

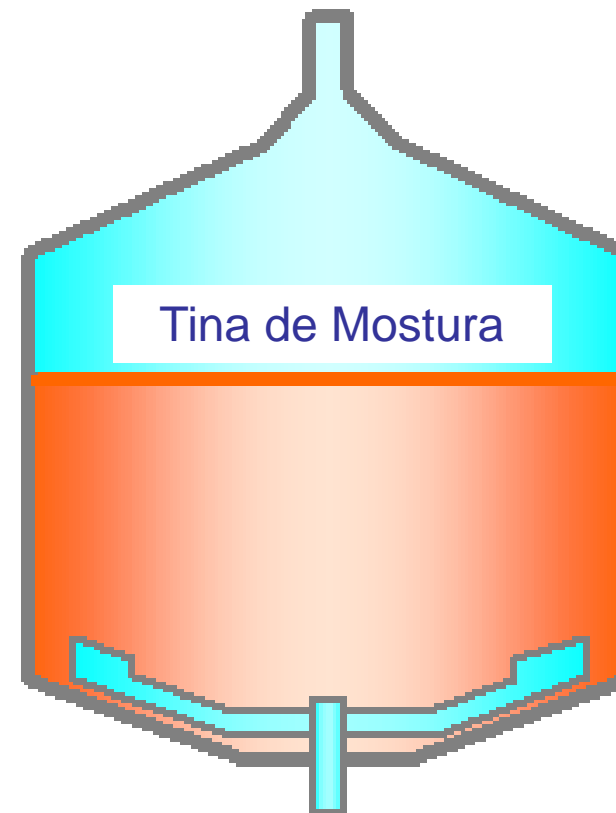
Mostura

Jornada Cervejeira – Módulo Brassagem

Lígia Marcondes
CTS Alimentos e bebidas

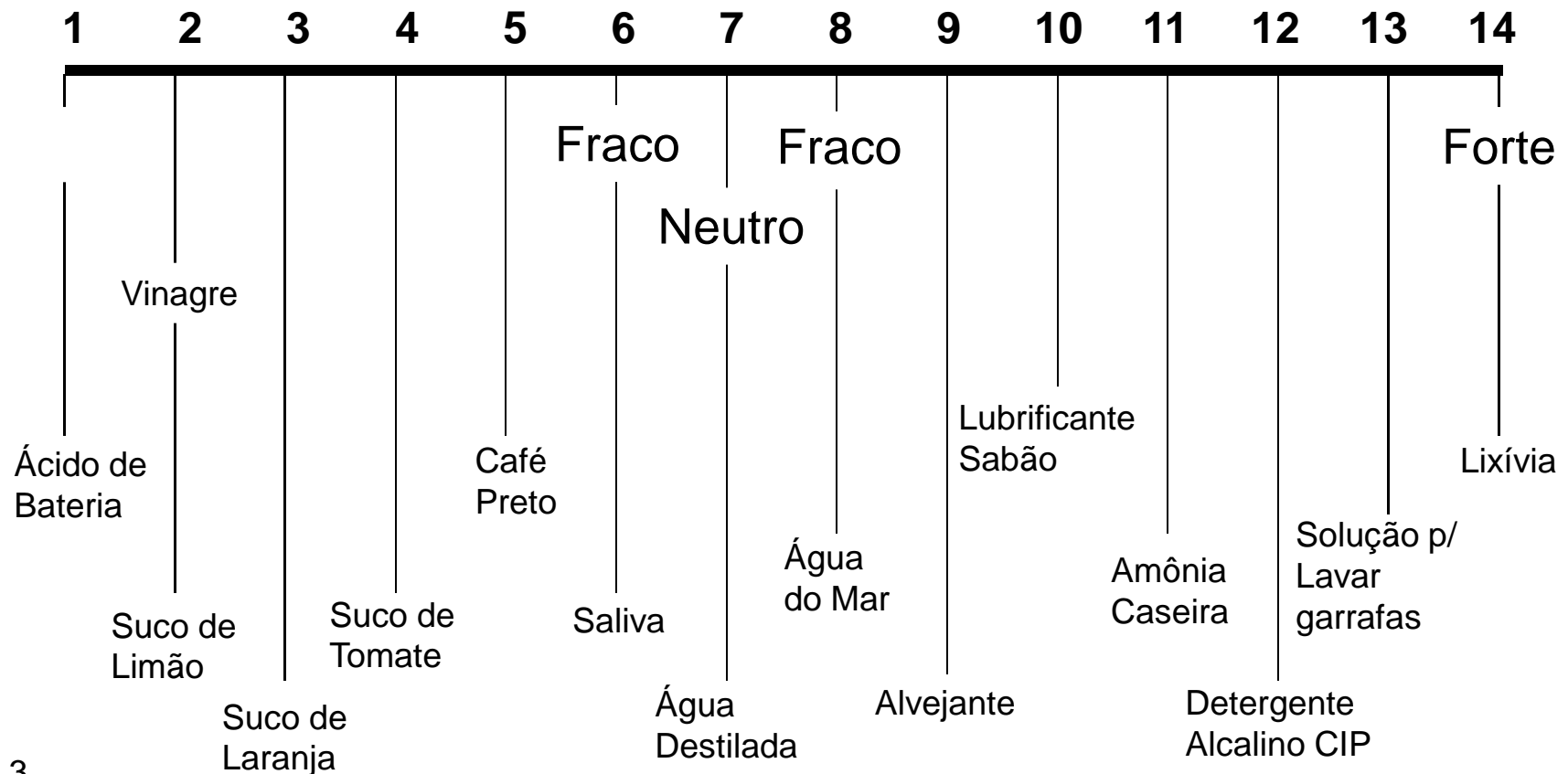
Mostura

- Mistura de malte e água com outros adjuntos sólidos ou aditivos (enzimas e sais) em temperaturas controladas e determinado pH



