

# Respiração Celular

## Etapas da respiração





# Metabolismo

---

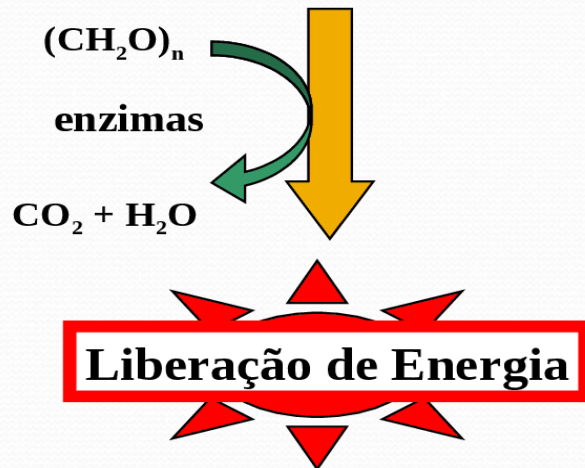
- Conjunto de reações químicas que ocorrem no organismo.
- Ex.: biossíntese de nucleotídeos e aminoácidos, degradação de ácidos graxos.

# Metabolismo

## Metabolismo

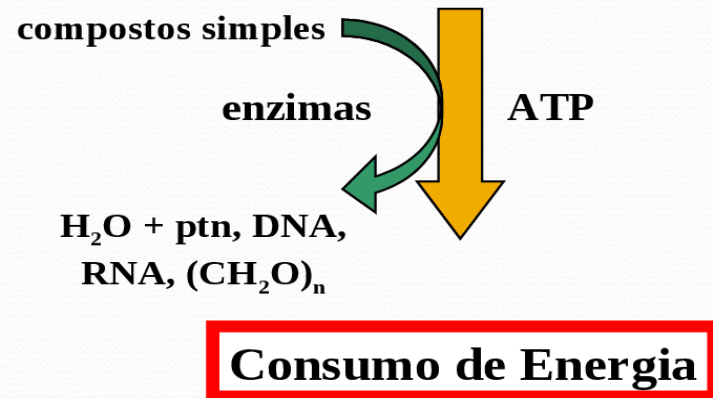
*Soma de todas as reações químicas dentro de um organismo vivo*

### CATABOLISMO



- Quebra de compostos orgânicos
- Geralmente reações de hidrólise
- Exergônicas

### ANABOLISMO

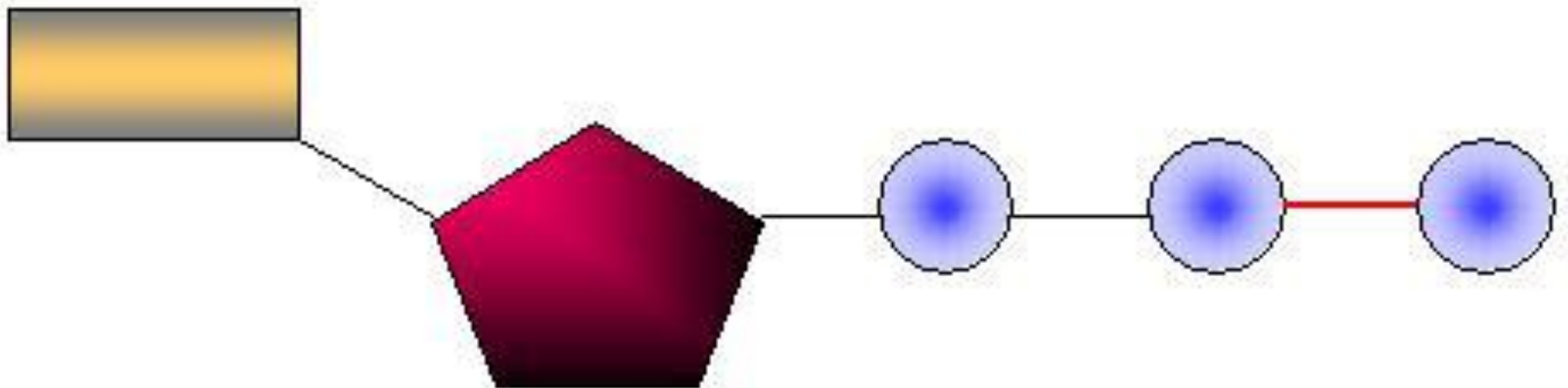


- Síntese de compostos orgânicos
- Geralmente reações de síntese por desidratação
- Endergônicas

# Como a energia é armazenada na célula?

---

Nas ligações fosfato da molécula de ATP.





# ATP

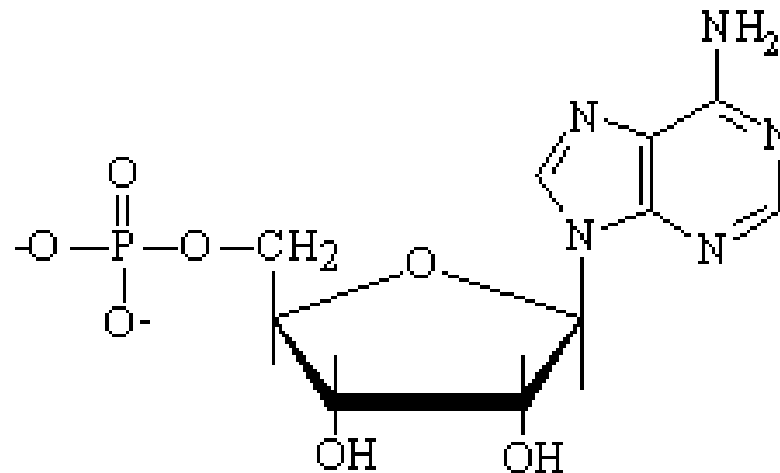
---

- Armazena nas suas ligações fosfatos a energia liberada na quebra da glicose.
- Quando a célula precisa de energia para realizar alguma reação química, as ligações entre os fosfatos são quebradas, energia é liberada e utilizada no metabolismo celular.

