



Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de Lorena
Departamento de Biotecnologia



Curso Engenharia Química
Disciplina Bioquímica

Metabolismo de Glicídeos – Primeira parte

Prof: Tatiane da Franca Silva
tatianedafanca@usp.br



Metabolismo Celular

❖ Rotas Metabólicas
kegg pathway

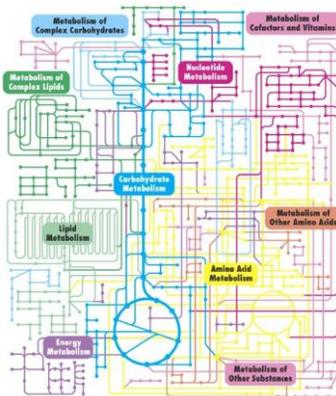
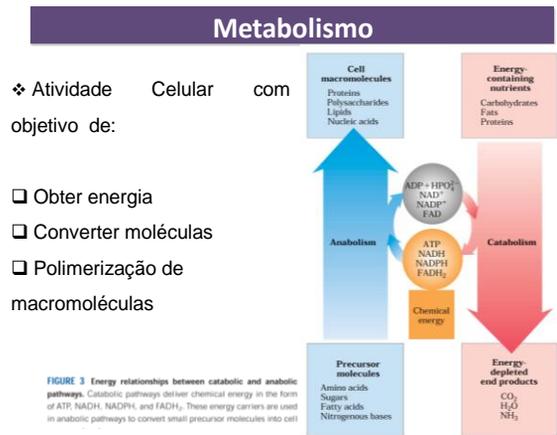
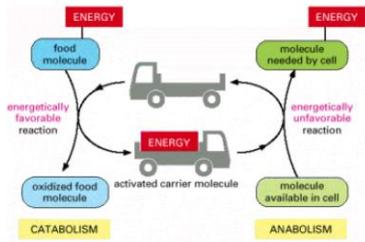


Figure 15-2
Biochemistry, Sixth Edition
© 2007 W.H. Freeman and Company



Moléculas carreadoras ativadas

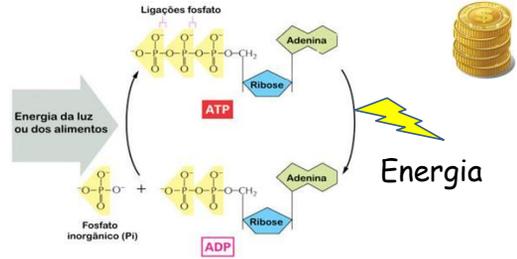
❖ Nucleotídeos Carregam energia Química na Célula



Moléculas Carreadoras Ativadas: ATP

❖ Adenosina trifosfato (ATP): Principal moeda energética das células

❖ $ATP \rightarrow ADP + Pi$ libera entre 11 e 13 kJ/ mol de energia



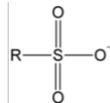
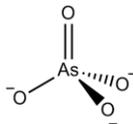
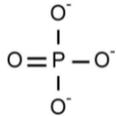
Porque o Fosfato e não os outros?

✓ Estabilidade: Velocidade de reação lenta

✓ Maior reserva de energia: Energia nas ligações



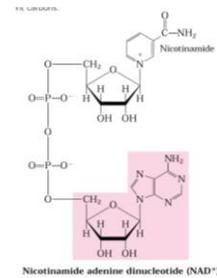
Candidatos	k de hidrólise (do íon)	Energia de Ligação (O-X)
Fosfato	0,000000004 (1/s)	596 kJ/mol
Arsenato	0,0004 (1/s)	481 kJ/mol
Sulfonato	0,00025 (1/s)	521 kJ/mol



Moléculas Carreadoras Ativadas: NAD⁺/NADH

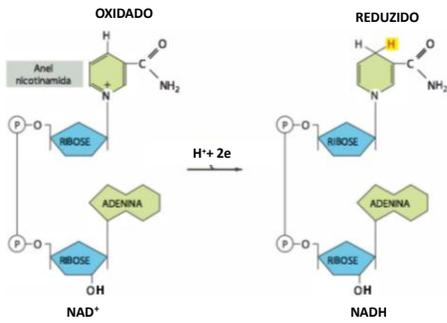
❖ Importante carreador de elétrons na célula

❖ NAD⁺/ NADH: nicotinamida adenina dinucleotídeo (oxidada/ reduzida)



Moléculas Carreadoras Ativas: NAD⁺/NADH

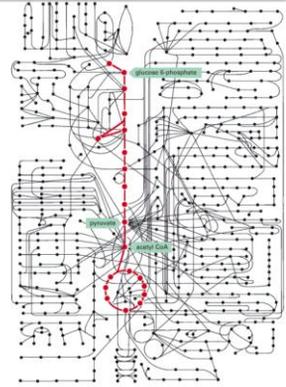
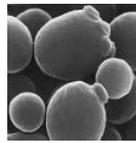
❖ NADH: Carrega de um próton e dois elétrons ricos em energia.