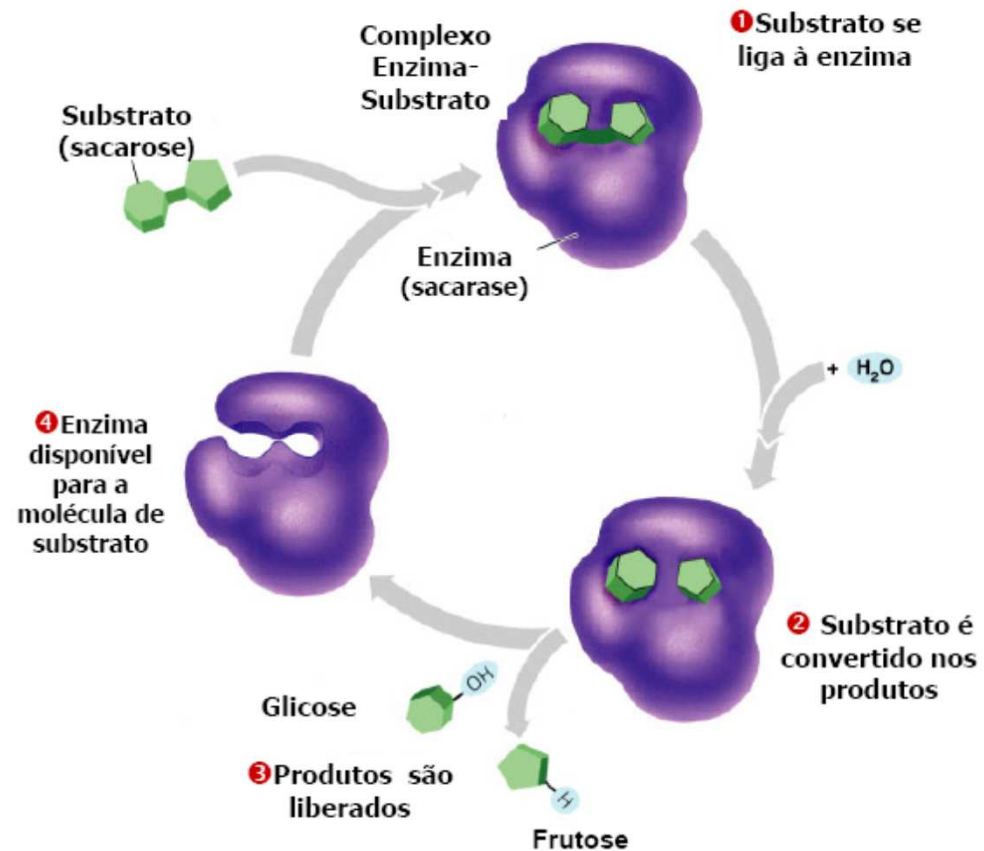
Alguns conceitos importantes

Escala de pH



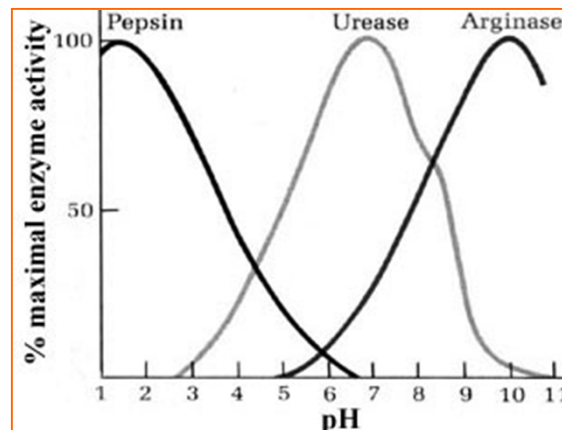
Alguns conceitos importantes

- Enzimas



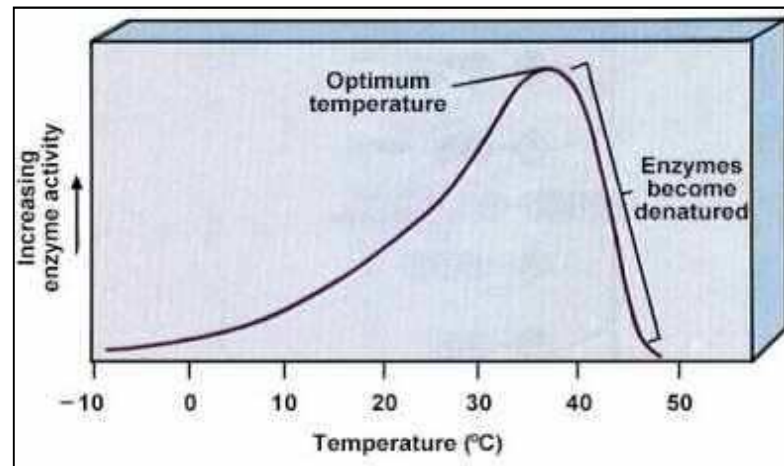
Alguns conceitos importantes

- Fatores que influenciam a velocidade da reação enzimática
 - pH
 - Cada reação tem um pH ótimo, que para a maioria das enzimas se situa entre 4,5 e 8,0 e no qual a enzima apresenta sua atividade máxima.
 - Valores extremos de pH desnaturam as enzimas



