

PRODUÇÃO DE CERVEJA



Principais Produtores :

País	Produção (10 ⁹ litros)
1. Estados Unidos	23,9
2. Alemanha	11,8
3. China	8,0
4. Japão	6,8
5. Brasil	6,5
6. Inglaterra	6,0
7. Rússia	5,0
8. México	4,1
9. Espanha	2,7
10. República Tcheca	2,4
11. Canadá	2,3
12. França	2,3
13. Austrália	2,0
14. Argentina	0,9

Principais Consumidores :

País	Consumo <i>per capita</i> (litros/habitantes ano)
1. República Tcheca	160
2. Alemanha	140
3. Dinamarca	125
4. Irlanda	120
5. Áustria	115
6. Bélgica	105
7. Inglaterra	100
8. Austrália	90
9. Estados Unidos	85
... Brasil	40

PRODUÇÃO DE CERVEJA NO MUNDO

Maiores Produtores de Cerveja em 2004

RANKING	EMPRESAS	PAÍS	PRODUÇÃO (Bilhões hl)	% PART. MERC. (Volume)
1	Interbrew-AmBev	Bélgica-Brasil	13,6	11,2
2	Anheuser-Bush	Estados Unidos	12,7	10,3
3	SAB-Miller	África do Sul	12,6	9,3
4	Heineken NV	Holanda	8,6	6,7
5	Coors-Molson	Canadá	6,0	4,0
6	Carlsberg	Dinamarca	4,5	6,0

Fonte: *Lafis 2005*.

Maiores Marcas de Cervejas do Mundo – 2003

RANKING	MARCA	CERVEJARIA	PRODUÇÃO (Bilhões de Litros)	PARTICIPAÇÃO NO TOTAL MUNDIAL (%)
1	Bud Light	Anheuser-Busch	4,47	3,0
2	Budweiser	Anheuser-Busch	4,35	2,9
3	Skol	AmBev	3,19	2,2
4	Corona Extra	Grupo Modelo	2,70	1,8
5	Heineken	Heineken	2,21	1,5
6	Coors Light	Coors Brewing Co.	1,95	1,3
7	Asahi Super Dry	Asahi Breweries Ltd.	1,88	1,3
8	Miller Light	SAB-Miller	1,86	1,3
9	Brahma Chopp	AmBev	1,63	1,1
10	Polar	Cerveceria Polar, C.A.	1,44	1,0

Fonte: *Impact Databank 2004 Edition*.

PRODUÇÃO DE CERVEJA NO BRASIL

Principais cervejarias e suas marcas:

AmBev (Skol, Brahma, Antartica, Bohemia, Original, Serra Malte, Polar, entre outras)

Kaiser / Molson (Kaiser, Bavária, Heineken)

Primo Schincariol (Nova Schin, Primus)

Cervejarias Cintra (Cintra)

Itaipava (Itaipava, Cristal, Petra)

Algumas micro cervejarias artesanais:

Cervejaria Canoinhense (Canoinhas-SC)

Eisenbahn (Blumenau-SC)

Borck (Timbó-SC)

Heimat (Indaial-SC)

Bierland (Blumenau-SC)

Zehn Bier (Brusque-SC)

Cervejaria Schornstein (Pomerode-SC)

Baden Baden (Campos do Jordão-SP)

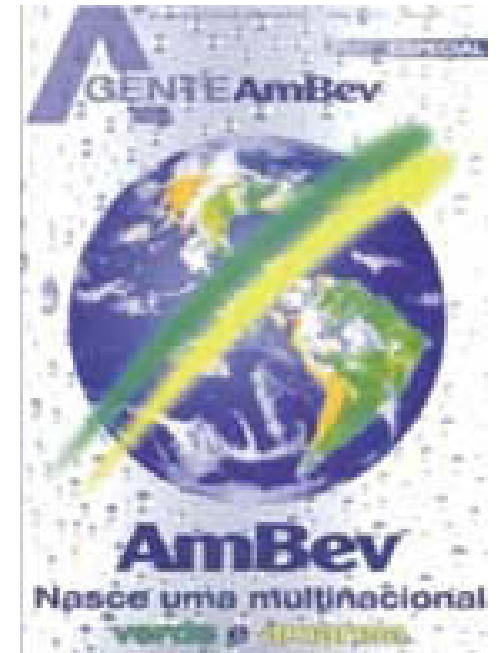
Falke Bier (Ribeirão das Neves-MG)

Krug Bier (Belo Horizonte-MG)

Lupus Bier (Fortaleza-CE)

Amazon Beer (Belem-PA)

Schmitt Bier (Porto Alegre-RS)



COMPOSIÇÃO DA CERVEJA

- 1 - **93% de água.** Os adultos necessitam de mais de dois litros de água por dia. Comparada com outras bebidas alcoólicas, a cerveja combate melhor a sede pelo seu alto conteúdo de água, que compensa os efeitos desidratantes do álcool.
- 2 - **Álcool (etanol) 3,4 - 9%.**
- 3 - **Hidratos de carbono 2% a 3%.** Proporciona cerca de 15 g da maior fonte de energia do corpo humano.
- 4 - **Calorias.** 33 cl de uma cerveja normal contêm cerca de **150 kilocalorias**, menos 60 do que um refrigerante de cola, com a vantagem acrescida de não provocar cáries. Com certeza que 9 em cada 10 dentistas lha recomendariam.
- 5 - **Gorduras.** Zero... tinha dúvidas?
- 6 - **Magnésio (48 mg, 12% da DDR - Dose Diária Recomendada) e silício (6 mg).** O consumo de cerveja associa-se a uma maior densidade mineral nos ossos, atuando como fator preventivo face à osteoporose.
- 7 - **Potássio (190 mg, 12% da DDR).** Compensa a perda excessiva deste mineral através da urina, importante na prevenção das câibras musculares.
- 8 - **Vitamina B12 (0,8 mcg, 48% da DDR).** Produz serotonina e dopamina, as duas substâncias químicas responsáveis pela sensação de bem-estar.
- 9 - **Vitamina B2 - Riboflavina (8% da DDR).** Contribui para o crescimento da pele, do cabelo e das unhas e também atua como cicatrizante.
- 10 - **Vitamina B5 - Ácido Panthoténico (4% da DDR).** Sintetiza os lipídeos e o açúcar dos alimentos. Essencial para digerir as batatas bravas.
- 11 - **Vitamina B3 - Niacina (6 mcg, 8% da DDR).** Ajuda a queimar os hidratos de carbono e as gorduras, e atrasa a formação de cabelos brancos.

ALGUNS BONS MOTIVOS PARA SE BEBER CERVEJA

1. Cerveja faz bem para a visão, dizem cientistas
2. Cerveja faz bem à saúde
3. Beber cerveja reduz o risco de Mal de Parkinson
4. A cerveja do “happy-hour” reduz o stress
5. A cerveja é rica em substâncias vegetais secundárias
6. Consumo moderado de álcool pode proteger contra o endurecimento das artérias
7. Quem bebe álcool moderadamente protege seu coração
8. Cerveja possui ação protetora para o coração
9. A cerveja é mais saudável que o vinho
10. Consumo moderado e regular de cerveja prolonga a vida
11. Cerveja e vinho tinto protegem da mesma forma
12. Com consumo regular de cerveja as artérias do coração esclerosam menos
13. A cerveja é apropriada para uma alimentação fisiologicamente adequada
14. Consumo moderado de cerveja diminui o risco de diabetes
15. Um copo de cerveja fortalece a memória
16. Cerveja sem álcool – mata a sede sem muitas calorias
17. A cerveja protege contra a carência de ácido fólico
18. Um copo de cerveja é bom para os rins
19. A cerveja reduz o colesterol



PORQUE NÃO ULTRAPASSAR O LIMITE DE ALCOOL?



Concentração de álcool no sangue(g/l)

Até 0,16

0,200 a 0,30

0,30 a 0,50

0,50 a 0,80

1,50 a 3,00

3,00 a 5,00

Mais que 5,00

Efeito

Nenhum efeito aparente

Falsa estimativa de distância e de velocidade

Começo de risco de acidente

Euforia do condutor, risco de acidente multiplicado por 4

Visão dupla, condução perigosíssima

Embriaguez profunda, condução impossível

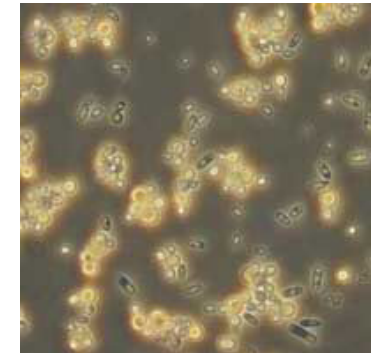
Coma, podendo levar a morte

1 g de álcool / kg peso \longrightarrow 70 - 80 kg = 1 L cerveja / dia

CLASSIFICAÇÃO DAS CERVEJAS

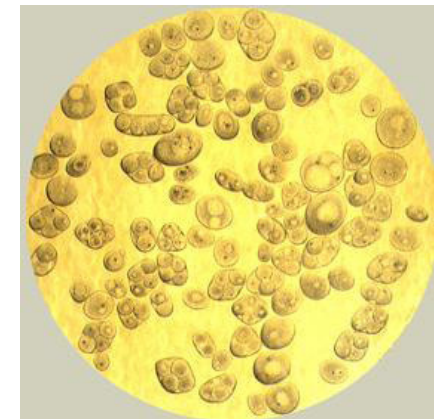
1. Tipo de fermentação :

Cerveja de Alta Fermentação - ação de levedura cervejeira (*Saccharomyces cerevisiae*) que emerge à superfície do líquido na fermentação tumultuosa



Ale (clara, suave, amarga, Porter, Barley Wine, Stout),
Altbier, Kölsh, cervejas especiais (Trappiste, Abbey, Saison),
Weizenbier.

Cerveja de Baixa Fermentação - ação de levedura cervejeira (*Saccharomyces uvarum*) que se deposita no fundo da cuba durante ou após a fermentação tumultuosa



Lager (Pilsener, Dortmunder, Malzbier), Wiener,
Märzen, Münchener, Bock, Doppelbock, Rauchbier.

CLASSIFICAÇÃO DAS CERVEJAS

2. Teor de Extrato Primitivo :

Cerveja Fraca - a partir de mosto com teor de extrato primitivo $\geq 7\%$ e $< 11\%$ (peso).