# ATP

---

- Molécula formada pela união de uma adenina e uma ribose aderida a três radicais fosfato



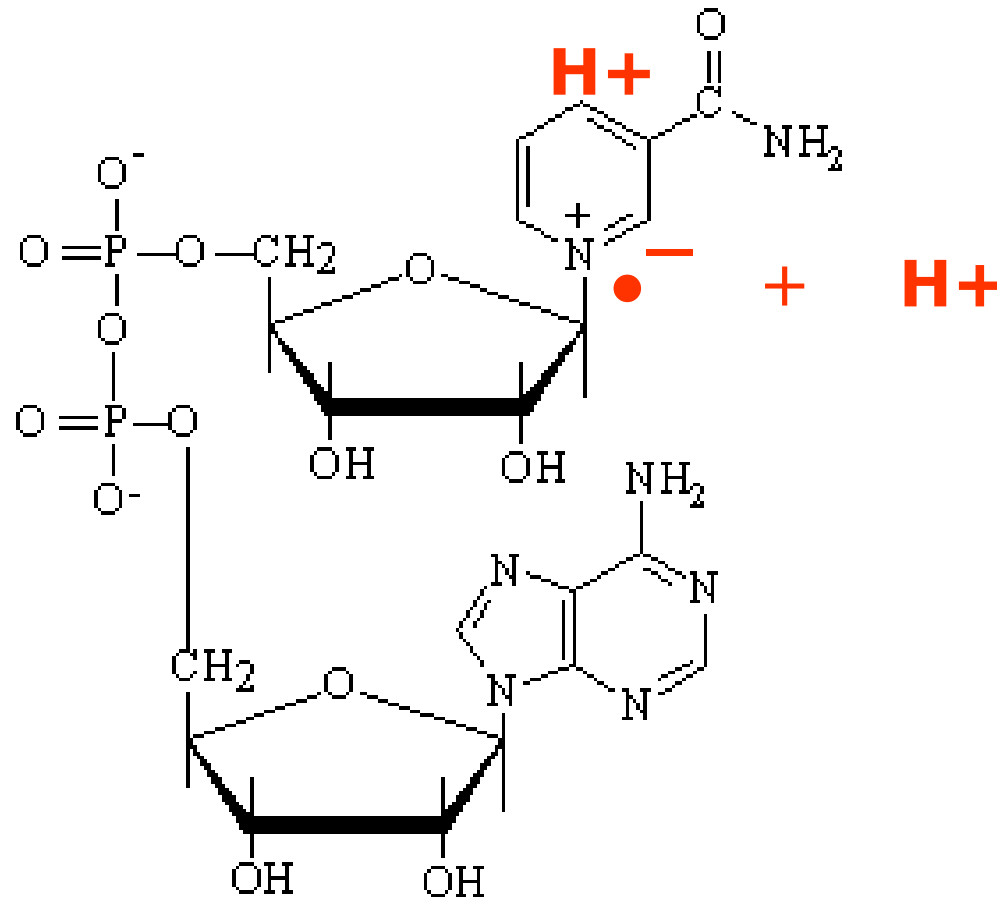


# Aceptores intermediários de H

---

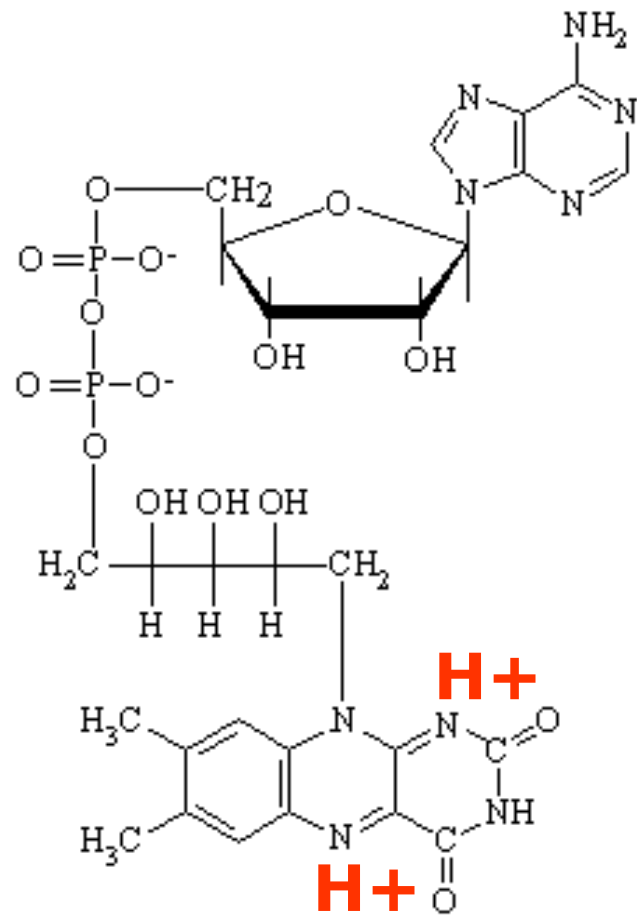
- NAD e FAD
- são aceptores intermediários de hidrogênio, ligando-se a prótons  $H^+$  “produzidos” durante as etapas da respiração e cedendo-os para o oxigênio, que éceptor final de hidrogênios.

# NAD





# FAD





# Respiração Aeróbica

---

- processo pelo qual a glicose é degradada em  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  na presença de oxigênio.
- Rendimento  $\rightarrow$  38 ATPs por molécula de glicose quebrada.

# Respiração Aeróbica

---

○ Fases:

1. **Anaeróbia** (**glicólise**): não necessita de oxigênio para ocorrer e é realizada no citoplasma.
2. **Aeróbia** (**ciclo de Krebs e cadeia transportadora de elétrons**): requer a presença de oxigênio e ocorre dentro das mitocôndrias

# Respiração Aeróbica

---

- Equação geral:



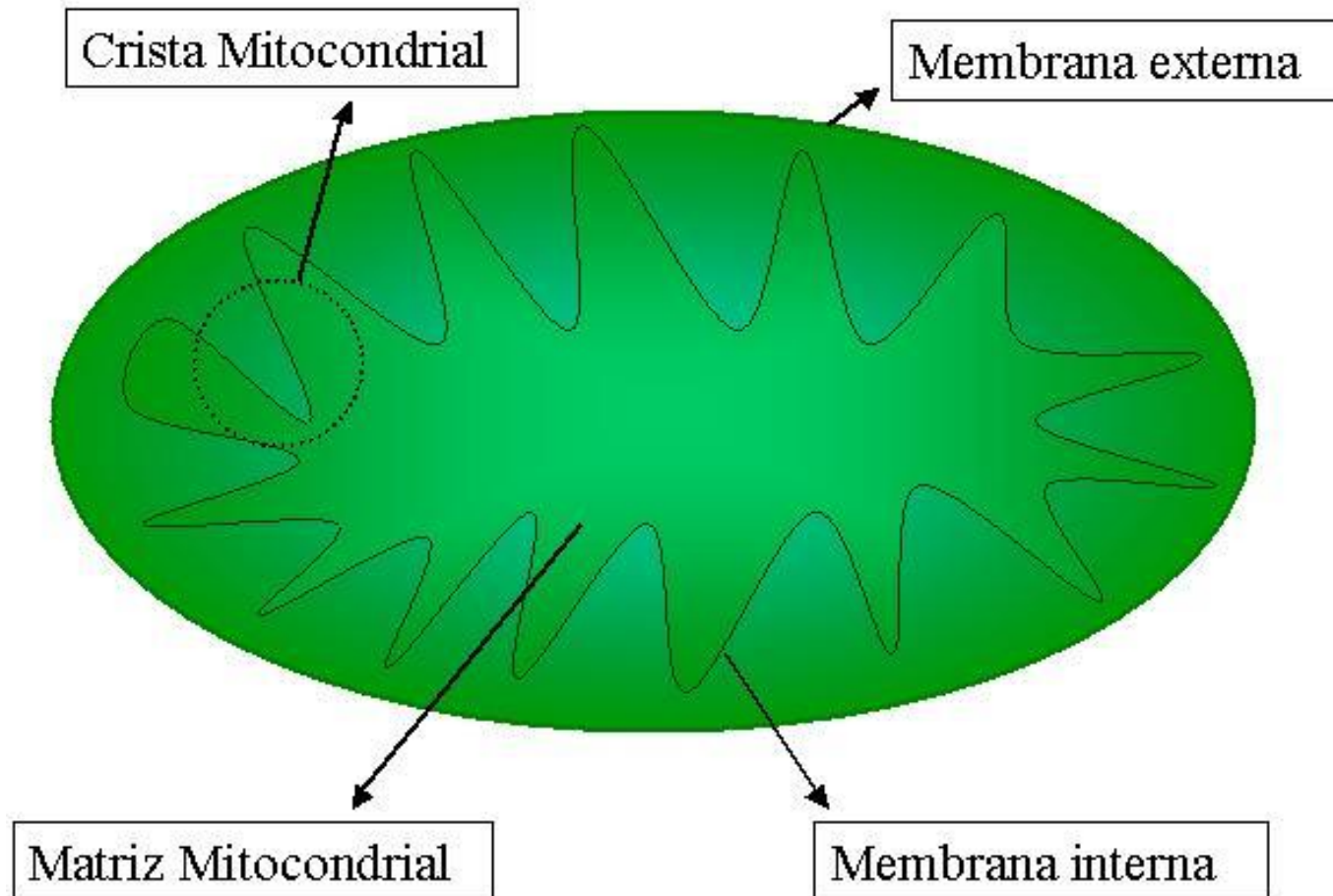


# Mitocôndria

- Formada por 2 membranas.
- Membrana externa é lisa e controla a entrada/saída de substâncias da organela.
- Membrana interna contém inúmeras pregas chamadas *cristas mitocondriais*, onde ocorre a cadeia transportadora de elétrons.
- Cavidade interna é preenchida por uma matriz viscosa, onde podemos encontrar várias enzimas envolvidas com a respiração celular, DNA, RNA e pequenos ribossomos. É nessa matriz mitocondrial que ocorre o ciclo de Krebs.