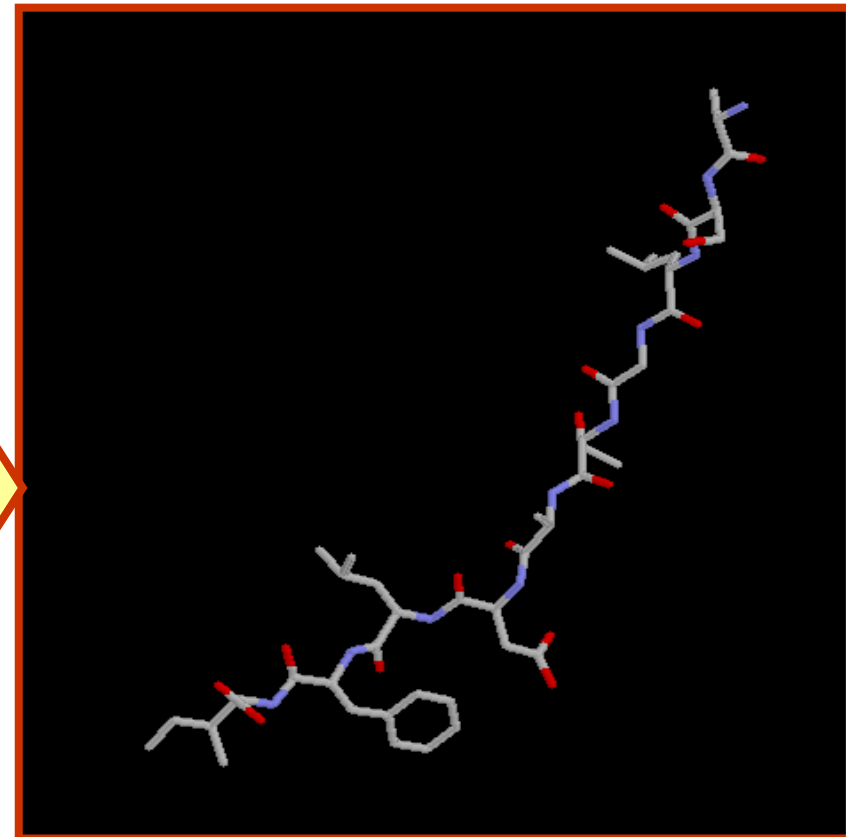
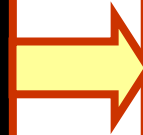
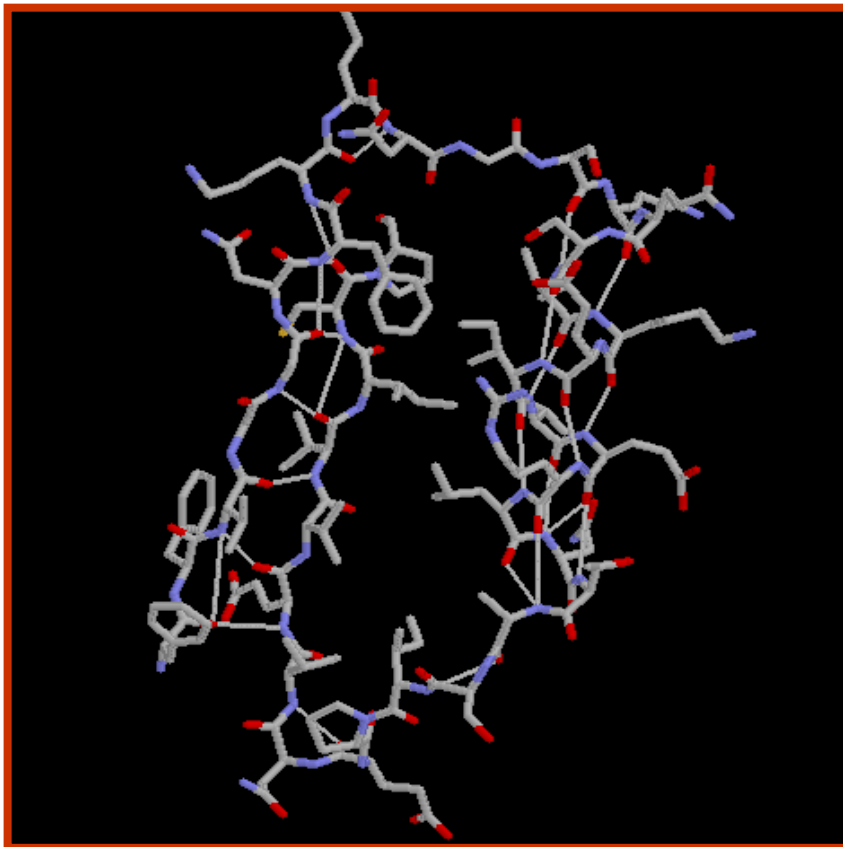
Alguns conceitos importantes

- Fatores que influenciam a velocidade da reação enzimática
 - Temperatura:
 - A velocidade das reações enzimáticas aumenta com o aumento da temperatura até atingir sua velocidade máxima, a partir da qual começa a decrescer