Cerveja Normal ou Comum - a partir de mosto com teor de extrato primitivo $\geq 11\%$ e $< 12,5\%$

Cerveja Extra - a partir de mosto com teor de extrato primitivo $\geq 12,5\%$ e $< 14\%$

Cerveja Forte - a partir de mosto com teor de extrato primitivo $\geq 14\%$

3. Cor :

Cerveja Clara - possuir cor correspondente a menos de 15 unidades EBC

Cerveja Escura - possuir cor correspondente a 15 ou mais unidades EBC

4. Teor Alcoólico :

Cerveja sem álcool - seu conteúdo de álcool for $\leq 0,5\%$ em peso

Cerveja de baixo teor alcoólico - seu conteúdo for $\geq 0,5\%$ e $< 2,0\%$ em peso

Cerveja de médio teor alcoólico - seu conteúdo for $\geq 2,0\%$ e $< 4,5\%$ em peso

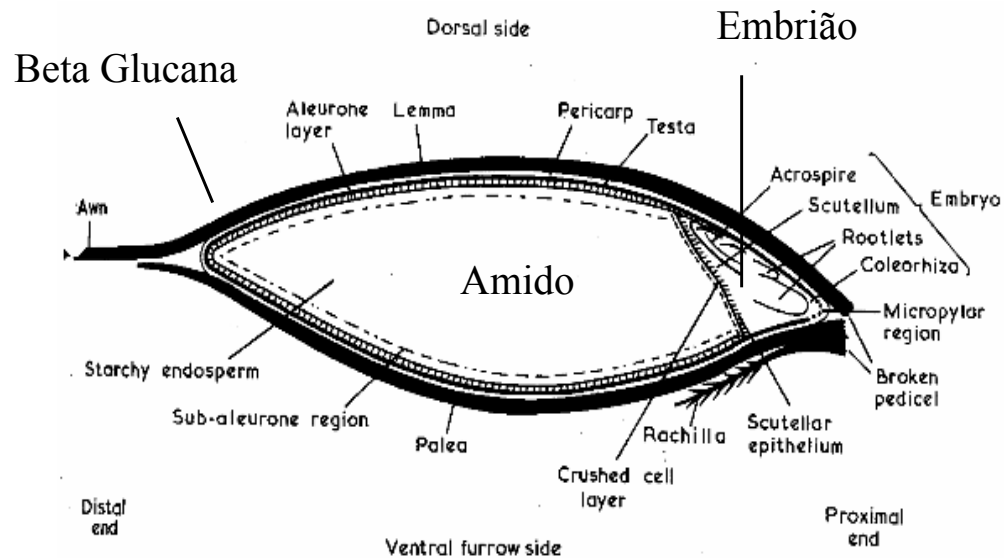
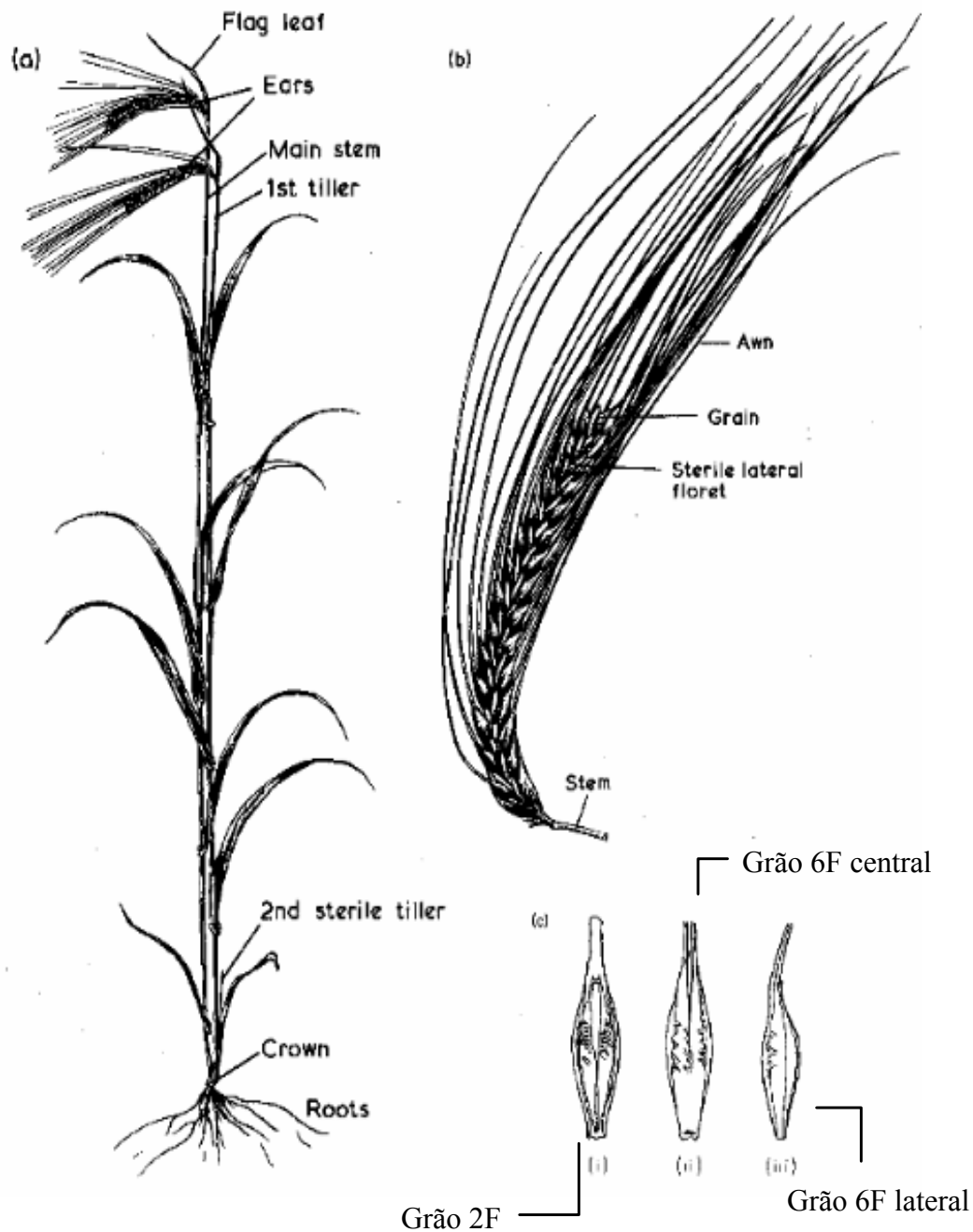
Cerveja de alto teor alcoólico - seu conteúdo for $\geq 4,5\%$ e $< 7,0\%$ em peso

CARACTERÍSTICAS DAS MATÉRIAS-PRIMAS

ÁGUA

Parâmetro	Unidade	Especificação
Sabor	-	insípida
Odor	-	inodora
pH	pH	6,5-8,0
Turbidez	NTU	menor que 0,4
Matéria Orgânica	mg O ₂ /L	0-0,8
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	50-150
Dureza Total	mgCaCO ₃ /L	18-79
Sulfatos	mgSO ₄ /L	1-30
Cloretos	mgCl/L	1-20
Nitratos	mgNO ₃ /L	ausente
Cálcio	mgCa ²⁺ /L	5-22
Magnésio	mgMg ²⁺ /L	1-6
CO ₂ livre	mgCO ₂ /L	0,5-5

CEVADA



6 FILEIRAS DE INVERNO (6FI)

- Alto teor protéico;
- Plantada no verão e colhida no inverno.

2 FILEIRAS DE PRIMAVERA (2FP)

- Baixo teor protéico;
- Corpo farinhoso desenvolvido;
- Plantada no outono e colhida na primavera.

Obs: Também existem as variedades 6FP e 2FI, porém não são muito utilizadas industrialmente.

MALTEAÇÃO

Processo de preparação e adequação da cevada para a produção cervejeira, visando atingir condições ótimas de qualidade e rendimento.

ETAPAS :

- ✓ **LIMPEZA DE GRÃOS - RETIRADA DE DETRITOS.**
- ✓ **MACERAÇÃO - AUMENTO DA UMIDADE (45%);
- AERAÇÃO DOS GRÃOS.**
- ✓ **GERMINAÇÃO - CONDIÇÕES CONTROLADAS DE AERAÇÃO E UMIDADE;
- FORMAÇÃO / ATIVAÇÃO DE ENZIMAS;
- FORMAÇÃO DA RADÍCULA (PONTO FINAL DA GERMINAÇÃO).**
- ✓ **SECAGEM - USO DE AR QUENTE (TEMPERATURA É ELEVADA GRADUALMENTE PARA EVITAR A VITRIFICAÇÃO DO GRÃO E INATIVAÇÃO DAS ENZIMAS).**

MALTEAÇÃO - OBJETIVOS

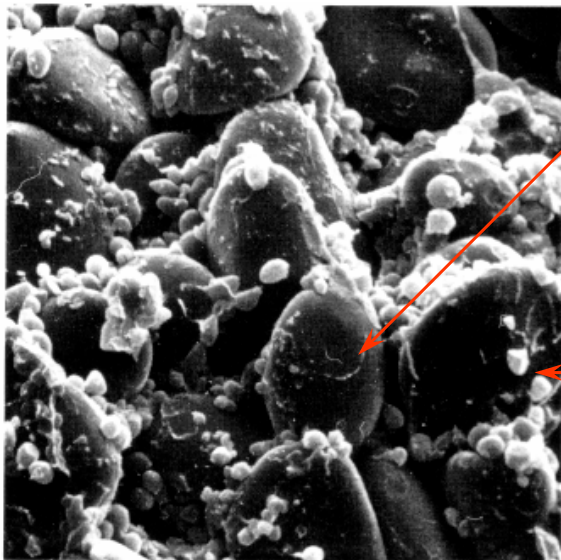
Promover transformações no grão;

Modificação do Amido;

Produção de ENZIMAS;

Conferir cor ao malte.