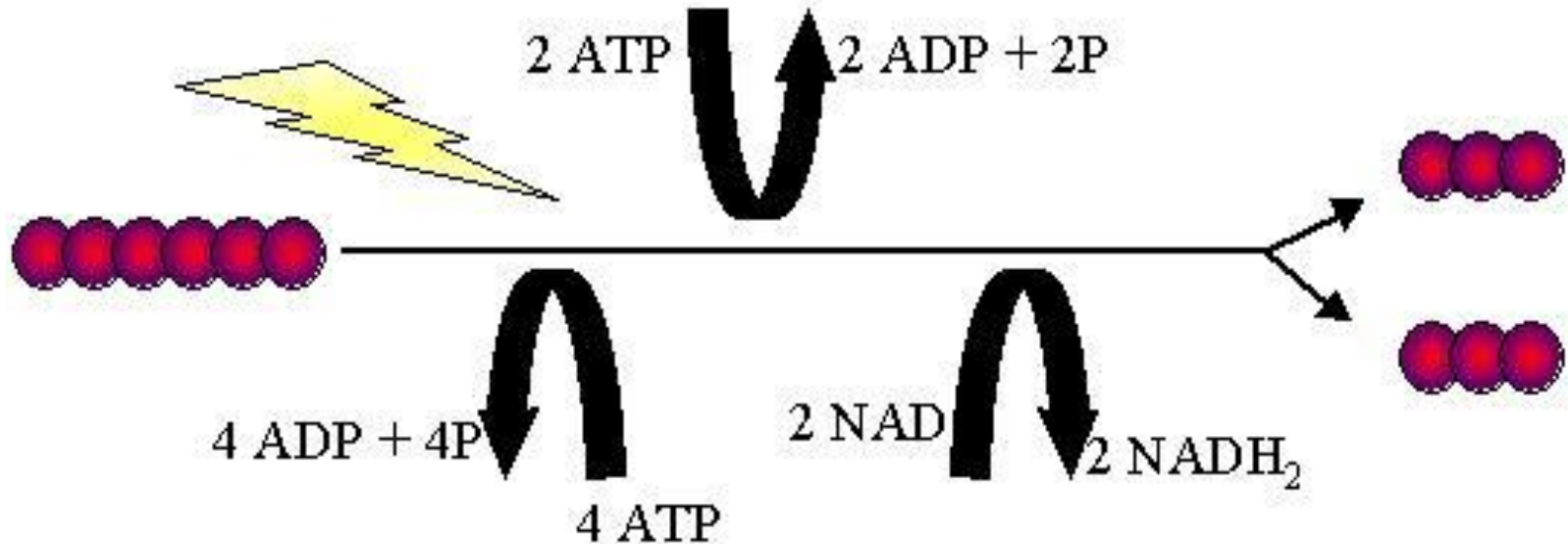
# Mitocôndria

---

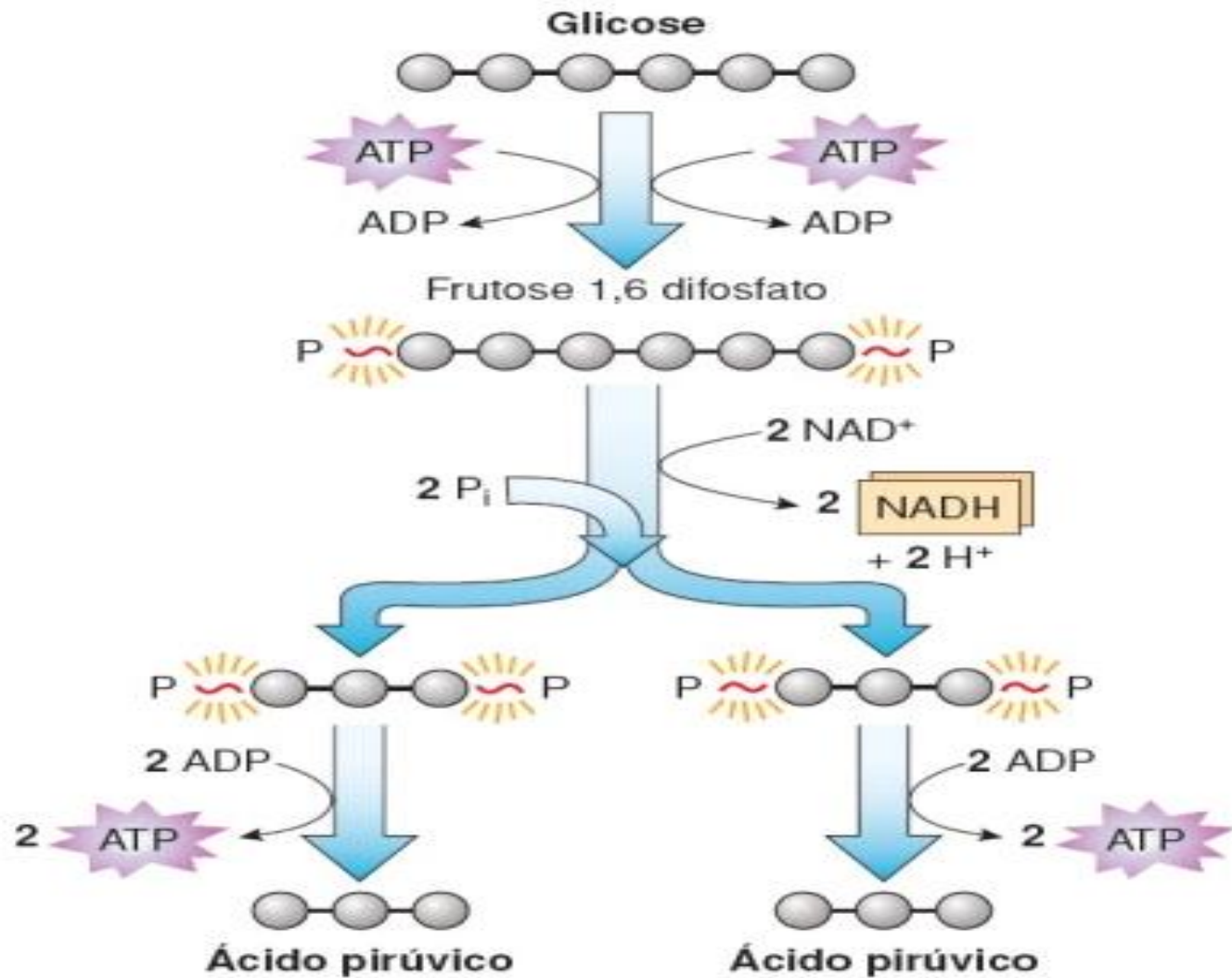


# Glicólise

- Quebra da glicose em duas moléculas de piruvato + NADH + ATP



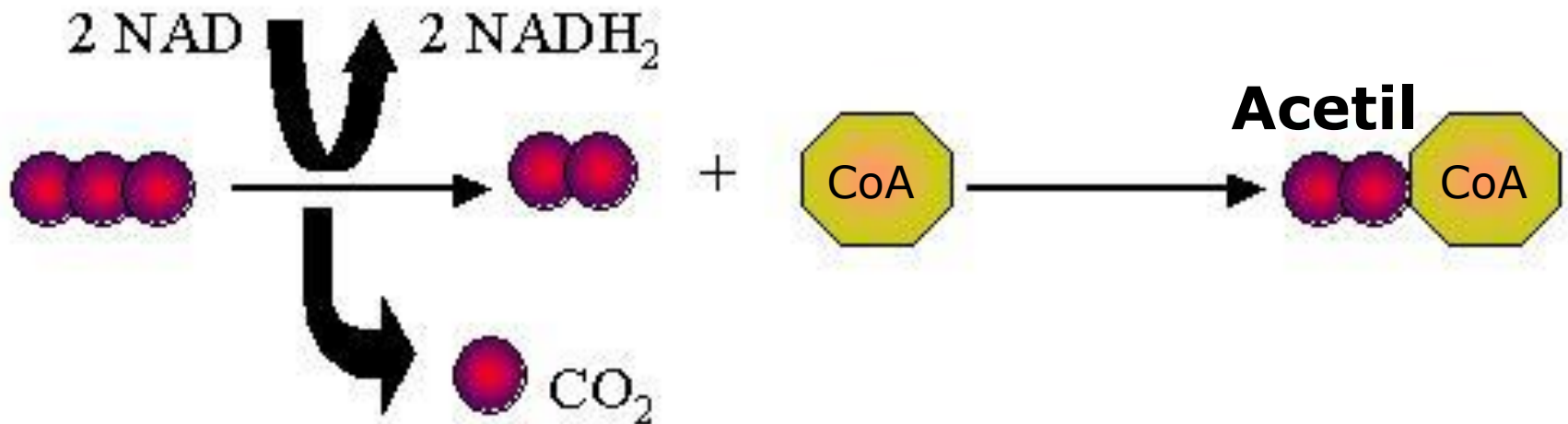
# Glicólise



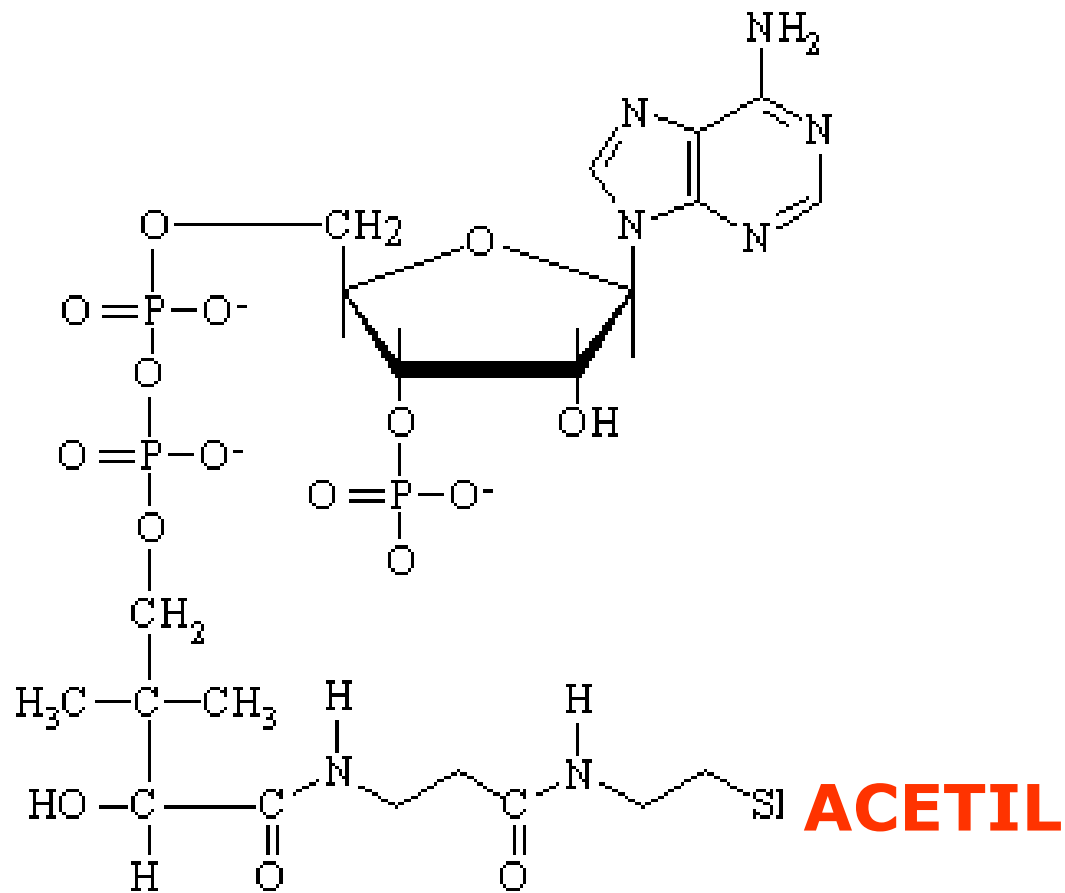


- Após a formação dos ácidos pirúvicos eles entram na mitocôndria.

- 
- Por desidrogenases e descarboxilases: liberados  $\text{CO}_2$ , que são liberados pela célula e hidrogênios que são capturados pelo NAD.
  - O acetil formado combina-se com a Coenzima A (CoA) e a nova molécula (Acetil-CoA) começa o ciclo de Krebs



# Coenzima A





# Ciclo de Krebs

---

- Ocorre na matriz mitocondrial.
- Todo carbono responsável pela formação do acetil é degradado em  $\text{CO}_2$  que é então liberado pela célula, caindo na corrente sanguínea.

