

Metabolismo energético

Respiração celular
Fermentação
Fotossíntese



- ▶ Dois tipos:
- ❖ **LISE** = quebra de grandes moléculas e moléculas menores - **Catabolismo**
- ❖ **SÍNTESE** = união de moléculas menores, formando moléculas mais complexas - **Anabolismo**



- ▶ **Autótrofos**: produz seu próprio alimento;
- ▶ **Heterótrofos**: não produzem seu próprio alimento;
- ▶ **Aeróbios**: presença de gás oxigênio;
- ▶ **Anaeróbios**: ausência de gás oxigênio;
- ▶ **Aeróbios facultativos**: presença ou ausência de gás oxigênio;

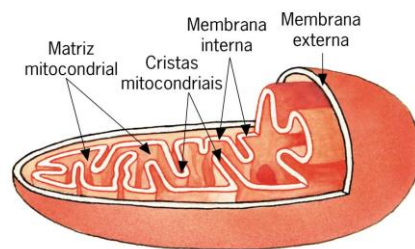
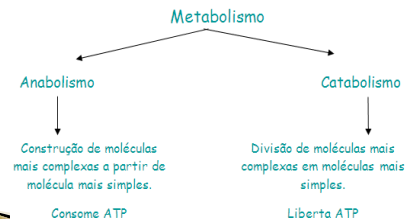


Metabolismo celular

- ▶ Conjunto de reações químicas que ocorrem em uma célula;
- ▶ Reações metabólicas = fornecem energia e matéria para o organismo;
- ▶ Essas reações são catalisadas (aceleradas) por enzimas;



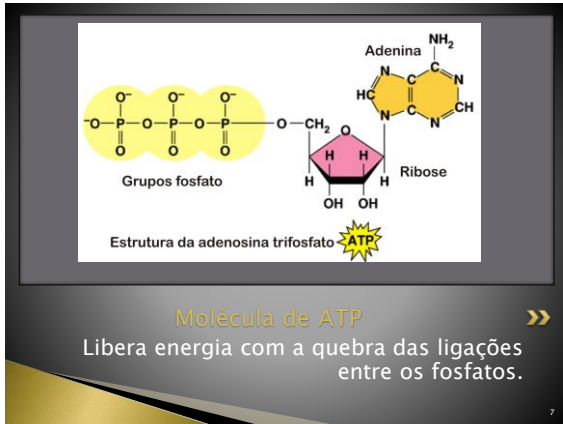
- ▶ Reações que liberam energia : reações exotérmicas;
- ▶ Reações que consomem energia: reações endotérmicas;



MITOCÔNDRIA

• DNA próprio
• Produção de energia





ATP (adenosina trifosfato)

- ▶ Molécula de energia produzida com a quebra da glicose;
- ▶ Fosforilação do ADP ($\text{ADP} + \text{P}_i = \text{ATP}$)
- ▶ Existem três processos utilizados para produção de energia:
 - Respiração celular;
 - Fermentação;
 - Fotossíntese;

Respiração celular aeróbia

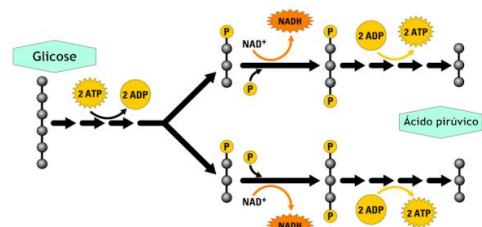
- ▶ Organismo extrai energia de moléculas orgânicas (glicose = $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$);
- ▶ A energia presente nas ligações carbônicas da molécula de glicose, serão transferidas para as moléculas de ATP;
- ▶ **Presença de gás oxigênio;**

Etapas da respiração celular aeróbia

- ▶ GLICÓLISE (anaeróbio) – ocorre no citosol;
- ▶ CICLO DE KREBS (aeróbio) – ocorre na mitocôndria;
- ▶ CADEIA RESPIRATÓRIA (aeróbio) – ocorre na mitocôndria;

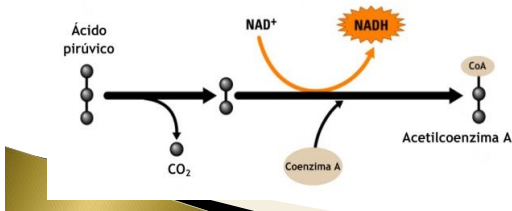
Glicólise ou via glicolítica

- ▶ Quebra da glicose (6 C) em duas moléculas de piruvato (3 C); com liberação de energia;
- ▶ Glicose perde elétrons durante sua quebra (oxidação);
- ▶ NADH e FADH : carregadores de elétrons;
- ▶ Produção : **2 piruvatos ou ácidos pirúvico**
2 ATP (4ATP – 2ATP)
2 NADH