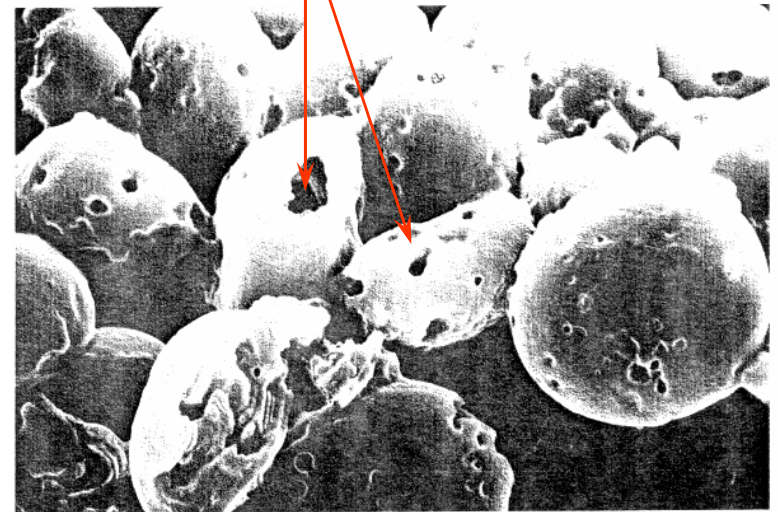
Grãos de Amido
(envolvidos por capa de Betaglucana)



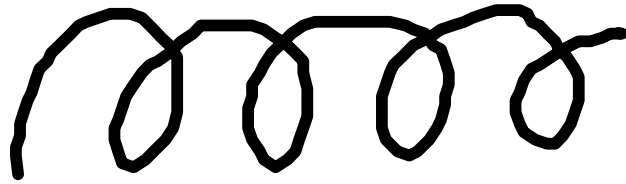
Grão Grande
(mais macio)

Grão Pequeno
(mais duro)

Grãos de Amido Modificado
(Capa de Betaglucana perfurada)



AMIDO DO MALTE



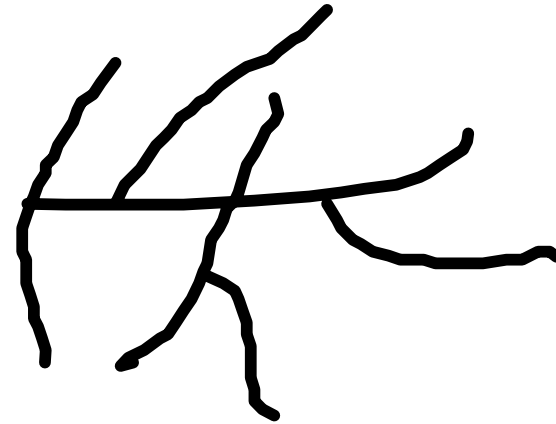
AMILOSE

20 - 25 % do Amido;

Solúvel em Água;

Cadeia longa de glicose
(não ramificada);

Ligações α -1,4



AMILOPECTINA

75 - 80 % do Amido;

Viscosa quando em solução
aquosa;

Cadeia longa de glicose
(ramificada);

Ligações α -1,4 e α -1,6.

ADJUNTOS

✓ Adjunto é uma fonte de amido ou açúcar extra-malte, com baixas concentrações de proteína solúvel, desprovido de poder diastásico (isto é, não converte o amido à glicose) e que não influencia no aroma e no sabor da cerveja.

✓ Adjuntos normalmente usados são o ARROZ e o MILHO, embora qualquer fonte de amido seja possível de ser utilizada. Os grãos de arroz e milho são sementes semelhantes aos grãos de cevada: contêm água, proteínas, amido e uma pequena quantidade de outras substâncias.

Usa-se aproximadamente 20 – 30% do peso total da matéria-prima utilizada

Lei da Pureza - a mais antiga e conhecida do mundo (1516 d.C, Duque Guilherme IV, Baviera) estabelece que:

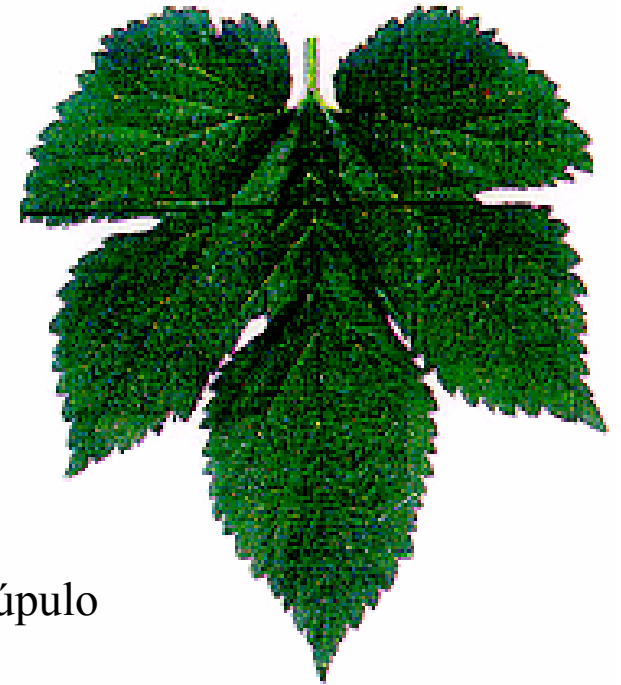
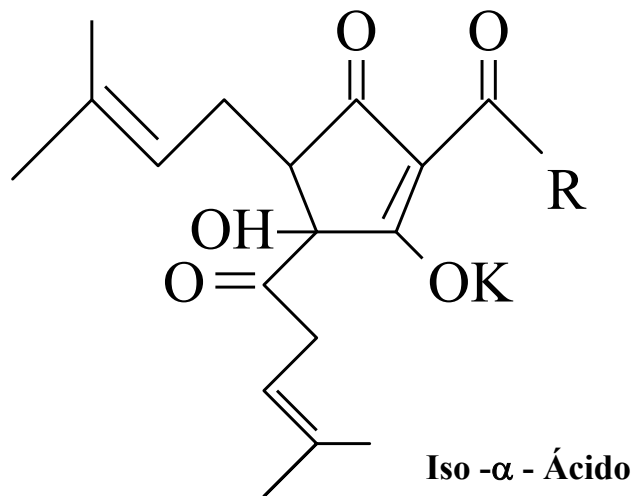
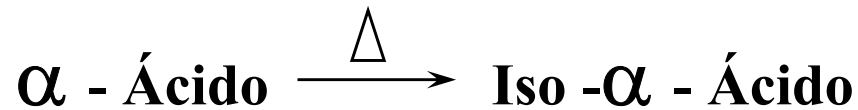
Os ingredientes que podem ser usados na fabricação de cerveja são: *cevada, lúpulo e água*.

A levedura de cerveja ainda não era conhecida e, posteriormente é incluída na lei.



LÚPULO

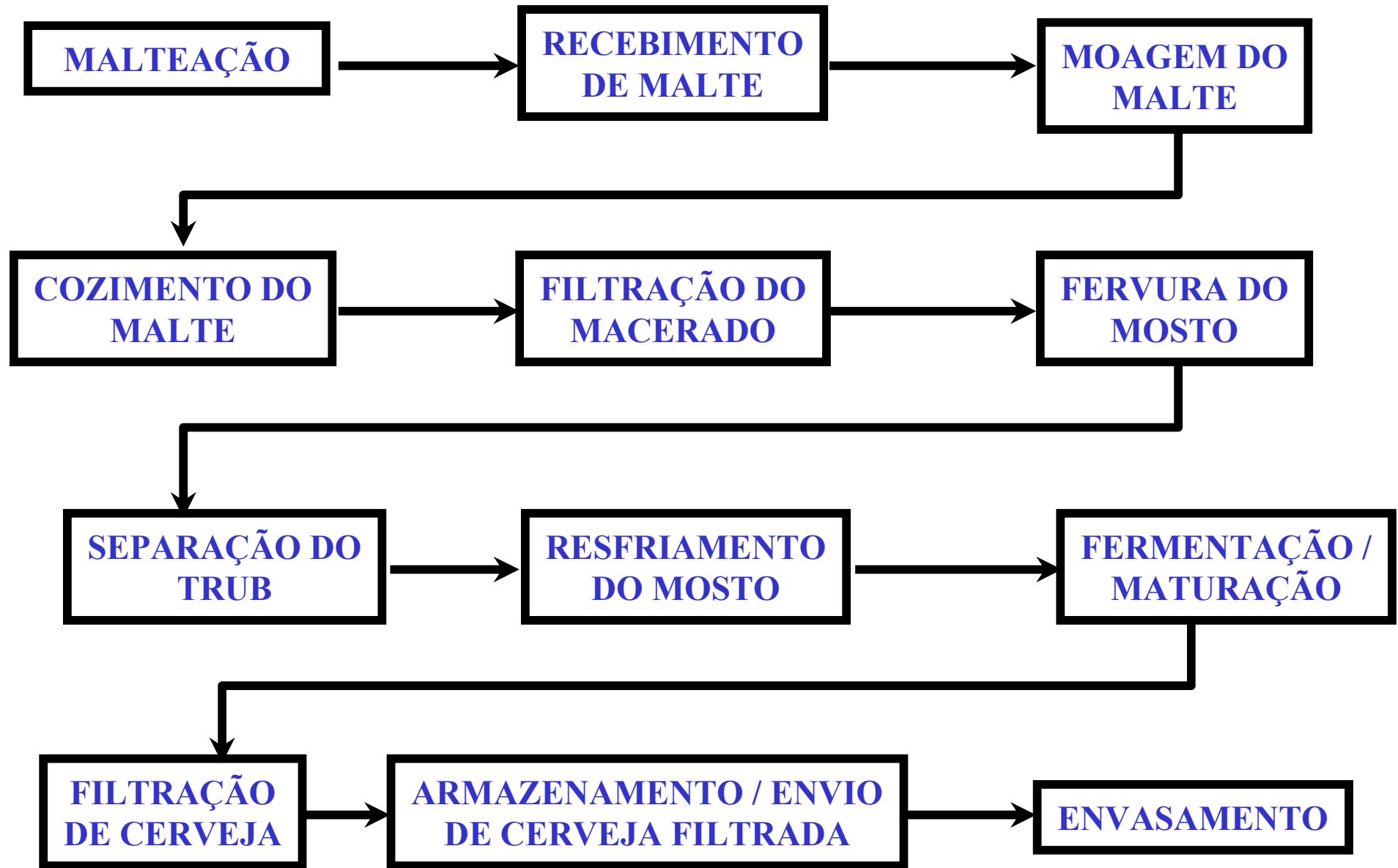
- Bacteriostático;
- Evita “espumamento” durante a fervura;
- Ajuda na formação de espuma da cerveja.