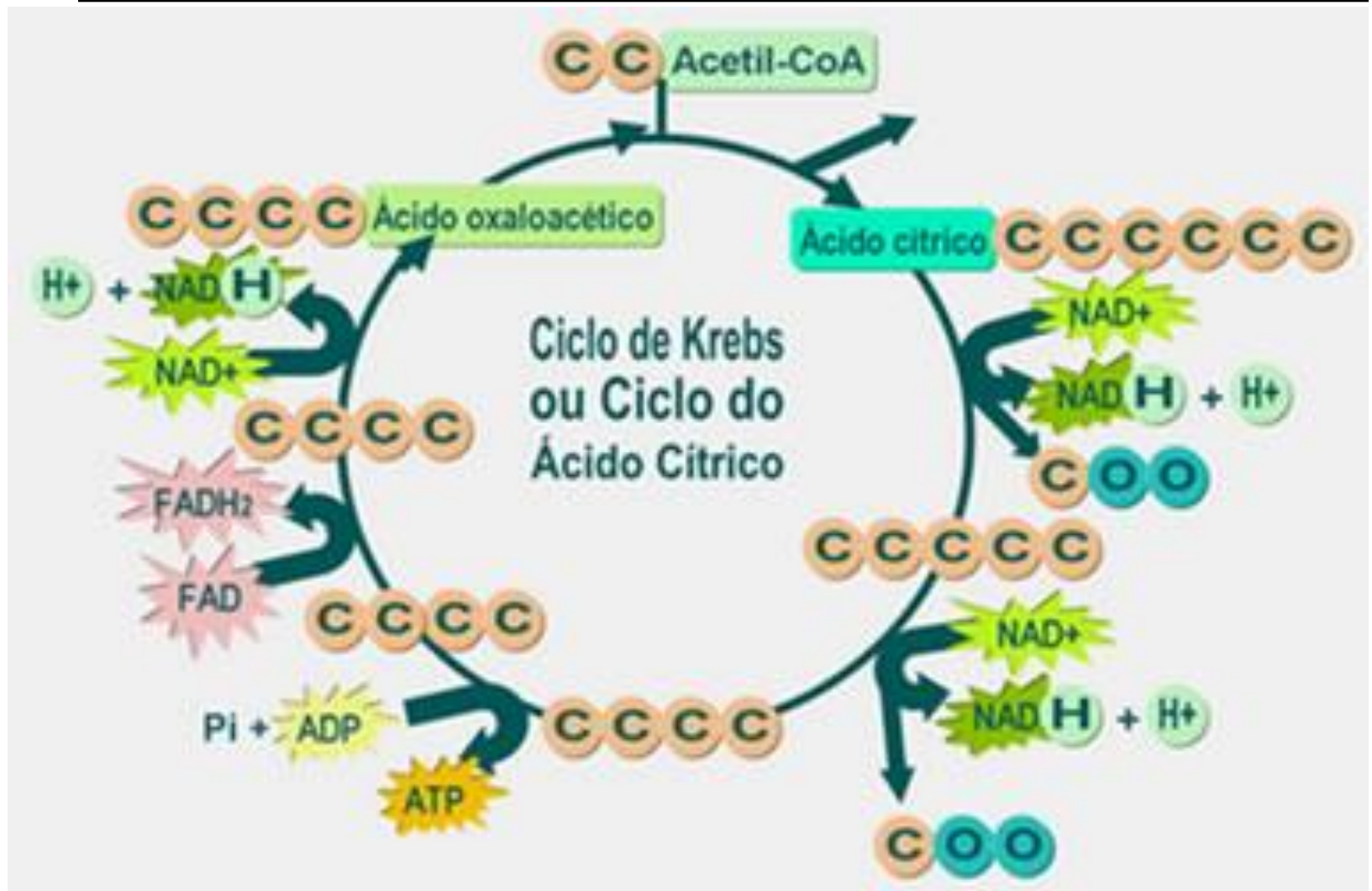


# Ciclo de Krebs

---

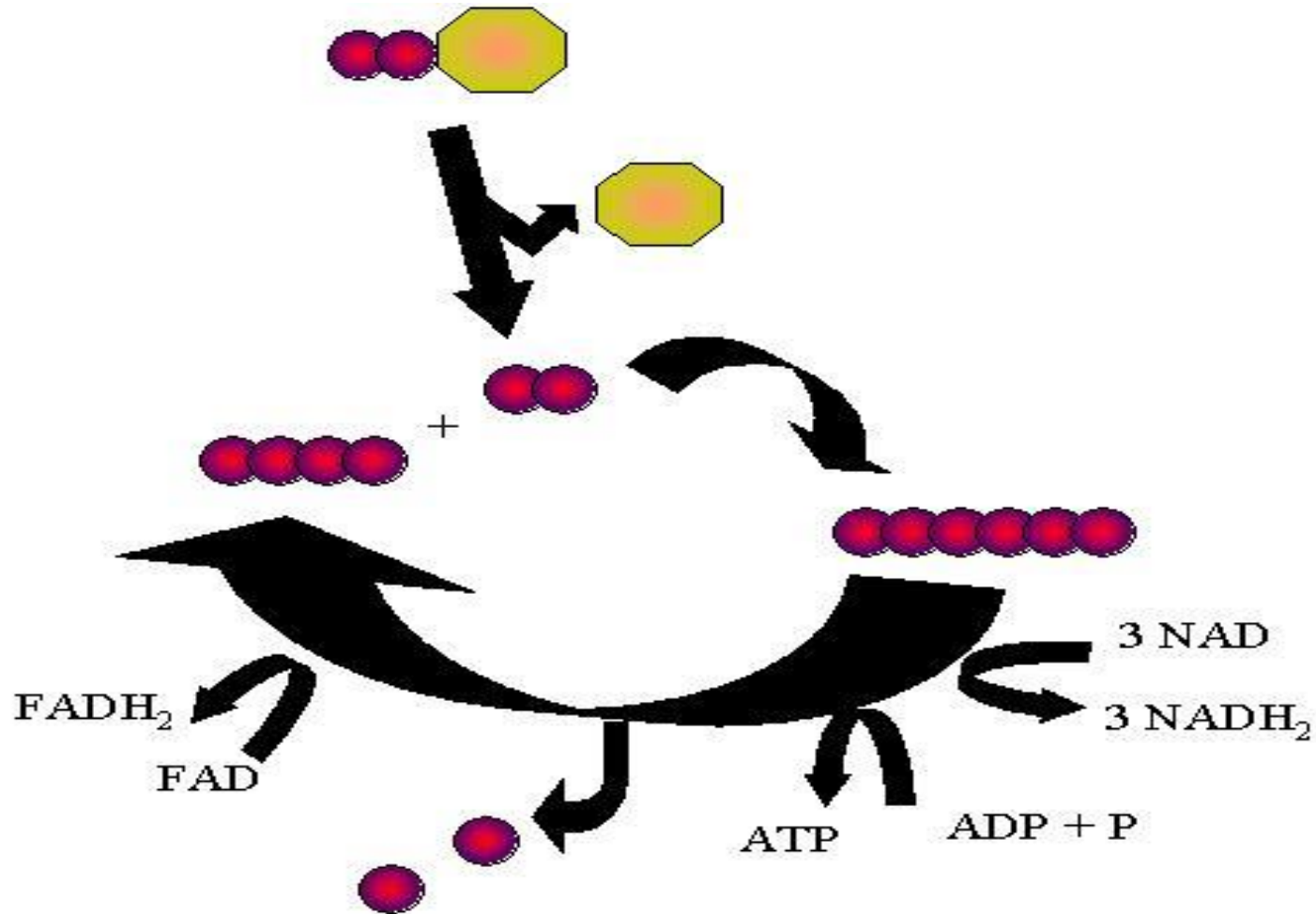
- São liberados vários hidrogênios, que são então capturados pelos NAD e FAD, transformando-se em  $\text{NADH}_2$  e  $\text{FADH}_2$ .
- Ocorre também liberação de energia resultando na formação de ATP

# Ciclo de Krebs



# Ciclo de Krebs

---





# Cadeia Transportadora de Elétrons

---

- ocorre nas cristas mitocondriais.
- Também chamado de Fosforilação Oxidativa.
- É um sistema de transferência de elétrons provenientes do  $\text{NADH}_2$  e  $\text{FADH}_2$  até a molécula de oxigênio.