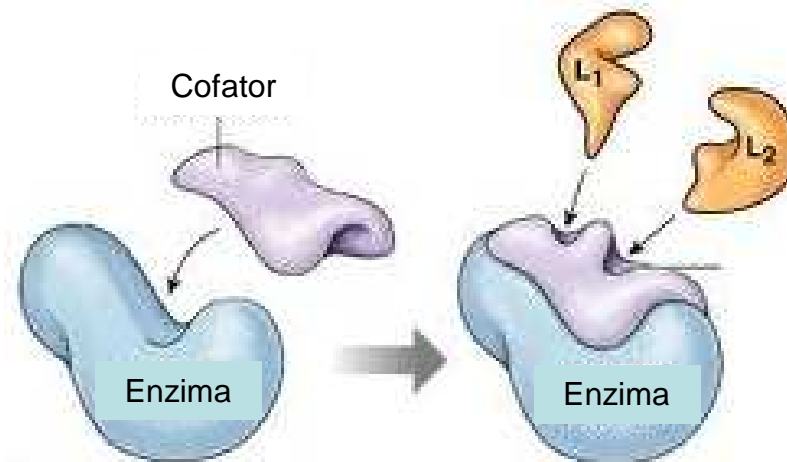
Alguns conceitos importantes

- Desnaturação de Enzimas



Alguns conceitos importantes

- Enzimas
 - Cofatores enzimáticos



Alguns conceitos importantes

- Amido



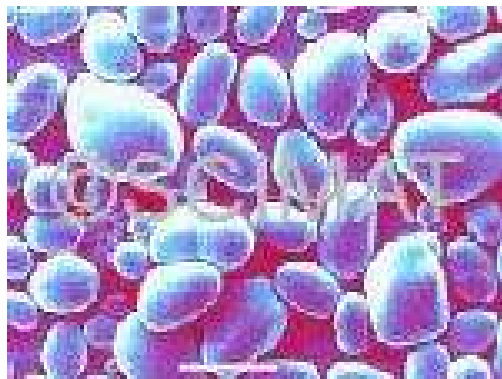
Amido



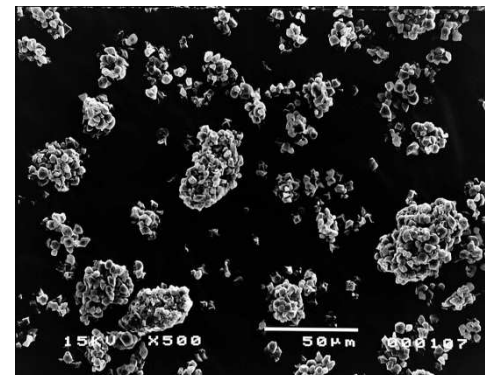
Milho



Batata



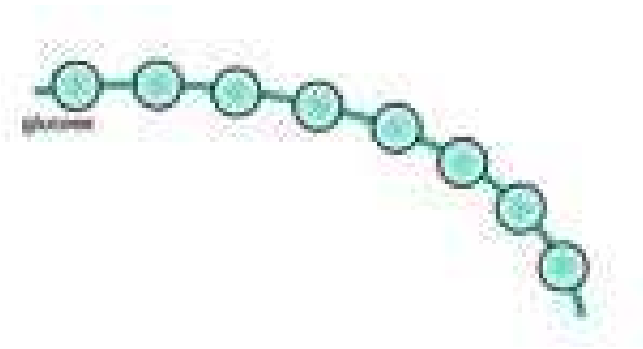
Mandioca



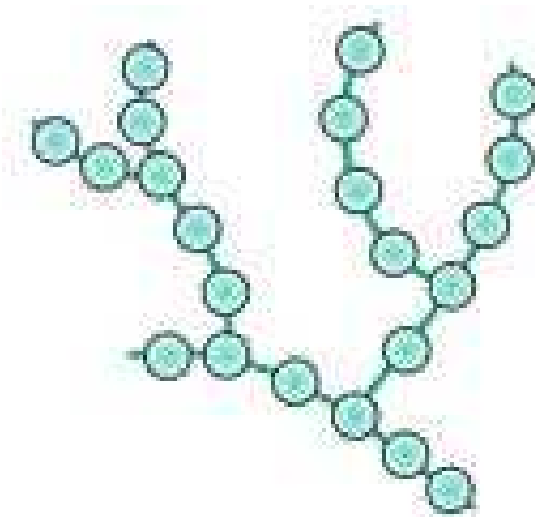
Arroz

Alguns conceitos importantes

- Amido



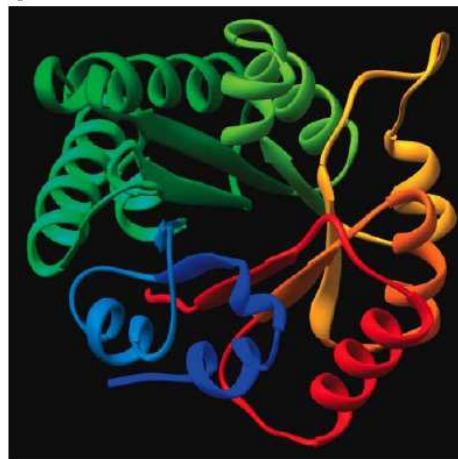
Amilose



Amilopectina

Alguns conceitos importantes

- Proteínas e aminoácidos



Mostura

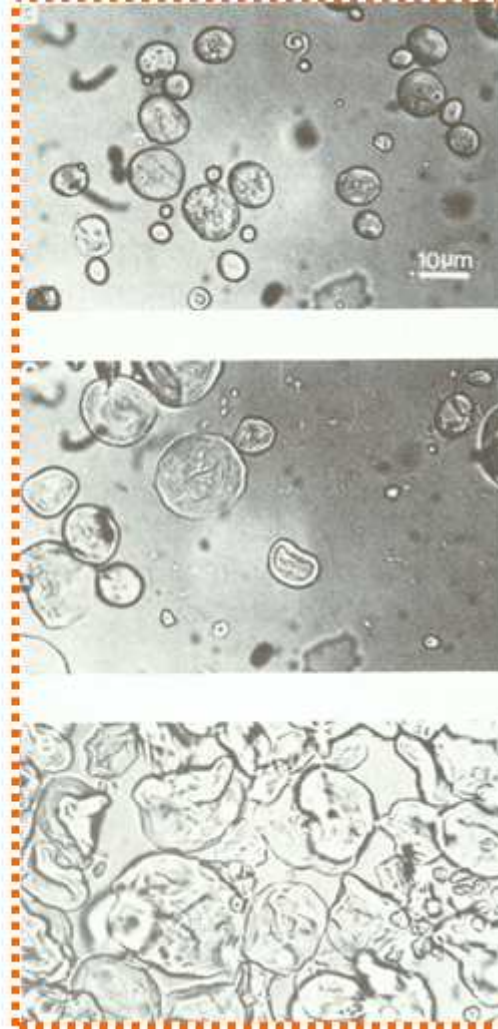
- Objetivo:
 - Degradação enzimática de componentes do malte:
 - Amido
 - Proteínas
 - Hemicelulose
 - β -glucanos
 - Dissolução de íons como cálcio, magnésio e fosfatos importantes para a fermentação

Objetivos de Mosturação

- Rendimento de extração otimizado
- Produtividade máxima (nº fabricações/dia)
- Custos operacionais mínimos (energia e pessoal)
- Composição balanceada, com a mínima extração de substâncias indesejáveis