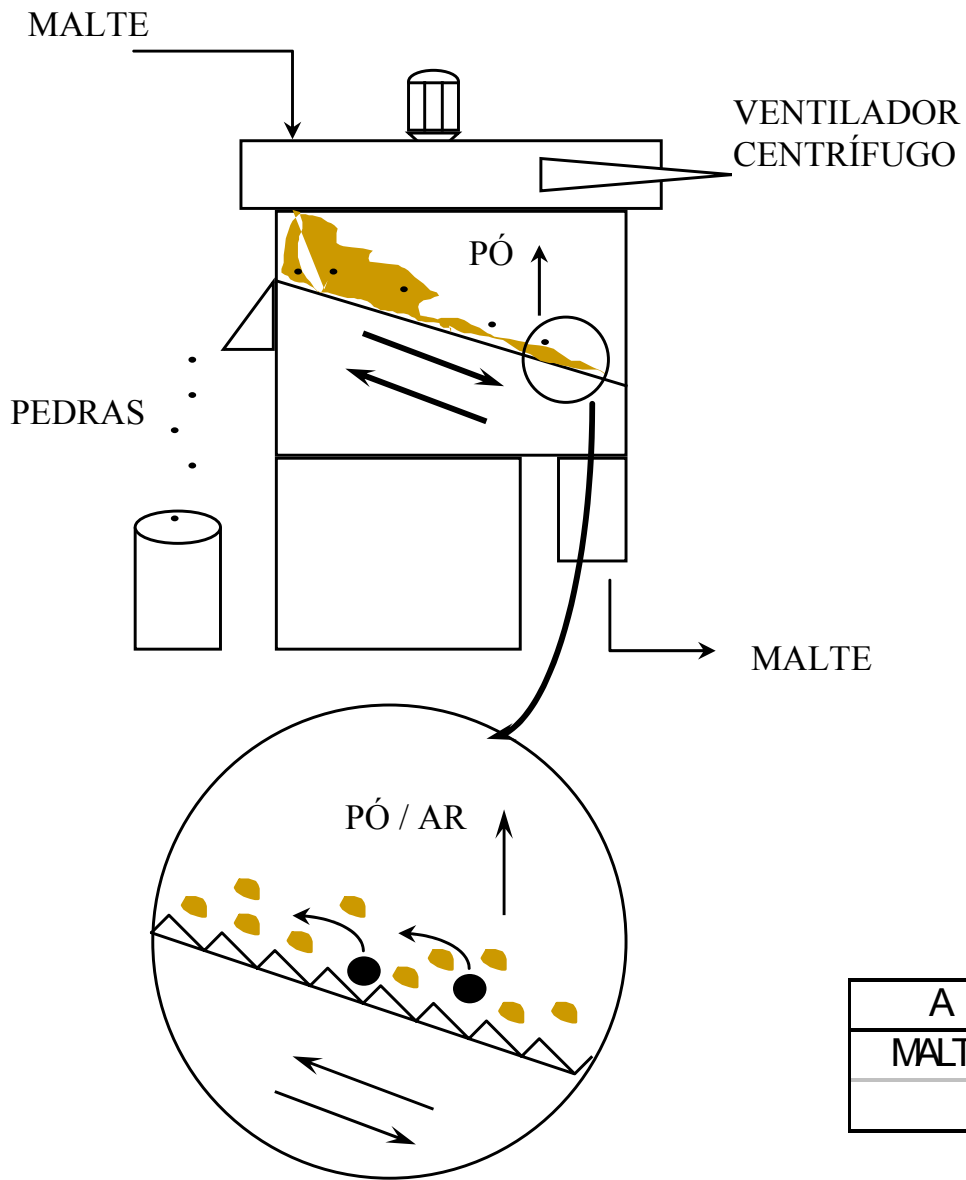
Lúpulo



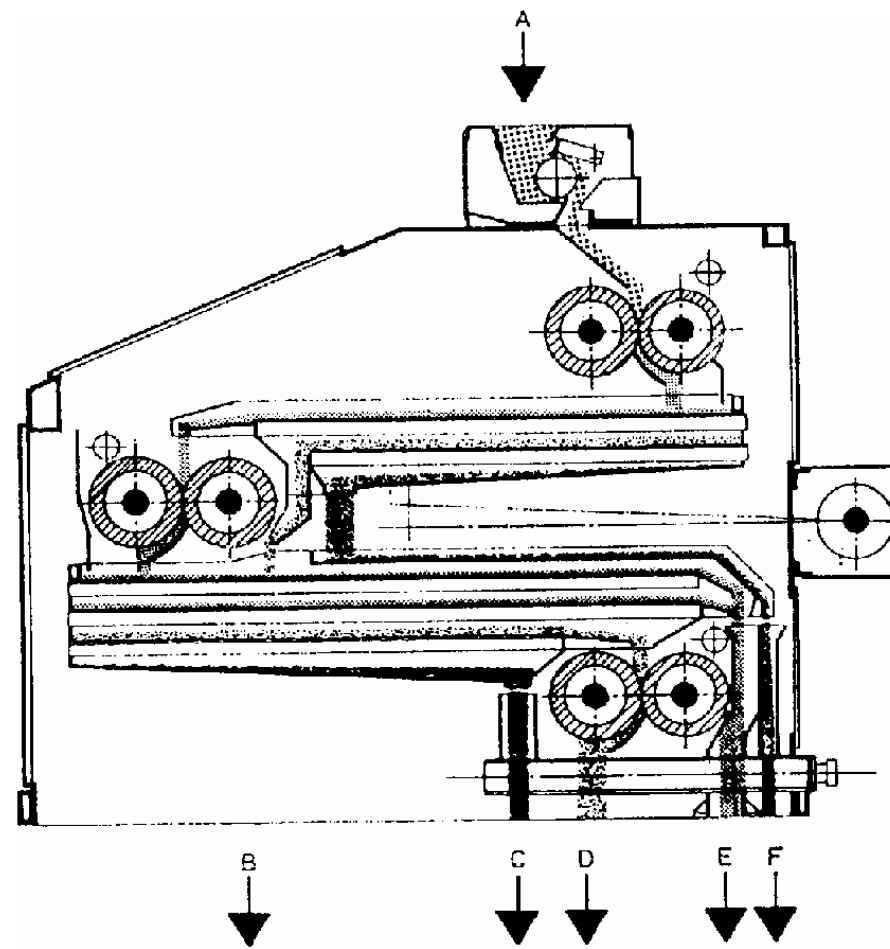
FLUXOGRAMA GERAL - FABRICAÇÃO



SEPARADORA DE PEDRAS



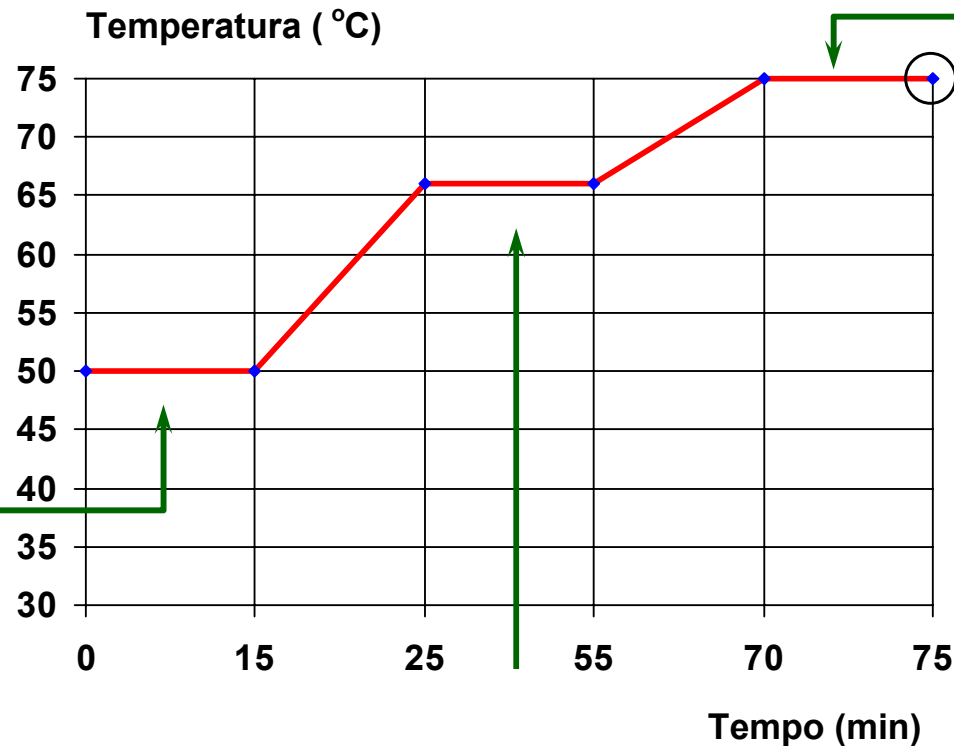
MOINHO



A	B	C	D	E	F
MALTE	PÓ	FARINHA	SÊMOLA MÉDIA / FINA	CASCAS	SÊMOLA GROSSA

EMPASTAGEM

PROTEASES
Endopeptidases
(Proteínas de Alto P.M.)
Exopeptidases
(Proteínas de Baixo P.M.)

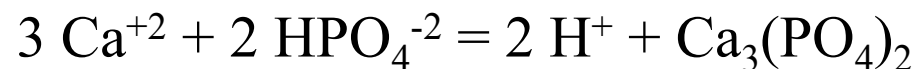


α - AMILASE
Dextrinas (açúcares
com mais de 4
átomos de carbono)

Desta etapa até o resfriamento,
evitar ao máximo a incorporação
de **Oxigênio** ao Macerado / Mosto.