Reações Principais do Metabolismo

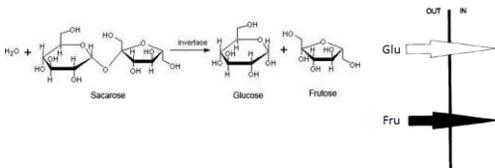
Saccharomyces cerevisiae

- ❖ Cerca de 500 reações
- ❖ Glicólise
- ❖ Ciclo do Ácido Cítrico

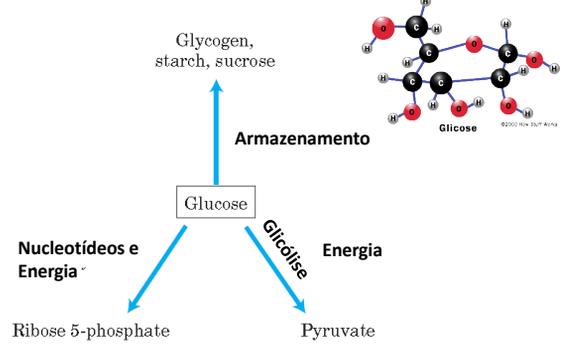


Glicose na Célula

- ❖ Modelo de estudo:
- ❖ *S. cerevisiae*
- ❖ Anaeróbio facultativo



Principais Vias de Utilização da Glicose

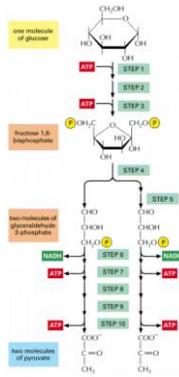


Glicólise

- ❖ Hidrólise do Açúcar
- ❖ Para algumas células, única fonte de energia!
- ❖ Total de 10 reações

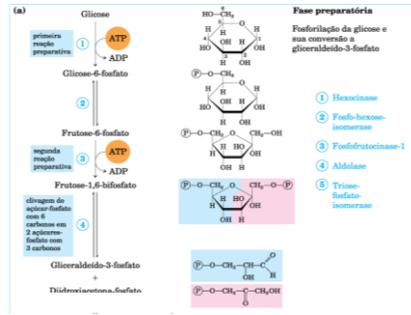
No citoplasma

1 Glicose => 2 Piruvato



Glicólise – Fase preparatória

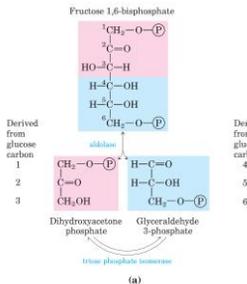
- ❖ Investimento Energético:
- ❖ Glicose => Gliceraldeído 3 Fosfato e Dihidroxicetona fosfato



Perda de 2 ATP

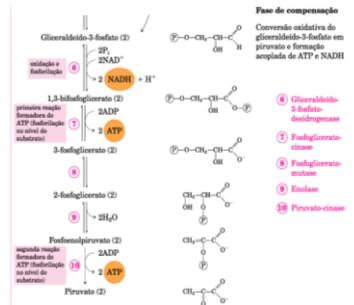
Glicólise – Fase preparatória

- ❖ Hidrólise
- ❖ Frutose 1,6 Bifosfato => Gliceraldeído 3 Fosfato e Dihidroxicetona fosfato



Glicólise – Fase Compensatória

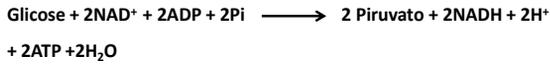
- ❖ Geração de energia.
- ❖ Gliceraldeído 3 Fosfato => 2 Piruvato



Ganho de 4 ATP + 2 NADH

Glicólise

❖ Reação Geral da Glicólise:

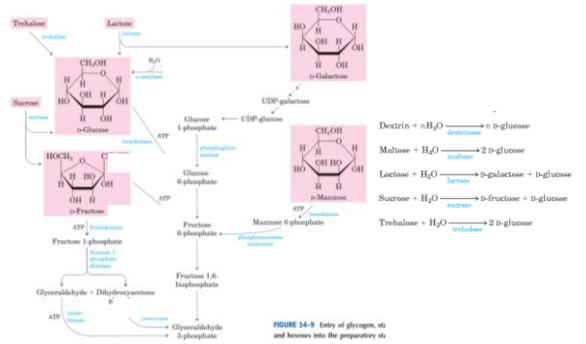


Rendimento Líquido: 2 ATP + 2 NADH

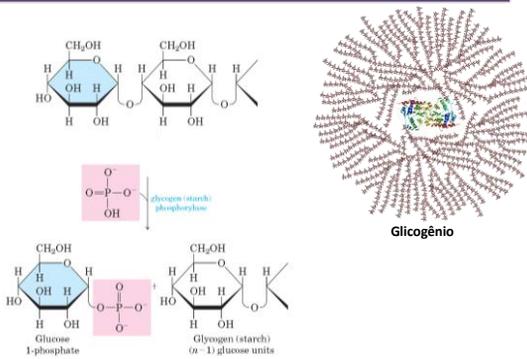


Vias Alimentadoras da Glicólise

❖ Polissacarídeos e dissacarídeos: convertidos em intermediários



Degradação de Glicôgênio



Intolerância a Lactose

❖ Ausência da Lactase Intestinal

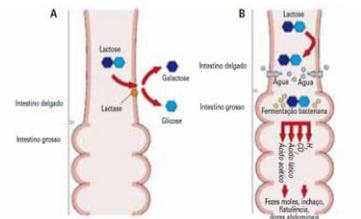
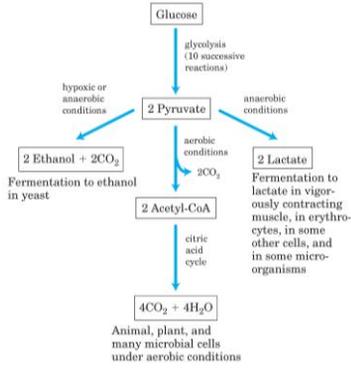


Imagem A
A lactase hidrolisa a lactose. Não há sintomas de intolerância à lactose

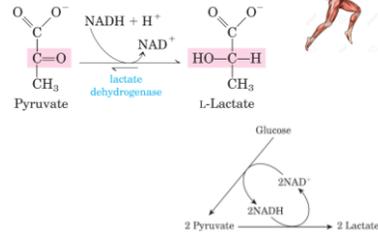
Imagem B
A lactose não absorvida no intestino grosso provoca os sintomas de intolerância à lactose.

Destinos do Piruvato na Célula



Fermentação

- ❖ Processo anaeróbico
- ❖ Glicólise é a principal fonte de Energia
- ❖ Fermentação Lática



Fermentação

- ❖ Fermentação Alcoólica



Fermentação

- ❖ Reação – Fermentação Alcoólica:

$$\text{Glicose} + 2\text{ADP} + 2\text{Pi} \longrightarrow 2 \text{ Etanol} + 2\text{CO}_2 + 2\text{ATP} + 2\text{H}_2\text{O}$$

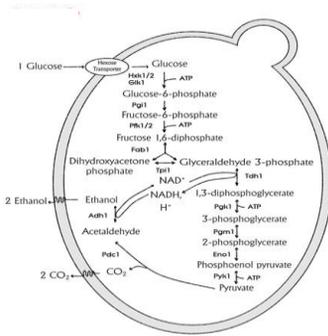
- ❖ Reação – Fermentação Lática



Rendimento Líquido: 2 ATP



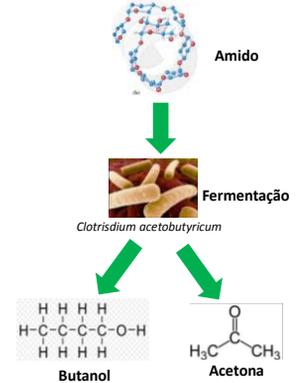
Fermentação



Fábricas Químicas

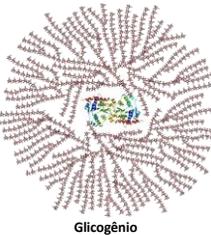
❖ Fermentação Industrial

Produtos de Fermentação
Ácido Fórmico
Ácido Acético
Alcoól Glicerol
Metanol
Isopropanol