Gelatinização



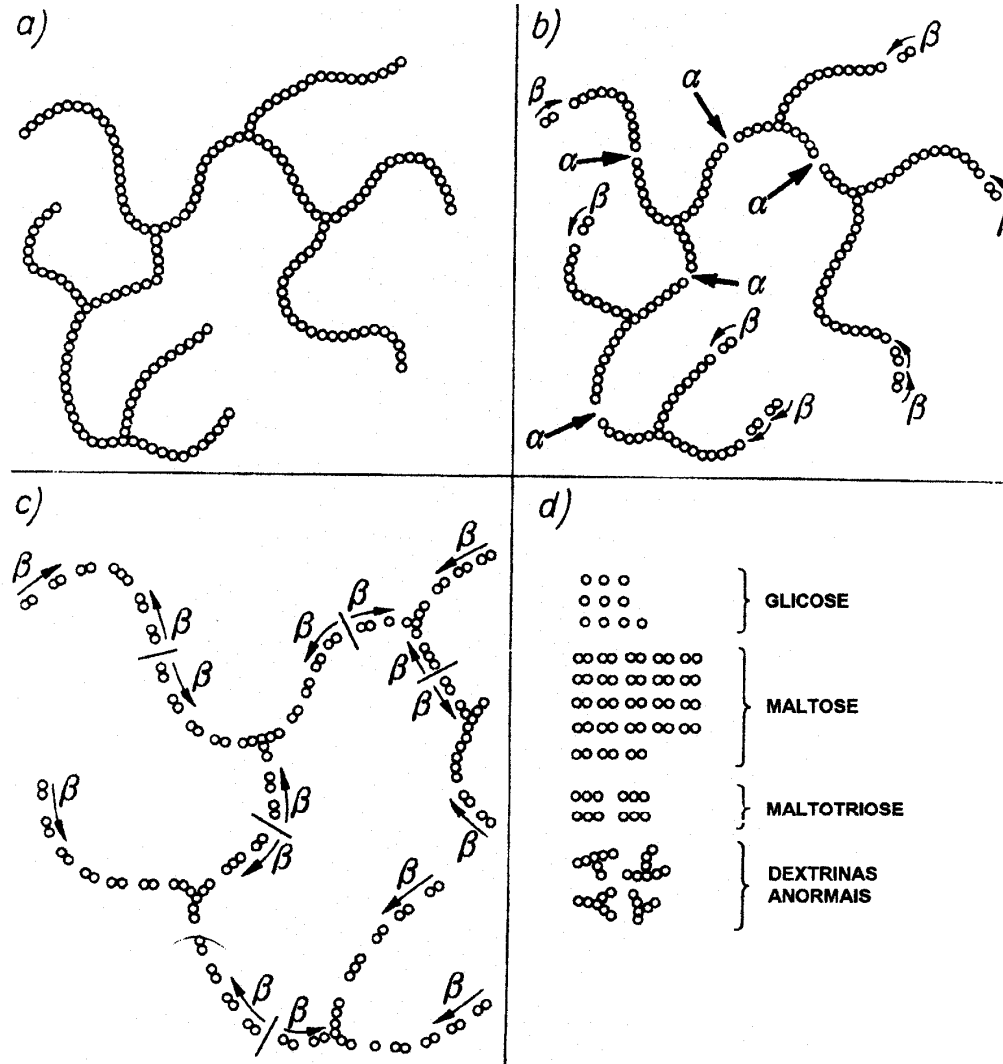
Intervalo de temperatura de gelatinização de alguns amidos

Amido	Intervalo de T(°C) de Gelatinização
Batata	56-66
Mandioca	58-70
Milho	62-72
Trigo	52-63
Arroz	61-77