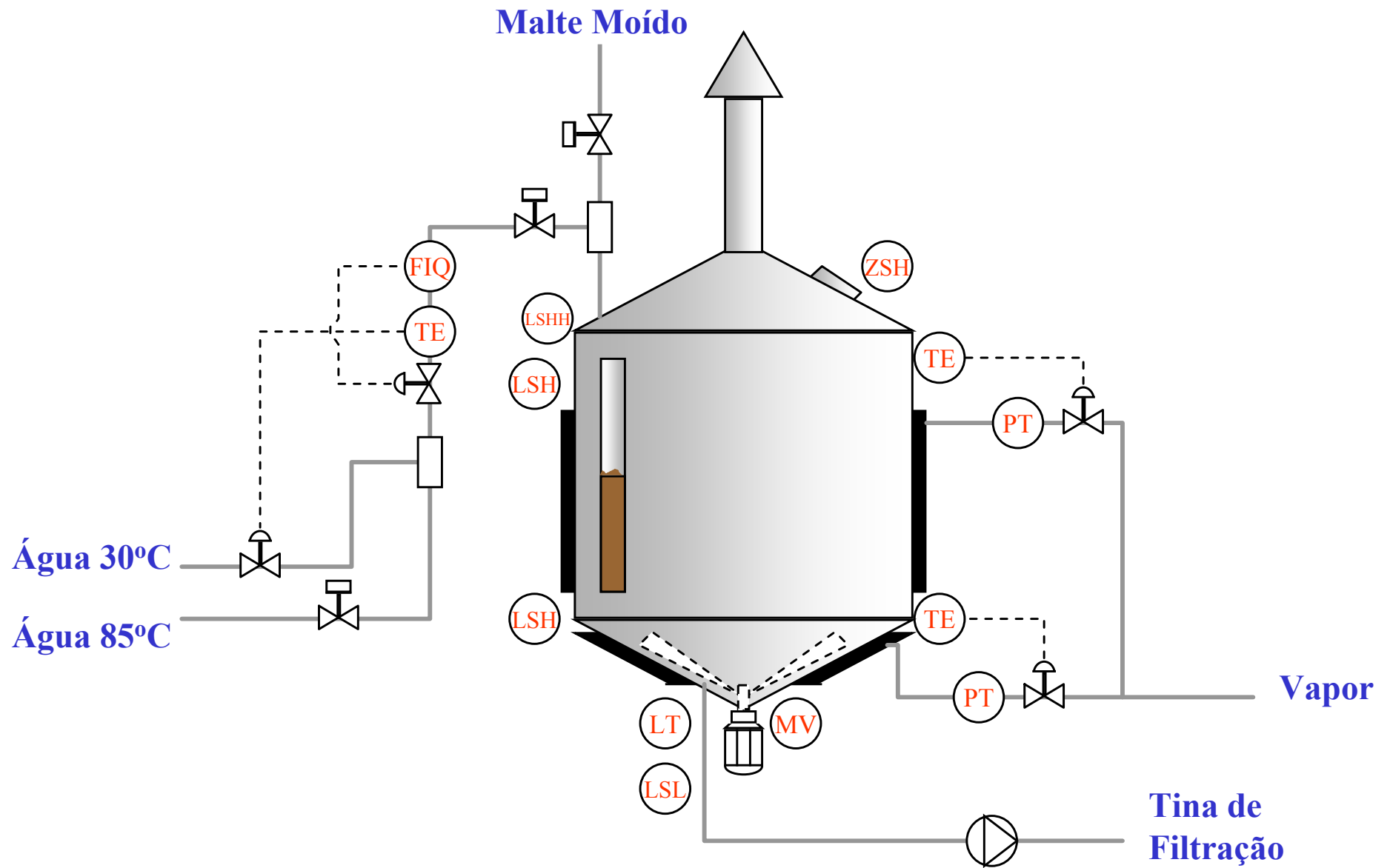
β - AMILASE
Glicose
Maltose
Maltotriose

pH ótimo = **5,6**



À 75 °C - Realizar Teste de
Sacarificação com Iodo.

COZINHADOR DE MALTE



FILTRAÇÃO DE MACERADO

MACERADO = RESULTADO DA EMPASTAGEM (SUSPENSÃO DE AÇÚCARES E CASCAS DE MALTE).

FUNÇÃO = RETIRADA DAS CASCAS E EXTRAÇÃO DOS AÇÚCARES FORMADOS.

PARÂMETROS CONTROLADOS:

- TURVAÇÃO;
- EXTRATO ($^{\circ}\text{P} = \text{g de açúcar} / 100\text{g de mosto}$);
- TEMPERATURA.

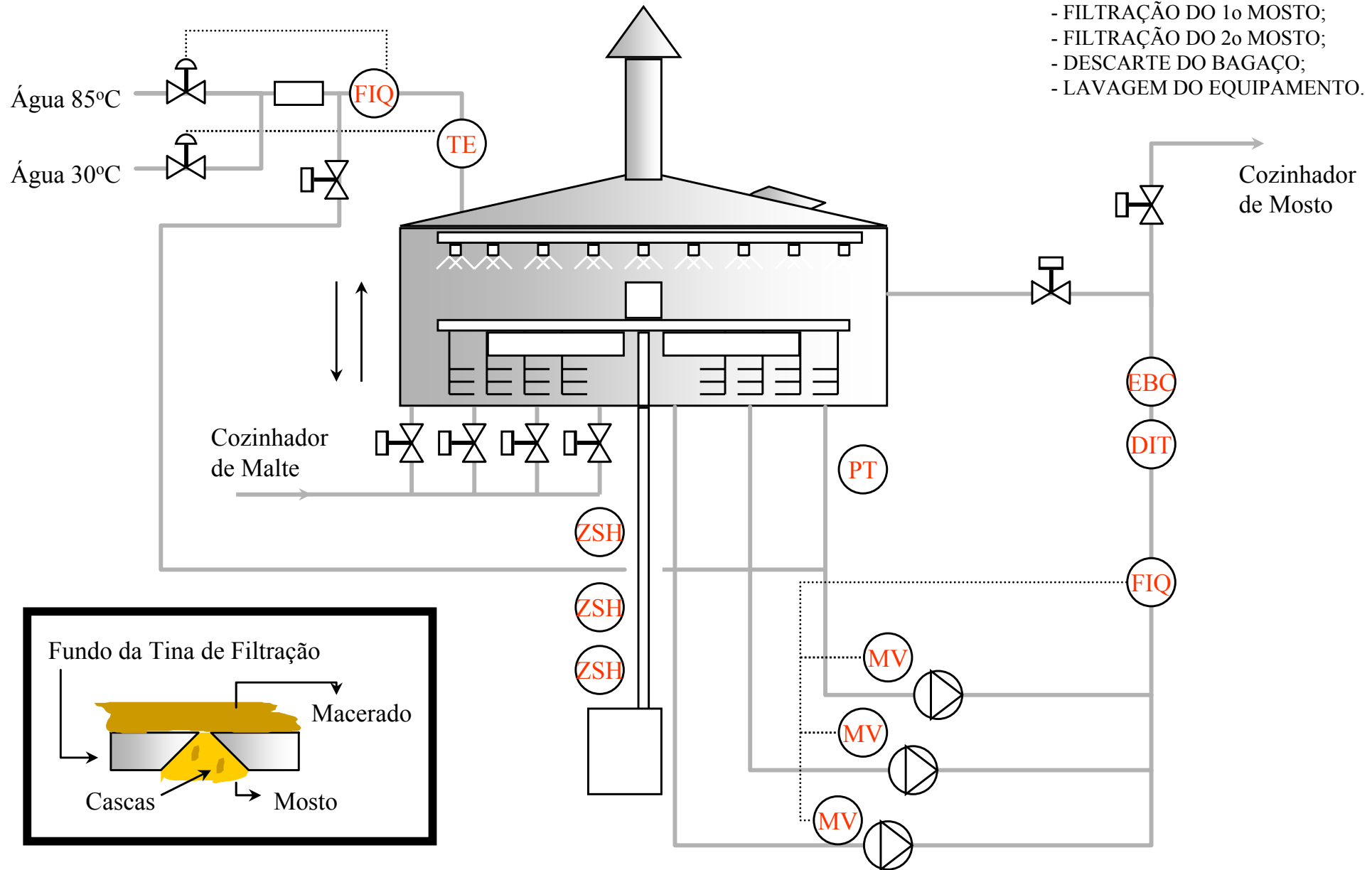
EFICIÊNCIA DA FILTRAÇÃO:

- MOAGEM EFICIENTE (% E QUALIDADE DE CASCAS ADEQUADAS).

TINA DE FILTRAÇÃO

PASSOS:

- LASTRO;
- TRANSFERÊNCIA / CIRCULAÇÃO;
- FILTRAÇÃO DO 1º MOSTO;
- FILTRAÇÃO DO 2º MOSTO;
- DESCARTE DO BAGAÇO;
- LAVAGEM DO EQUIPAMENTO.



FERVURA

FUNÇÕES:

- EVAPORAÇÃO DA ÁGUA EXCEDENTE (TAXA DE EVAPORAÇÃO);
- VOLATILIZAÇÃO DE COMPONENTES AROMÁTICOS INDESEJÁVEIS (DMS);
- COAGULAÇÃO DE PROTEÍNAS (PONTO ISOELÉTRICO);
- TRANSFERÊNCIA DE COMPONENTES AMARGOS PARA O MOSTO (LÚPULO);
- ESTERILIZAÇÃO DO MOSTO;
- INATIVAÇÃO DE ENZIMAS REMANESCENTES;
- ACERTO DA COR.

FERVURA

✓ TAXA DE EVAPORAÇÃO = (VOL.INICIAL - VOL.FINAL) / (VOLUME FINAL)

FAIXA DE CONTROLE = 8 - 10 %

✓ PONTO ISOELÉTRICO (Coagulação Protéica):

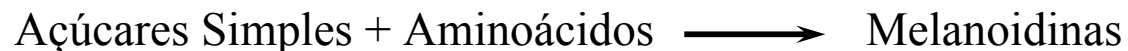


Não há migração nem, para a direita nem para a esquerda, quando pH = 5,2, portanto, pelo fluxo ocasionado pela fervura, ocorre a formação de “TRUB” (70 % formado por proteínas).

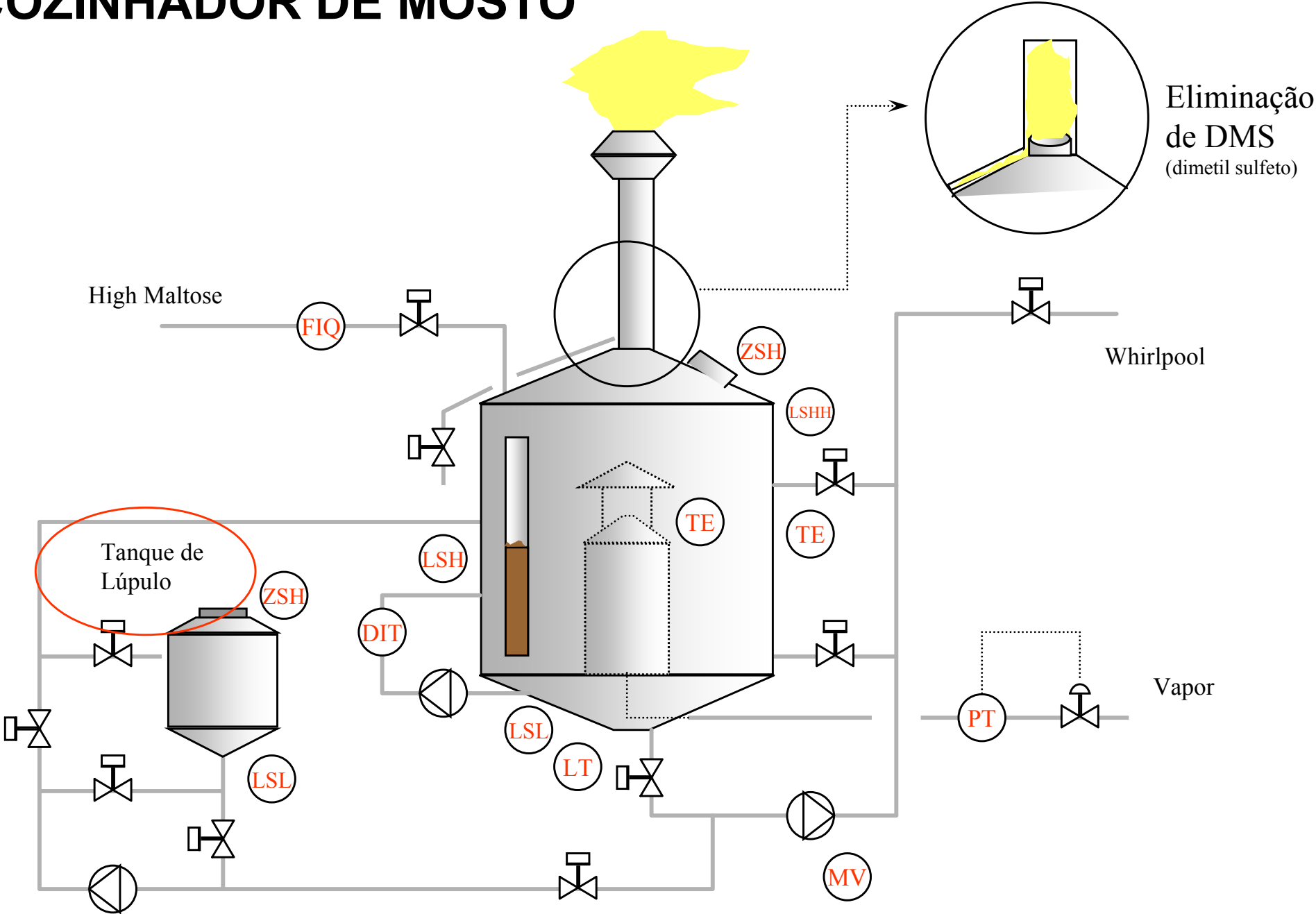
✓ CORREÇÃO DE pH = Adição de Ácido Lático