# Cadeia Transportadora de Elétrons

---

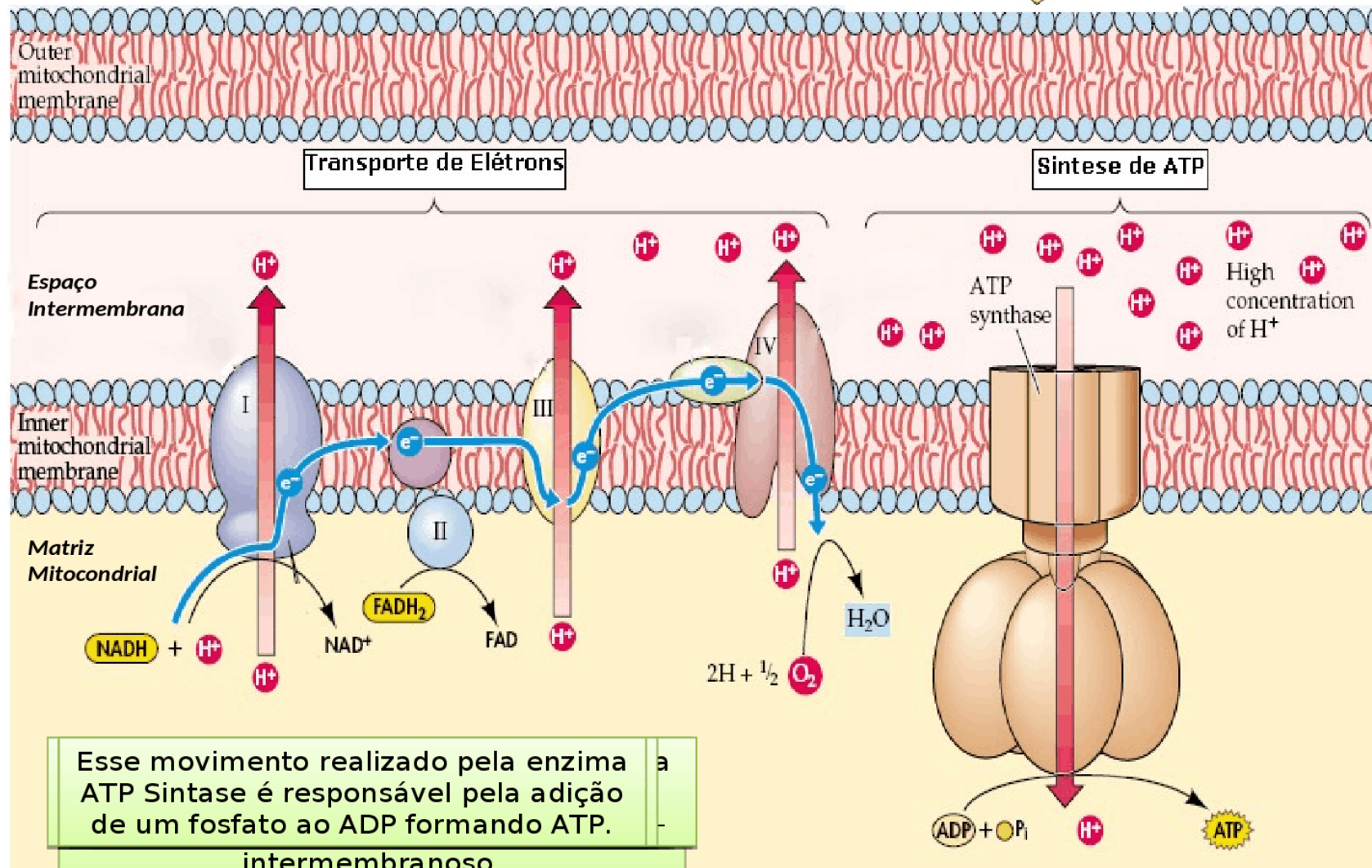
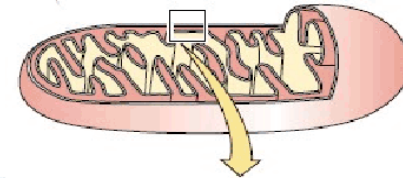
- Os elétrons são passados de molécula para molécula presente nas cristas mitocondriais chamados CITOCROMOS.
- Quando o elétron “pula” de um citocromo para outro até chegar no aceptor final (o oxigênio), ocorre liberação de energia que é convertida em ATP.