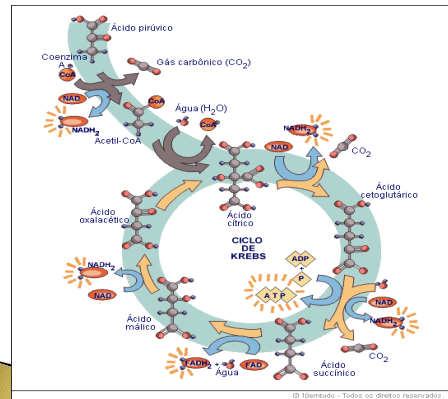


Ciclo de Krebs ou ciclo do ácido cítrico

- ▶ Piruvato ou ácido pirúvico, produzido a partir da quebra da glicose, penetra na mitocôndria (matriz mitocondrial), onde será totalmente degradado;



13



14

- ▶ Produção no ciclo de Krebs:

- Para cada piruvato:

- 4 NADH
- 1 ATP
- 1 FADH
- 3 CO₂

- ❖ Dois piruvatos teremos:

- 8 NADH
- 2 ATP
- 2 FADH
- 6 CO₂

15

- ▶ Saldo energético (glicólise + ciclo de Krebs):

- ❖ Glicólise : 2 ATP
2 NADH

- ❖ Ciclo de Krebs:
 - ❖ 2 ATP
 - ❖ 2 NADH + 6 NADH = 8 NADH
 - ❖ 2 FADH

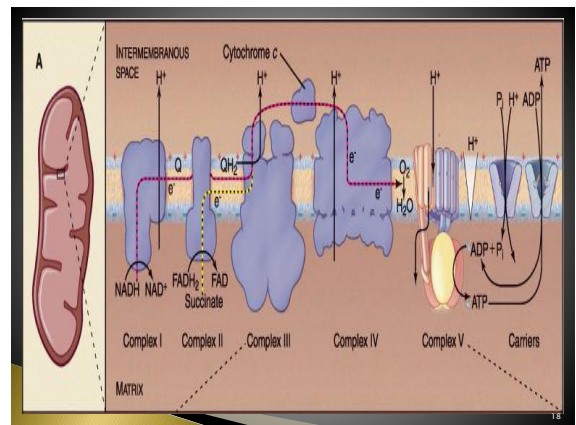
- ✓ NADH e FADH – moléculas carregadoras de energia (elétrons = hidrogênios);

16

Cadeia respiratória ou fosforilação oxidativa

- ▶ Ocorre na presença de oxigênio (aeróbio);
- ▶ Ocorre nas cristas mitocondriais;
- ▶ Os elétrons que estão nas moléculas de NADH e FADH serão transformados em energia (ATP)
- ▶ Cada NADH – produz 3 ATP
- ▶ Cada FADH – produz 2 ATP

17



18

Saldo energético para cada glicose

▶ Saldo:

- ❖ 2 NADH (glicólise) + 8 NADH (ciclo de Krebs) = 10 NADH = **30 ATP**
- ❖ 2 FADH (ciclo de Krebs) = **4 ATP**
- ❖ **2 ATP** (glicólise) + **2 ATP** (ciclo de Krebs) = **4 ATP**
- ❖ **TOTAL = 38 ATP para cada glicose**

19

NÃO ESQUEÇA!!!!

- ▶ Vamos quebrando a glicose, transferindo energia para formação do ATP;
- ▶ Respiração celular (três etapas)
 - **Glicólise** (anaeróbio) : ocorre no citosol;
 - **Ciclo de Krebs** (aeróbio): ocorre na matriz mitocondrial;
 - **Cadeia respiratória** (aeróbio) : ocorre na crista mitocondrial;
- ▶ Quando quebramos uma molécula de glicose produzimos **38 ATP**, com o processo da respiração celular

20

Revisando!!!! IMPORTANTE!!!

- ▶ **Glicólise** :quebra da glicose em 2 ácidos pirúvicos (piruvato);
 - Consome 2 ATP e produz 4 ATP = saldo energético 2 ATP + 2 NADH
- ▶ **Ciclo de Krebs**: degradação (quebra) total dos ácidos pirúvicos;
 - Produz 2 ATP + 8 NADH + 2 FADH
- ▶ **Cadeia respiratória** : utiliza os elétrons (hidrogênios) do NADH e FADH para produzir ATP
 - Produz 34 ATP

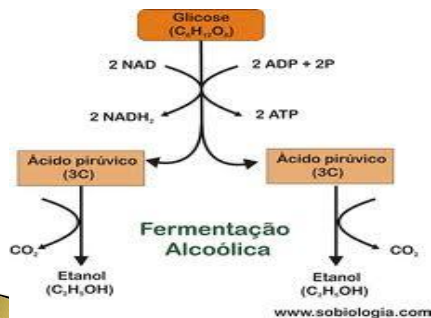
21

Respiração celular anaeróbia

- ▶ Transferência de energia;
- ▶ Quebra da glicose;
- ▶ A energia presente nas ligações carbônicas da molécula de glicose, serão transferidas para as moléculas de ATP;
- ▶ Ocorre apenas a Glicólise;
- ▶ **Ausência de gás oxigênio;**
- ▶ Outros elementos como aceptores finais de elétrons.