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{COOH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$$

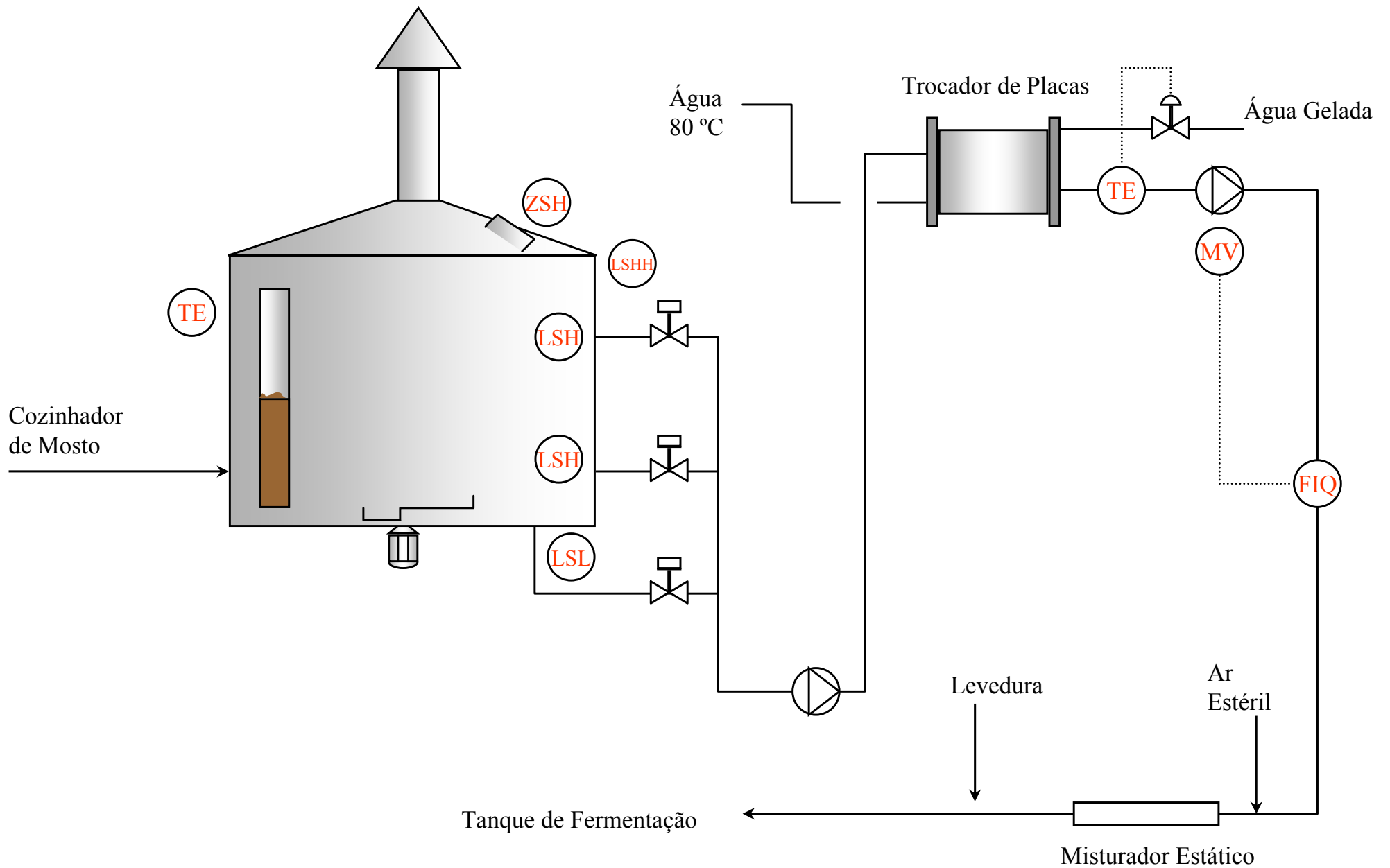
✓ COR (Reação de Maillard)



COZINHADOR DE MOSTO



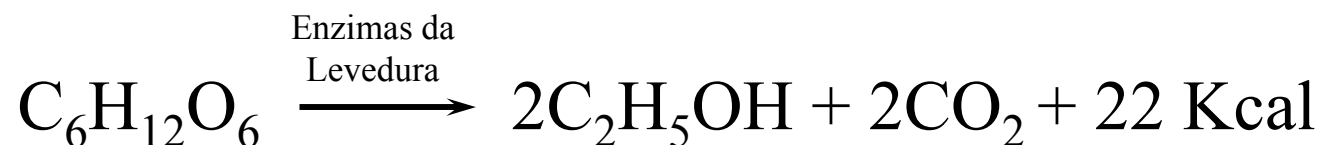
WHIRLPOOL / RESFRIAMENTO



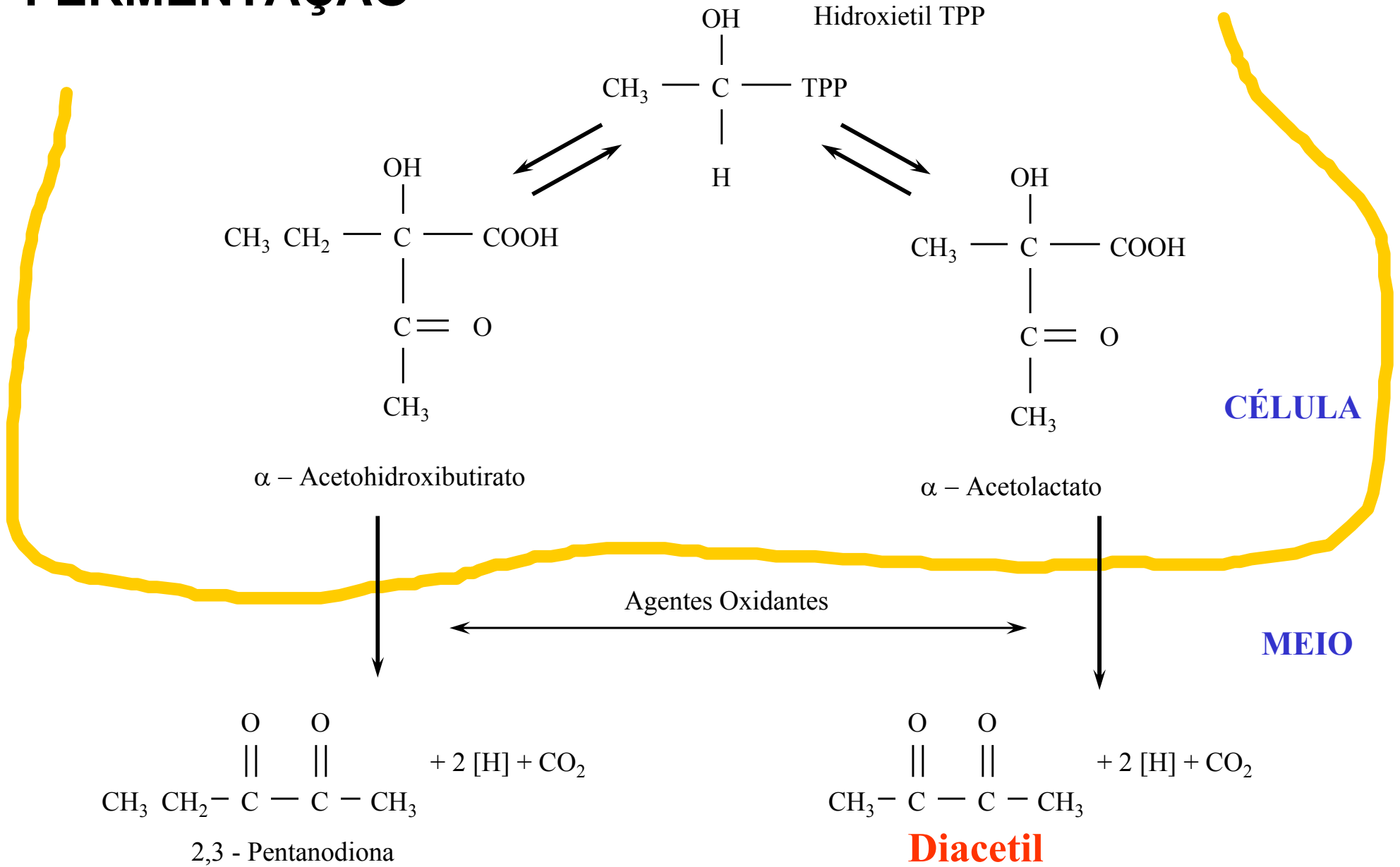
FERMENTAÇÃO



- ✓ Fermentação: transformação dos açúcares simples em álcool, gás carbônico e liberação de calor.
- ✓ Levedura: microorganismo unicelular responsável pela fermentação alcoólica do mosto
- ✓ Diacetil: subproduto de fermentação mais conhecido na indústria cervejeira
- ✓ Propagação: multiplicação da levedura sob condições ideais