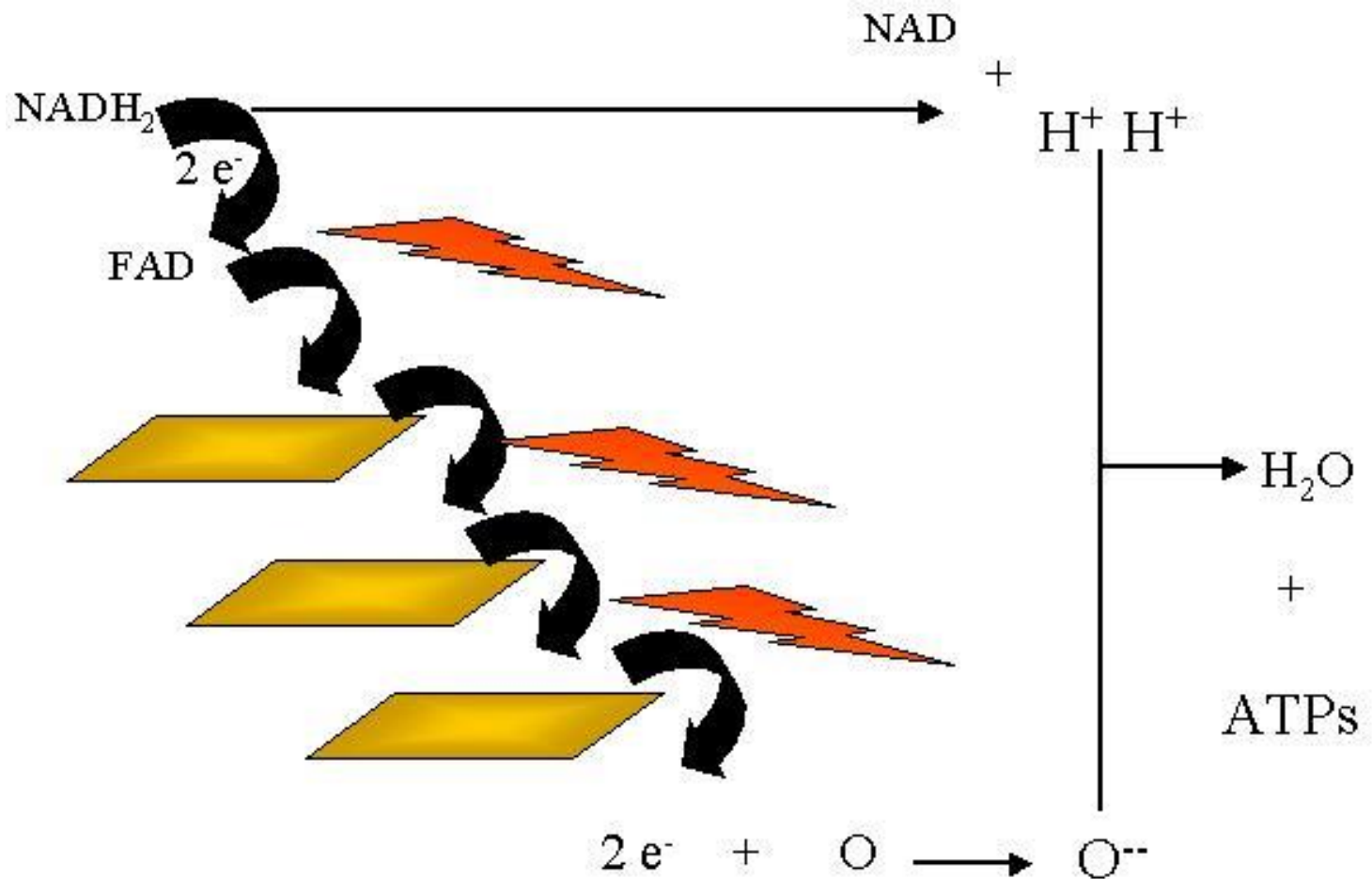
# Cadeia Transportadora de Elétrons

## Cadeia Respiratória - 3ª Etapa da Respiração

**Local:** Crista Mitocondrial

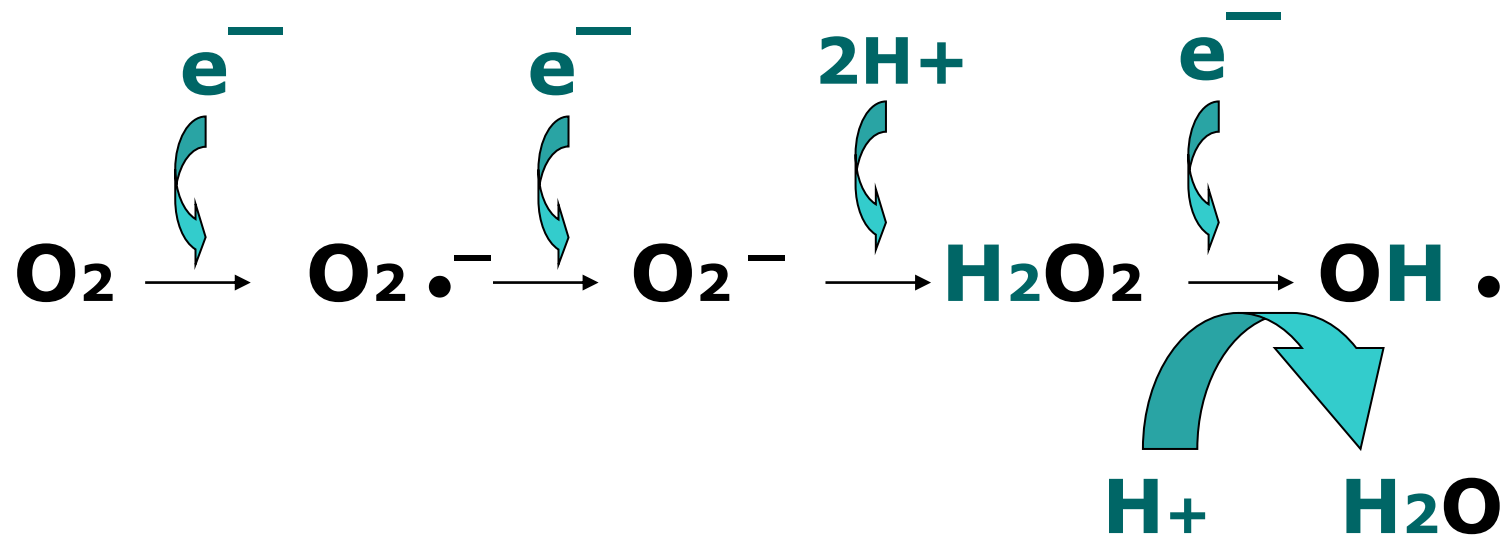


# Cadeia Transportadora de Elétrons



# Redução parcial do $O_2$

---



# Resumindo...


---

- Glicólise: 2 ATPs + 2 NADH
- Formação do Acetil-CoA: 2 NADH + 2 CO<sub>2</sub>
- Ciclo de Krebs: 6 NADH + 2FADH + 2 ATPs + 4 CO<sub>2</sub>
- Cadeia Transportadora de Eletrons:

# Resumindo...

## Cadeia Transportadora de Eletróns:

- NADH (Mitocôndria) → 2,5 ATPs
  - NADH (Citosol) → 1,5 ATPs
  - FADH → 1,5 ATPs
  
  - 6 NADH (Mitocôndria) → 15 ATPs
  - 2 NADH (Oxi. do piruvato) 5 ATPs
  - 2 NADH (Citosol) → 3 ATPs
  - 2 FADH → 3 ATPs
  - **Glicólise + C.D.K** → 4 ATPs
- } 30 ATPs



# Respiração Celular

---

Baseado no material de  
Patrícia Rosa de Araujo