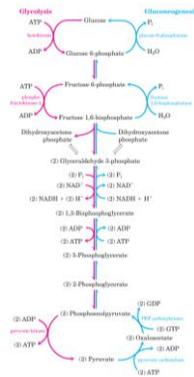


Gliconeogênese

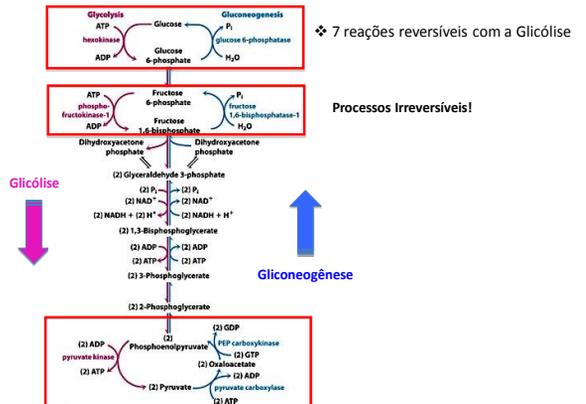
- ❖ Nova formação de Açúcar
- ❖ Queda nos níveis de Glicose;
- ❖ Queda nos níveis de carboidrato de reserva
- ❖ 2 Piruvato => Glicose



Glicogênio



Regulação da Glicólise/Gliconeogênese

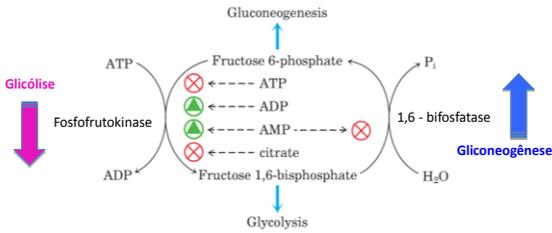


Regulação Glicólise / Gliconeogênese

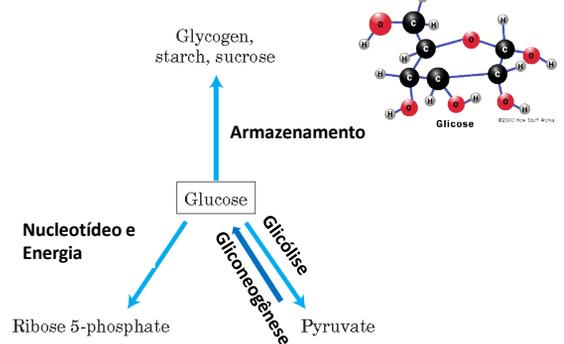
❖ Regulação nas reações irreversíveis

Exemplo Segunda reação

▲ Induz
⊗ Reprime



Principais Vias de Utilização da Glicose



Via das pentoses fosfato

❖ Via alternativa a Glicólise

❖ Produto Principal: Açúcares de 5 Carbono e NADPH

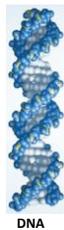
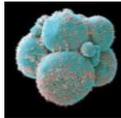
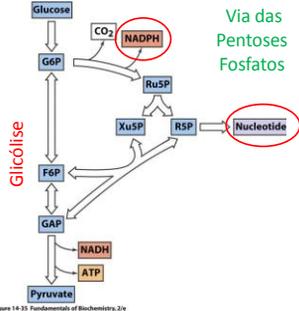
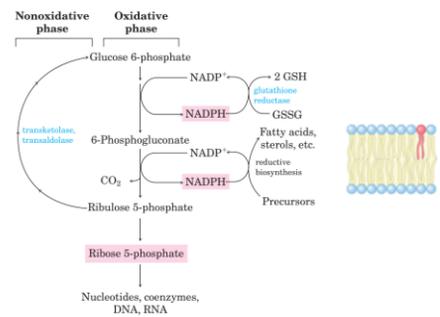


Figure 14-33 Fundamentals of Biochemistry, 2/e

Via das pentoses fosfato

❖ Fase Oxidativa: Glicose 6 fosfato → Ribose 5 fosfato

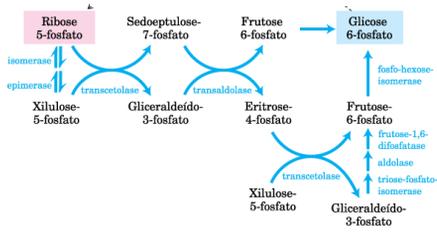
❖ Produto principal: Pentoses fosfato e NADPH



Via das pentoses fosfato

❖ Fase Não Oxidativa

- ❖ Converte Pentose fosfato a Hexose fosfato. Reciclagem da Glicose 6P!



Via das pentoses fosfato