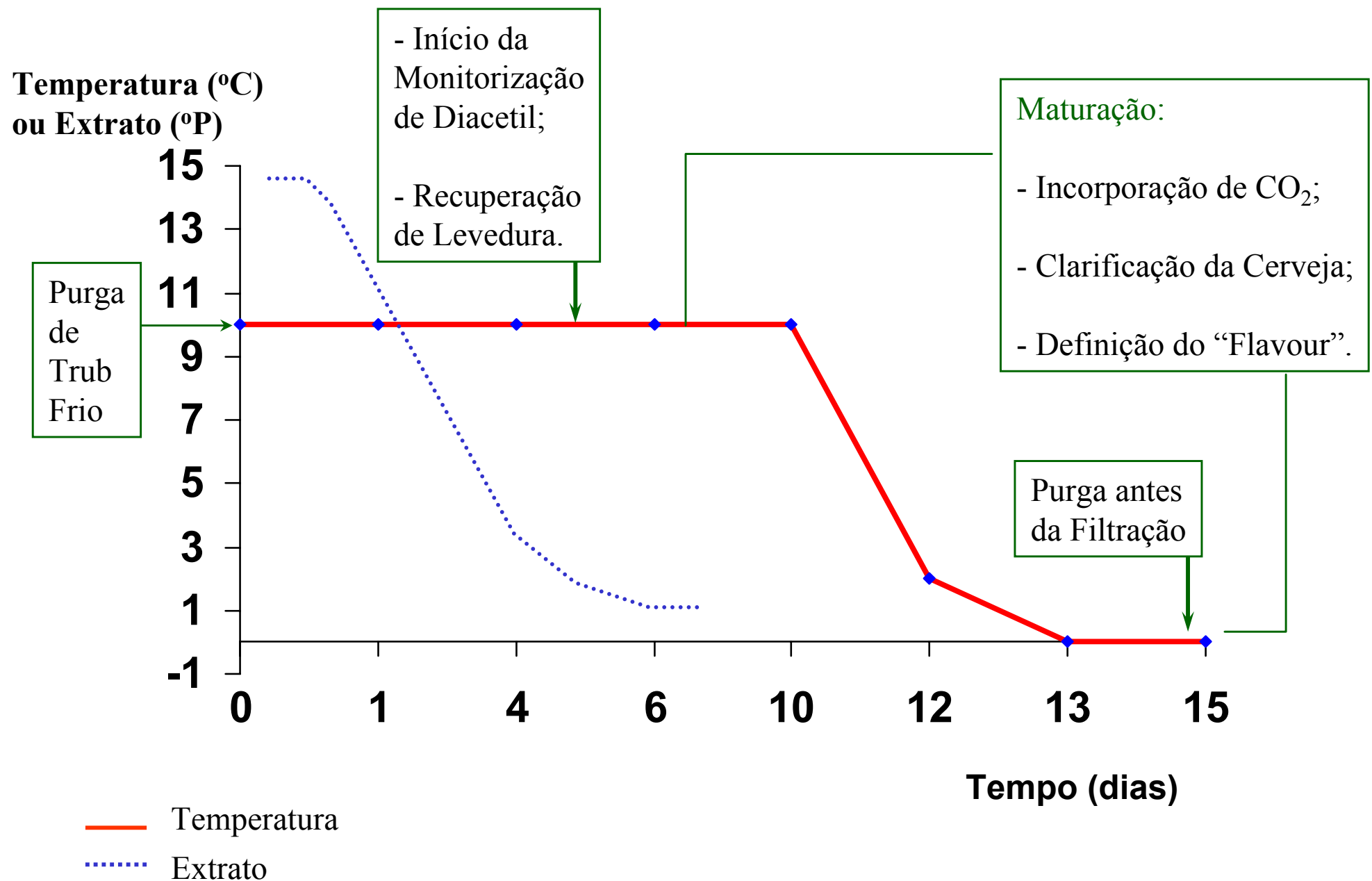


FERMENTAÇÃO

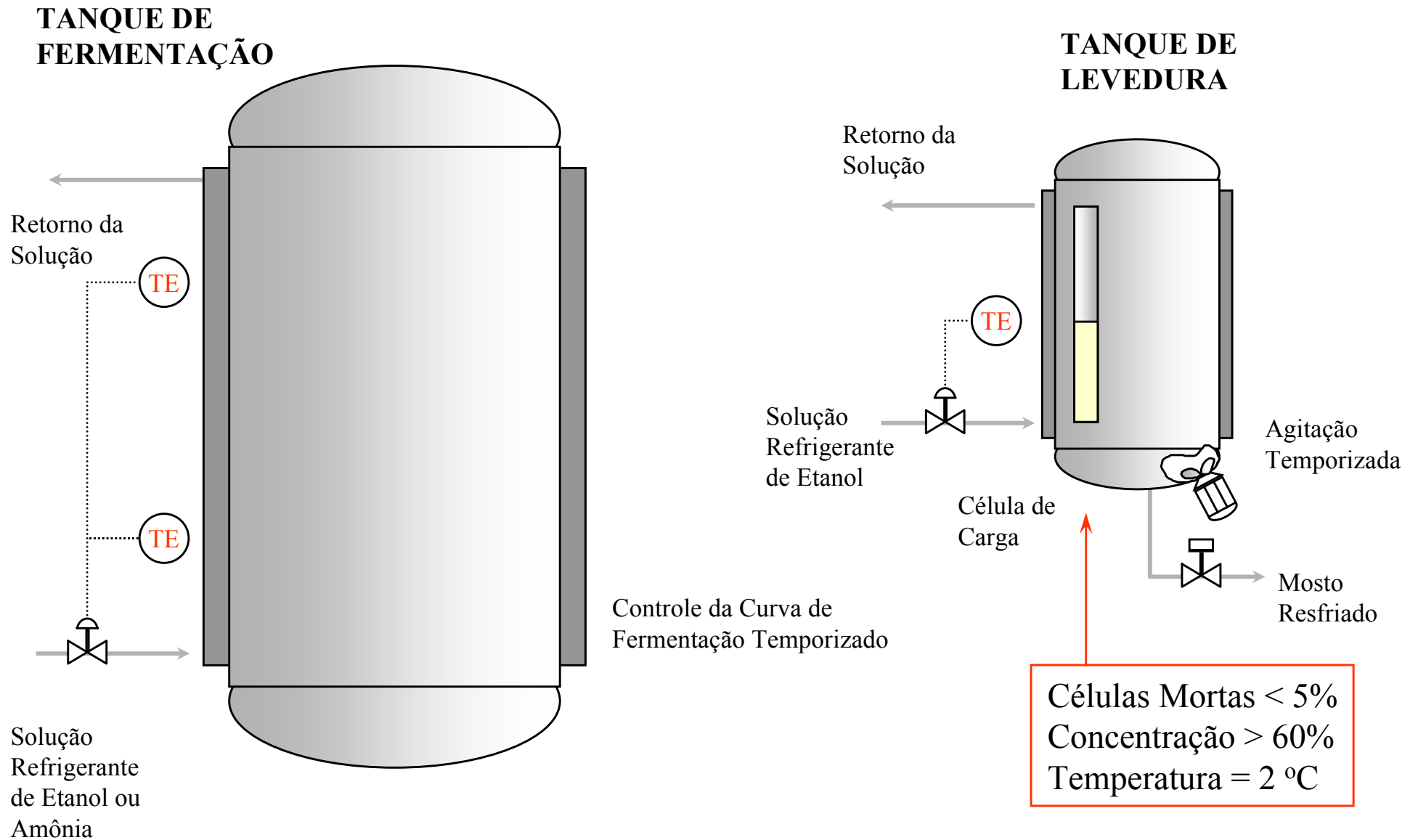


Máximo = 0,10 ppm
(Gosto de Manteiga)

CURVA DE FERMENTAÇÃO - Exemplo



FERMENTAÇÃO



FILTRAÇÃO

Processo deve ocorrer na ausência de O₂

OBJETIVOS

- Remoção da levedura ainda presente após maturação;
- Clarificação (remoção da turbidez a frio);
- Manter a estabilidade da clarificação e conseqüentemente melhorar as estabilidades física e microbiológicas.