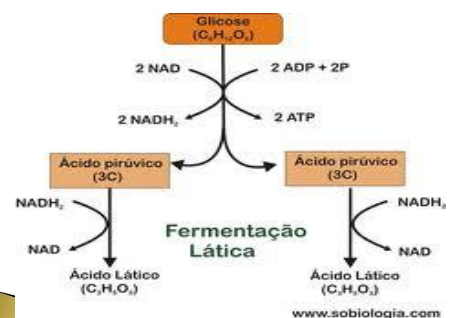
22

Fermentação alcoólica

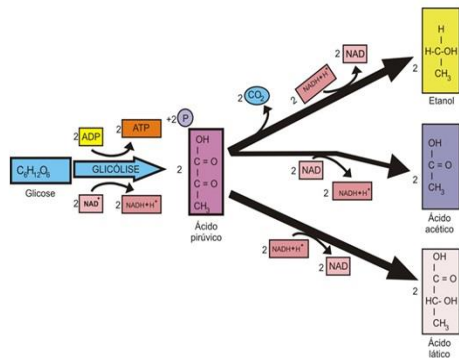


23

Fermentação láctica



24



25

Importância para indústria

- ▶ Fermentação alcoólica (libera CO₂ e produz álcool etílico):
 - Bebidas;
 - Etanol;
 - Pães (*Saccharomyces cerevisiae*) e bolos.
- ▶ Fermentação láctica (produz ácido láctico)
 - ❖ *Lactobacillus*
 - Queijos;
 - Iogurtes;
 - Coalhadas.

26

- ▶ Fermentação acética: (produção do ácido acético)
 - Vinagre;
- ❖ Falta de oxigênio na musculatura
 - ❖ Fermentação láctica = ácido láctico
 - ✓ Dor
 - ✓ Fadiga muscular

27

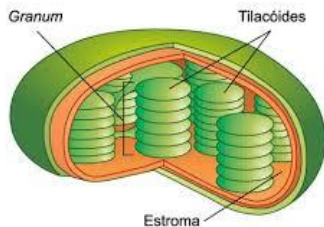
Metabolismo autotrófico

▶ FOTOSSÍNTESE

- Síntese de matéria orgânica a partir de matéria inorgânica;
- Energia luminosa é convertida em energia química;
- Energia química armazenada na molécula de glicose e outros açúcares (frutose);
- Pigmento **CLOROFILA** dentro dos cloroplastos;
- **Clorofila** (pigmento fotossintético) capturam energia luminosa;

28

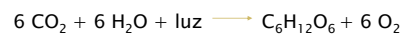
Cloroplasto



29

- ▶ Reagentes :
 - Água (H₂O)
 - Gás carbônico (CO₂)
- ▶ Produtos:
 - Glicose (C₆H₁₂O₆)
 - Gás oxigênio (O₂)

Equação geral:



30

► Fase clara ou fotoquímica

- Ocorre nas tilacoides;
- Energia luminosa é convertida em energia química;
- A luz excita a clorofila - perde elétrons;
- Fotofosforilação - produção de **ATP**
- Fotólise da água - quebra da molécula de H_2O , com liberação de íons hidrogênio e gás oxigênio.
- Íons hidrogênicos capturados pela molécula de NADP (**NADPH**).

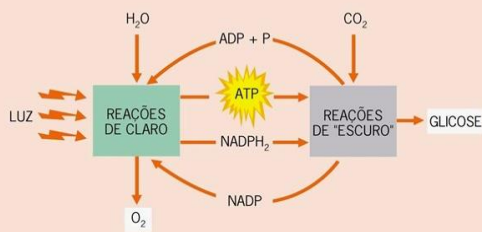
31

► Fase escura ou química

- Ocorre no estroma;
- Produção de moléculas orgânicas (glicose, frutose);
- Absorção e assimilação do gás carbônico;
- Utilização da **energia (ATP e NADPH)**;
- Ciclo das pentoses ou ciclo de Calvin- Benson;

32

Fotossíntese: fase de claro e fase de escuro



33

► QUIMIOSSÍNTESE

- Síntese de matéria orgânica a partir de matéria inorgânica;
- **Utilizam outros compostos químicos como fonte de energia.**
- Bactérias e arqueobactérias;

34