Enzimas que hidrolisam amido

- α -amilase
- β -amilase

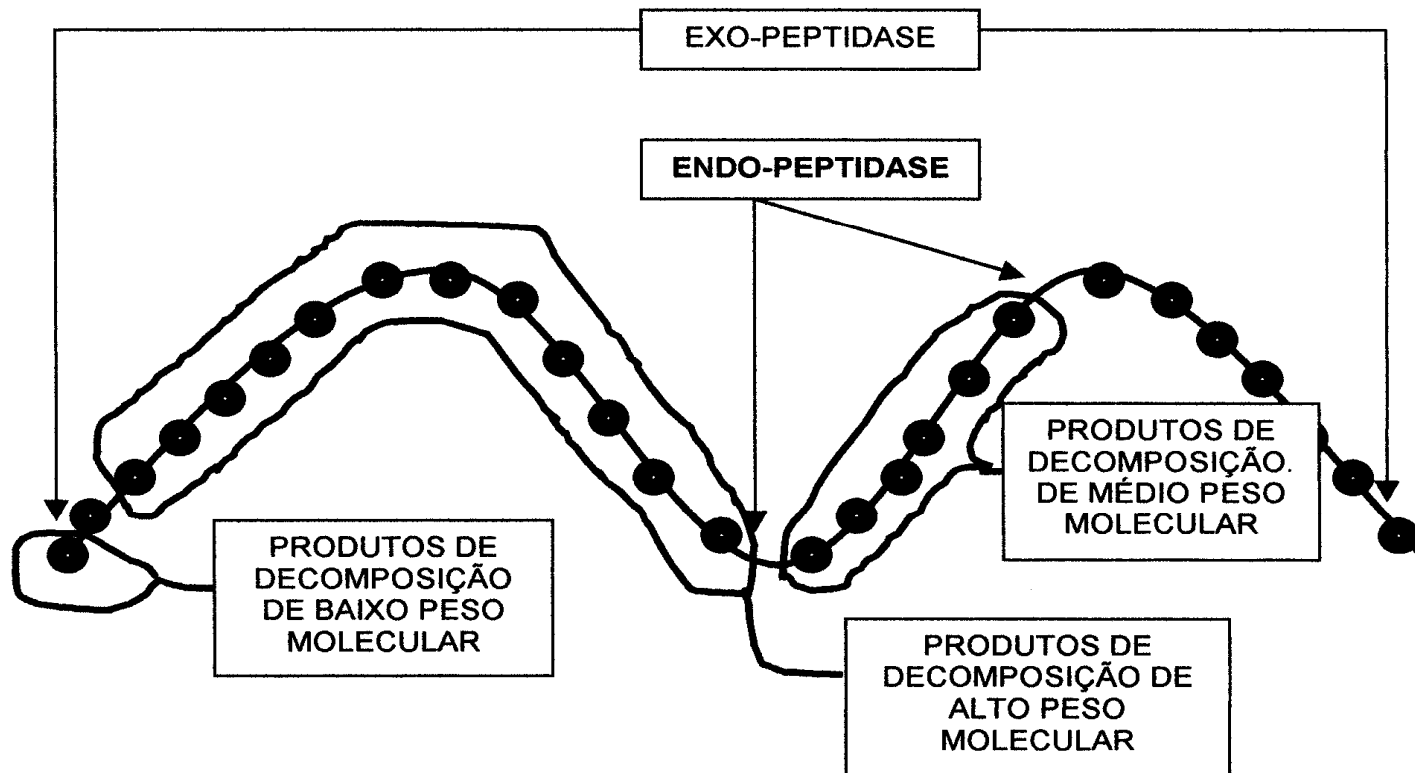
Enzimas que hidrolisam amido



Degradação de Proteínas

- Toda proteína é também um polímero natural, constituído de diferentes aminoácidos
- Apenas 40-45% das proteínas do malte se tornam solúveis e exercem influência sobre a qualidade da cerveja
 - No corpo e na estabilidade coloidal - produtos de alto PM;
 - Na ressência, na retenção de CO₂ e **na espuma** - produtos de médio PM;
 - Na cor da cerveja e na nutrição da levedura, (portanto em seu metabolismo, afetando assim o paladar e o aroma da cerveja) – produtos de baixo PM.