EFEITOS DE FILTRAÇÃO



Material retido na abertura dos poros

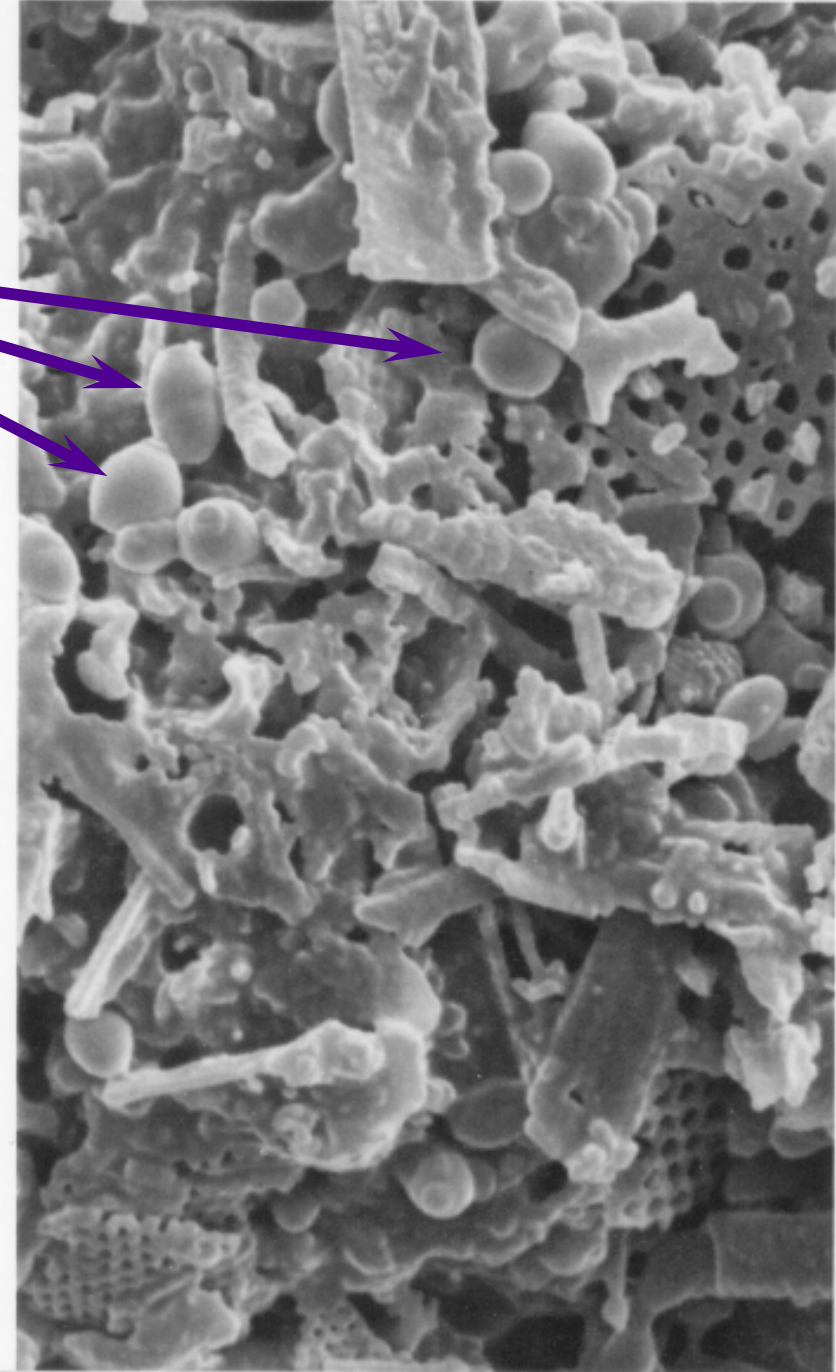
Material retido na dentro dos poros

Material retido na dentro dos poros por afinidade físico-química

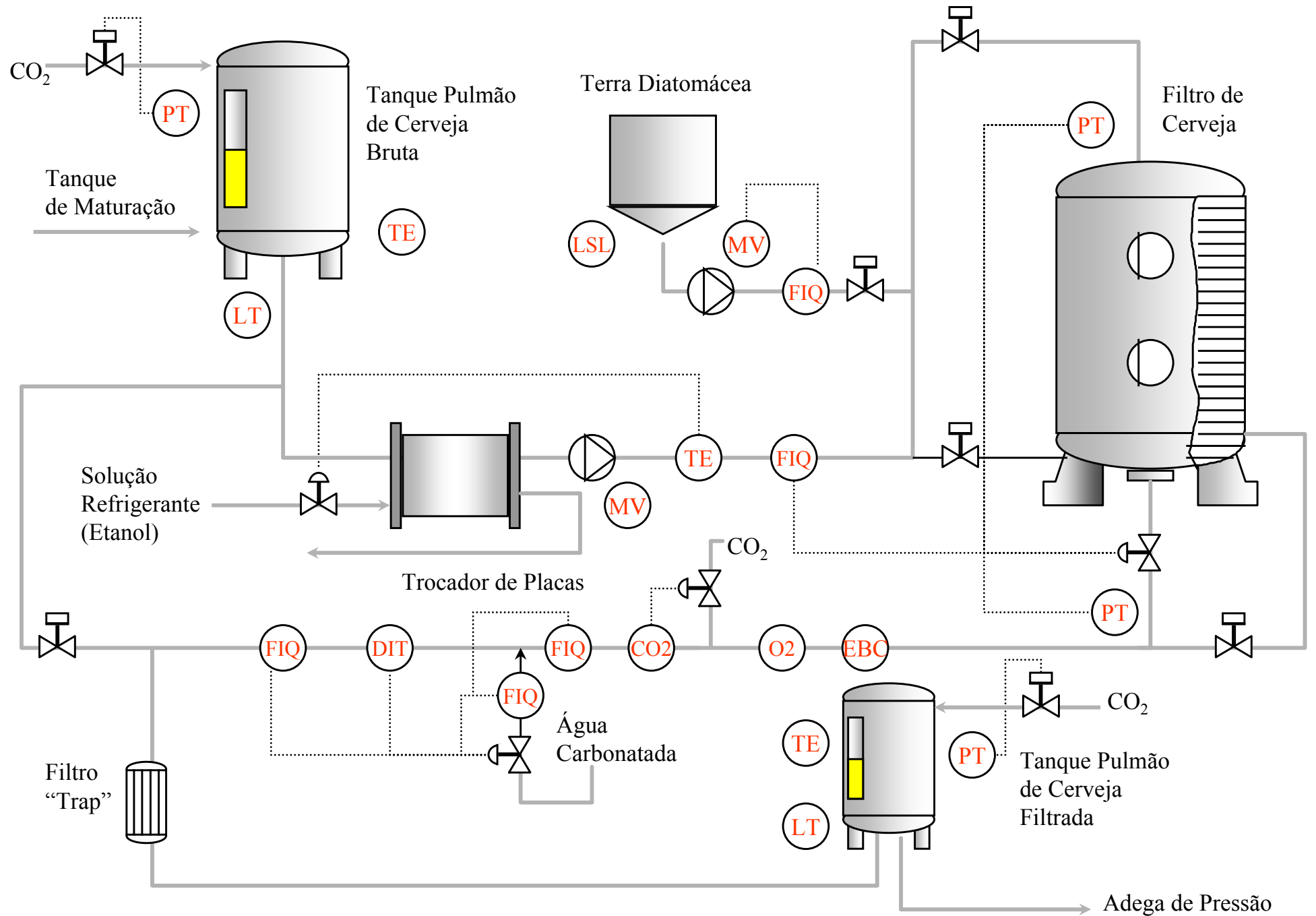
FILTRAÇÃO

Leveduras retidas em filtração com Terra Diatomácea

Scanning electron micrograph of yeast cells removed by Hyflo Super-Cel in a brewery filter.

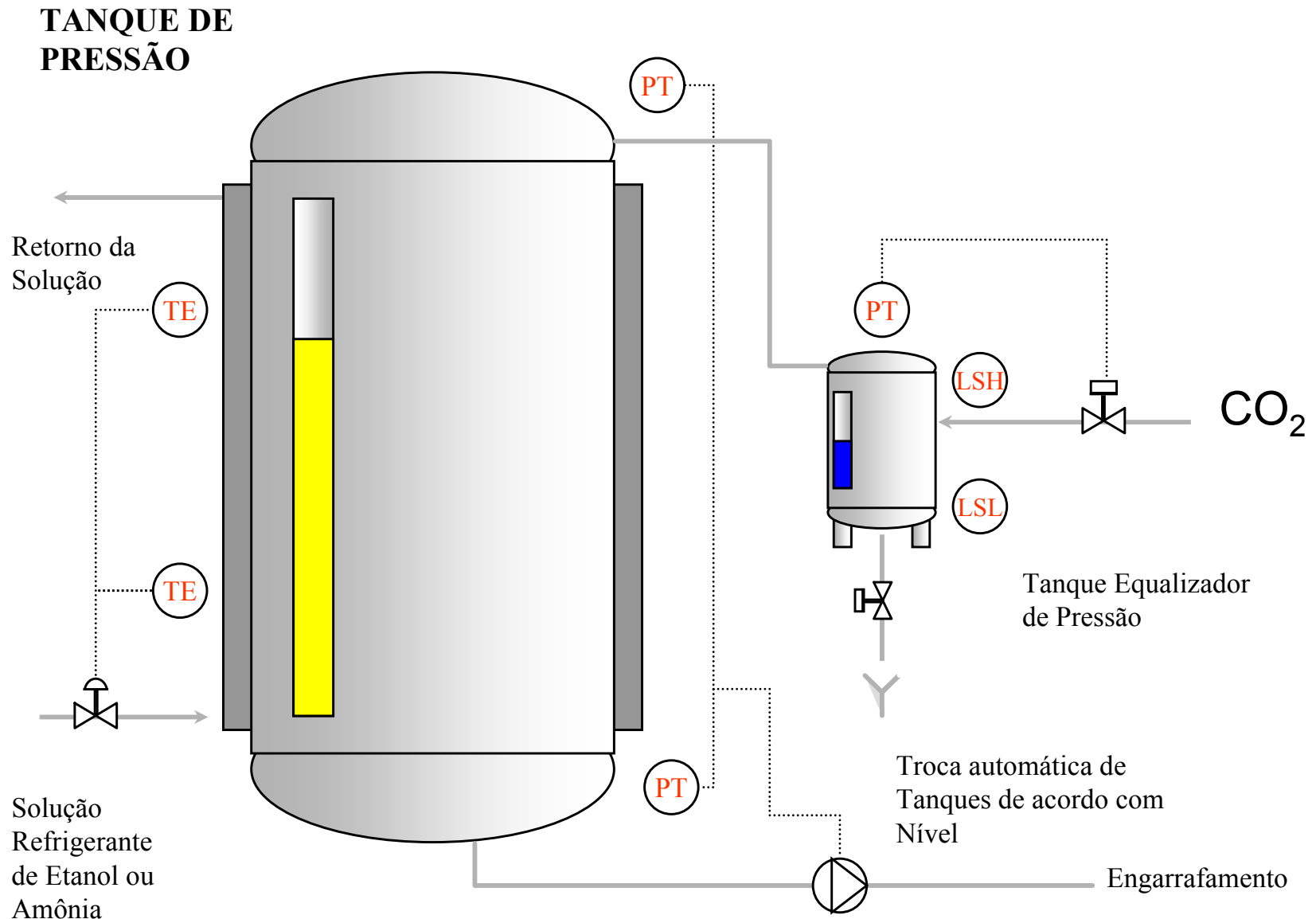


FILTRAÇÃO



ADEGA DE PRESSÃO

CARBONATAÇÃO: nível de CO₂ na
cerveja 2,5 - 2,8 v/v, antes do envase



ENVASE

DEFINIÇÃO:

Colocação da cerveja em sua embalagem.

OBJETIVOS:

Transferir a cerveja pronta para a embalagem que se deseja, sem incorporação de ar, sem perda de CO₂, sem espumamento excessivo e sem contaminação microbiológica.



EMBALAGENS USADAS:

- ✓ barris de 25 a 50 litros
- ✓ garrafas retornáveis e não retornáveis (300 e 600mL)
- ✓ latas (300 e 500 mL)

PASTEURIZAÇÃO

DEFINIÇÃO:

Etapa de inativação dos microrganismos que por ventura ainda estejam na cerveja envasada, através da ação de TEMPO x TEMPERATURA.

OBJETIVOS:

Fazer com que a cerveja (no caso do barril) e também a embalagem (no caso de lata e garrafa) fiquem protegidas da ação microbiana.

A temperatura da cerveja atinge 60-65°C e o resfriamento é feito por jatos de água fria.

Uma Unidade de Pasteurização (UP) é definida como o efeito de morte biológica causado quando a cerveja é aquecida a 60°C/ min.

Para uma cerveja com 100 células viáveis/ml, são necessárias 15 a 20 UP quando pasteurizada em túnel.

