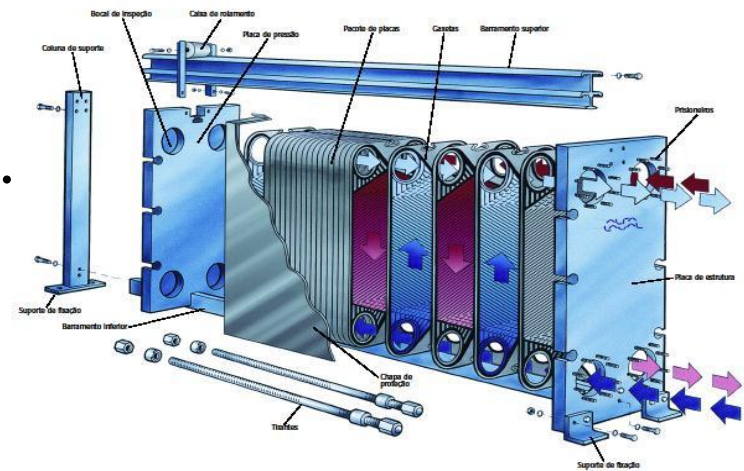
Clarificação

- 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.



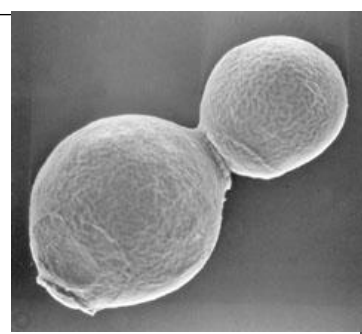
Resfriamento

- 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.

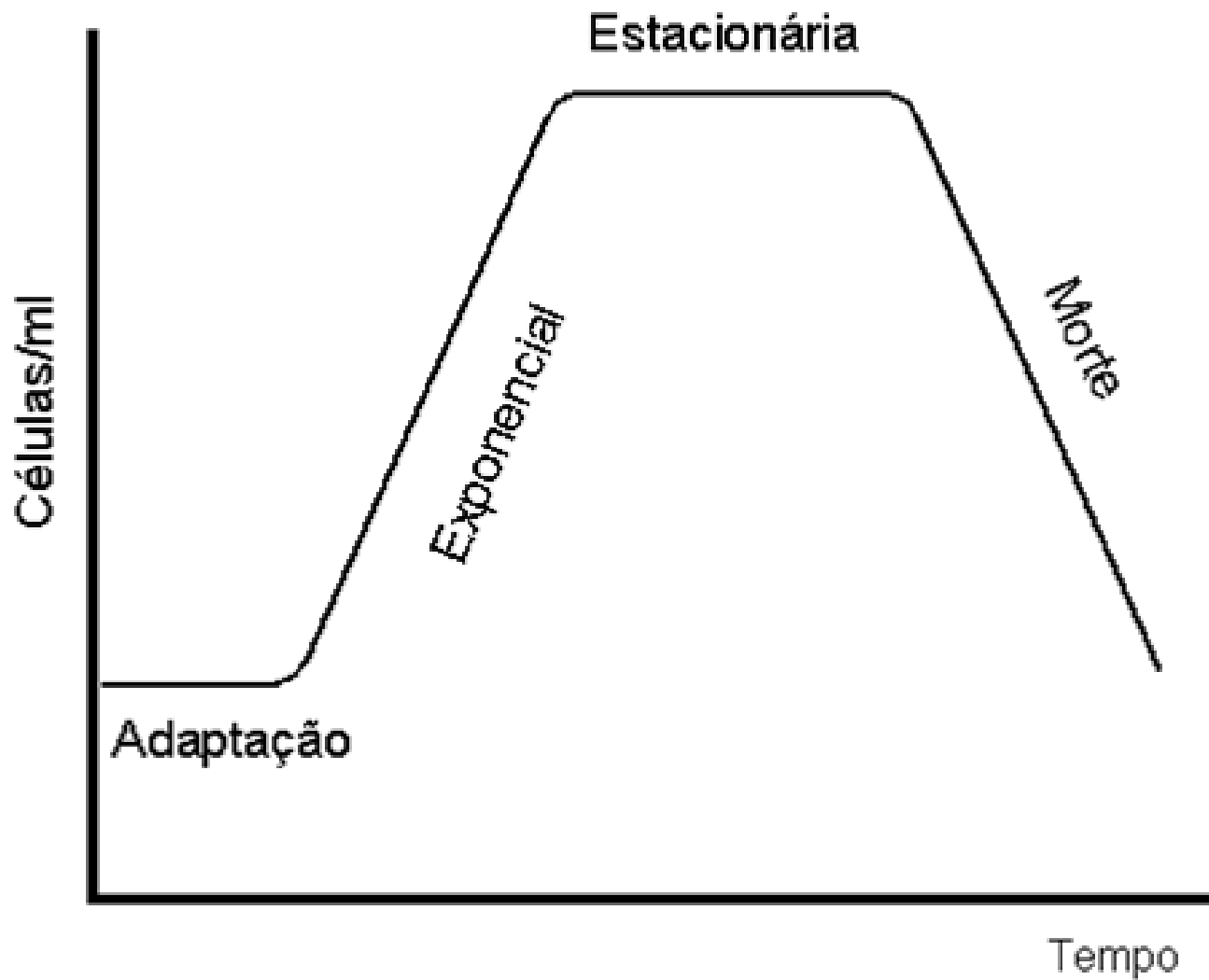
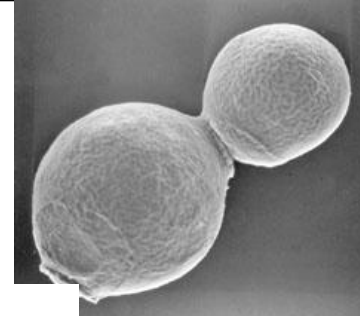


Fermentação

- 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



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.



Filtração

- Clarificação da cerveja (dependendo do estilo);
- Utilização industrial de terra de diatomácea;





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).