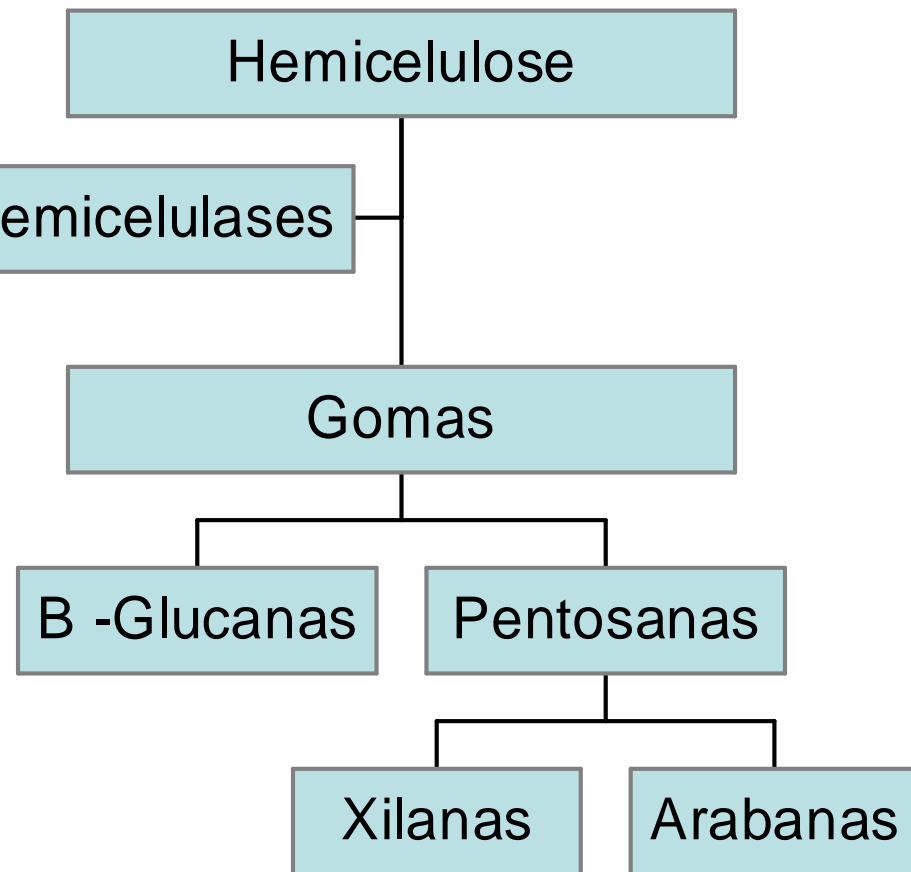
A degradação enzimática da proteína



Degradação de Hemiceluloses

**A degradação
enzimática da
hemicelulose**

Ação das hemicelulases



Degradação de β -glucanos

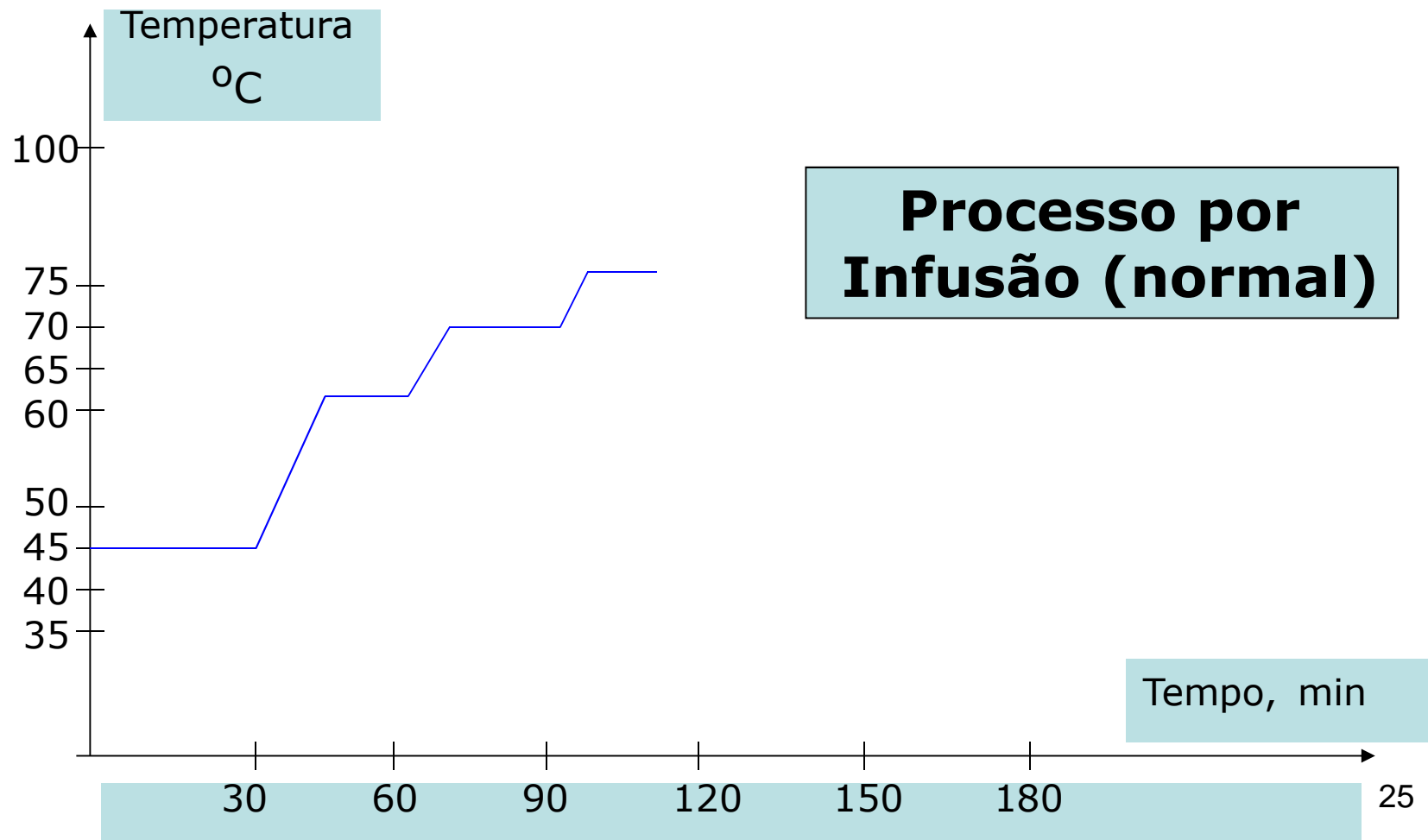
- β -glucanos
 - Problemas gerados por um malteio mal feito em relação a quebra das hemiceluloses:
 - Fabricação mais longa;
 - Dificuldades na sacarificação;
 - Diferença de rendimento teórico-prático é maior;
 - Aumento de viscosidade e as consequentes dificuldades de clarificação do mosto;
 - Pior qualidade do mosto.

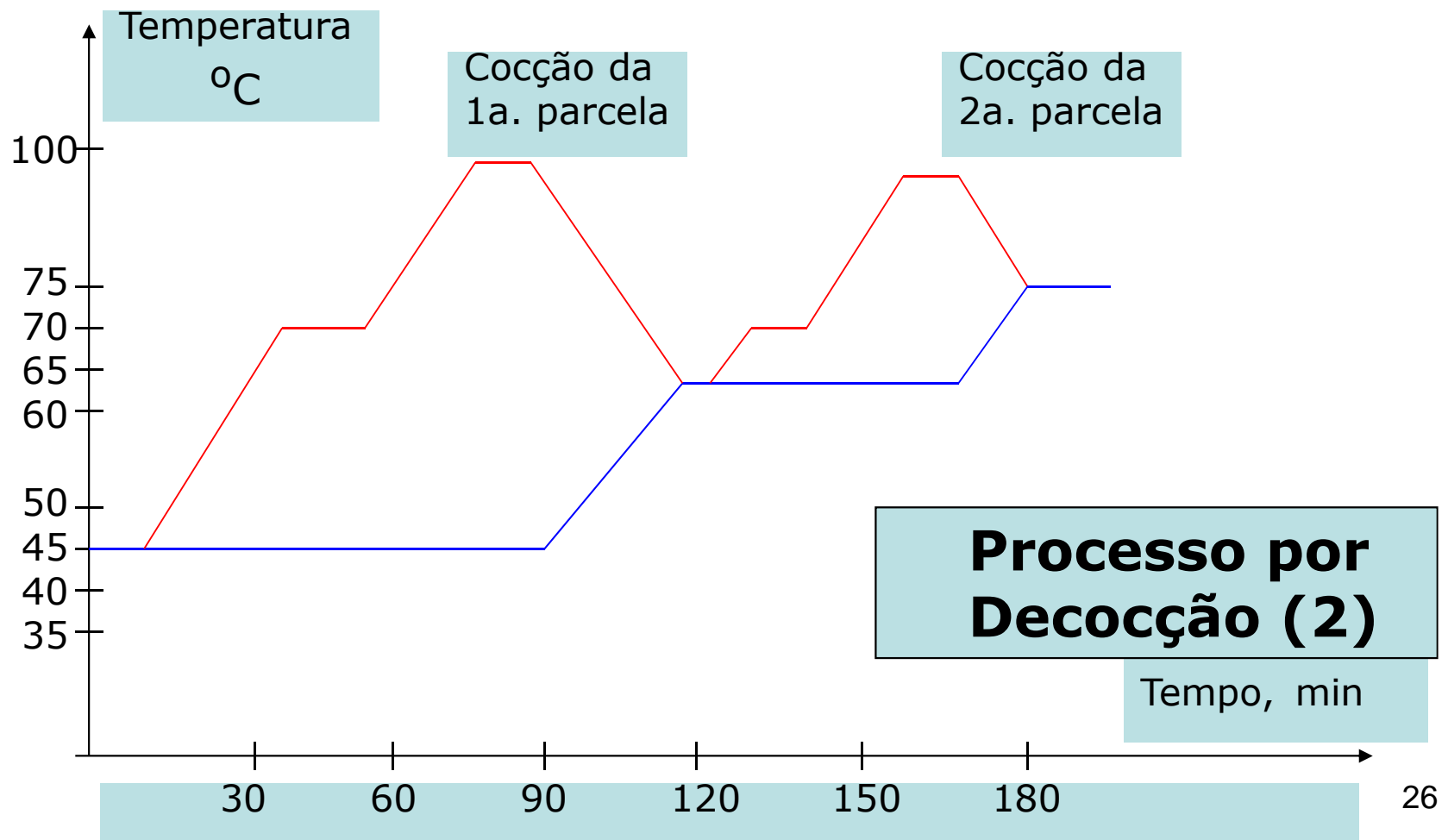
Resumo das condições ótimas das enzimas

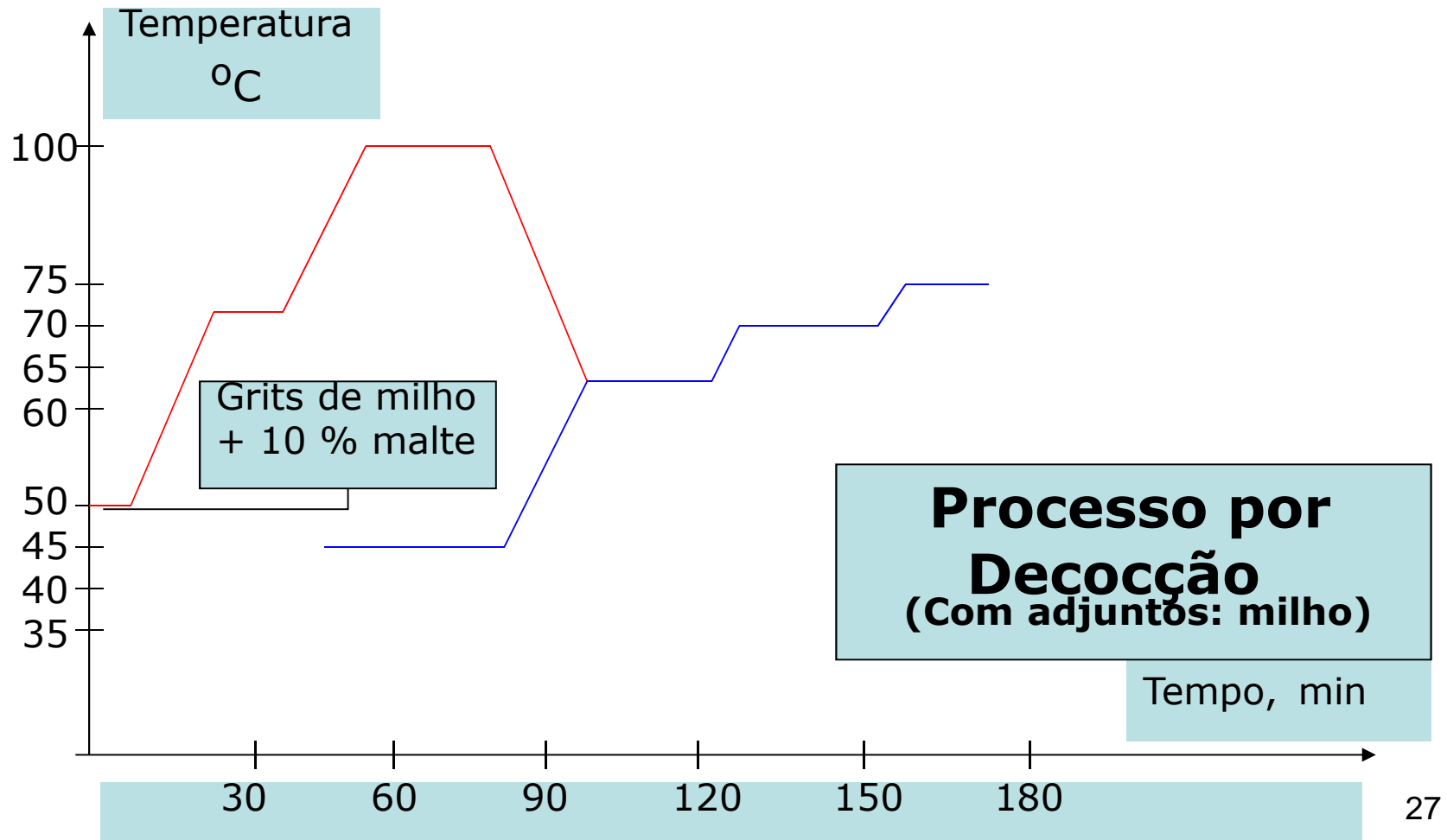
Enzima	Atuação	pH_{ótimo}	T_{ótimas}
α -amilase	Decomposição do amido em dextrinas	5,6-5,8	70-75
β -amilase	Decomposição do amido em maltose	5,4-5,6	60-65
Endopeptidase	Decompõe proteína em produtos alto e médio peso molecular	5,0-5,2	50-60
Exopeptidase	Decompõe proteínas em proteínas de baixo peso molecular (aminoácidos)	5,2-8,2	40-50
β -glucanases	Decompõe os β -glucanos de alto peso molecular	4,5-4,7	40-45

Tipos de Mostura

- Infusão
- Decocção

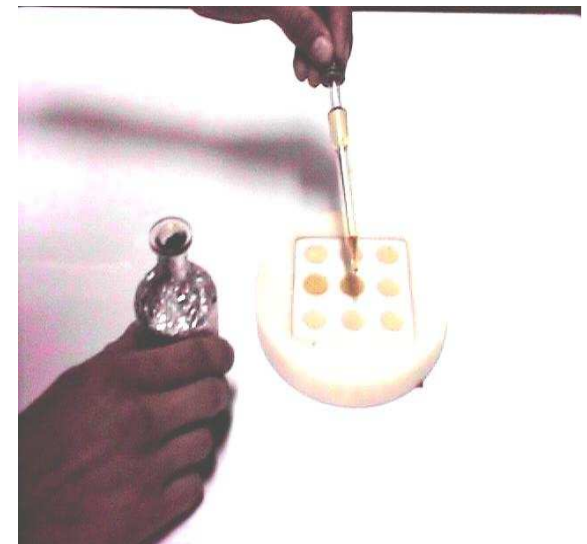






Análises da Mostura

- Além da análise do malte, os controles usuais efetuados em sala de brassagem são:
 - pH
 - Prova de iodo: reação negativa, sacarificação completa;
 - Extratos
 - Rendimento



Referências

- Briggs, J.S. et al., Brewing Science and Practice, CRC Press LLC, 2004, 863p.
- Kunze, W., Technology Brewing and Malting, 3a ed. internacional, Ed. VLB, Berlin, Ale, 2004
- Bamforth, C., Beer Tap into the Art and Science of Brewing, Oxford University Press, 2a Ed., 2003, 246p.
- De Mello; P.P.M, Tecnologia cervejeira – Mosturação, CTS Alimentos e Bebidas, Vassouras, RJ, 2006