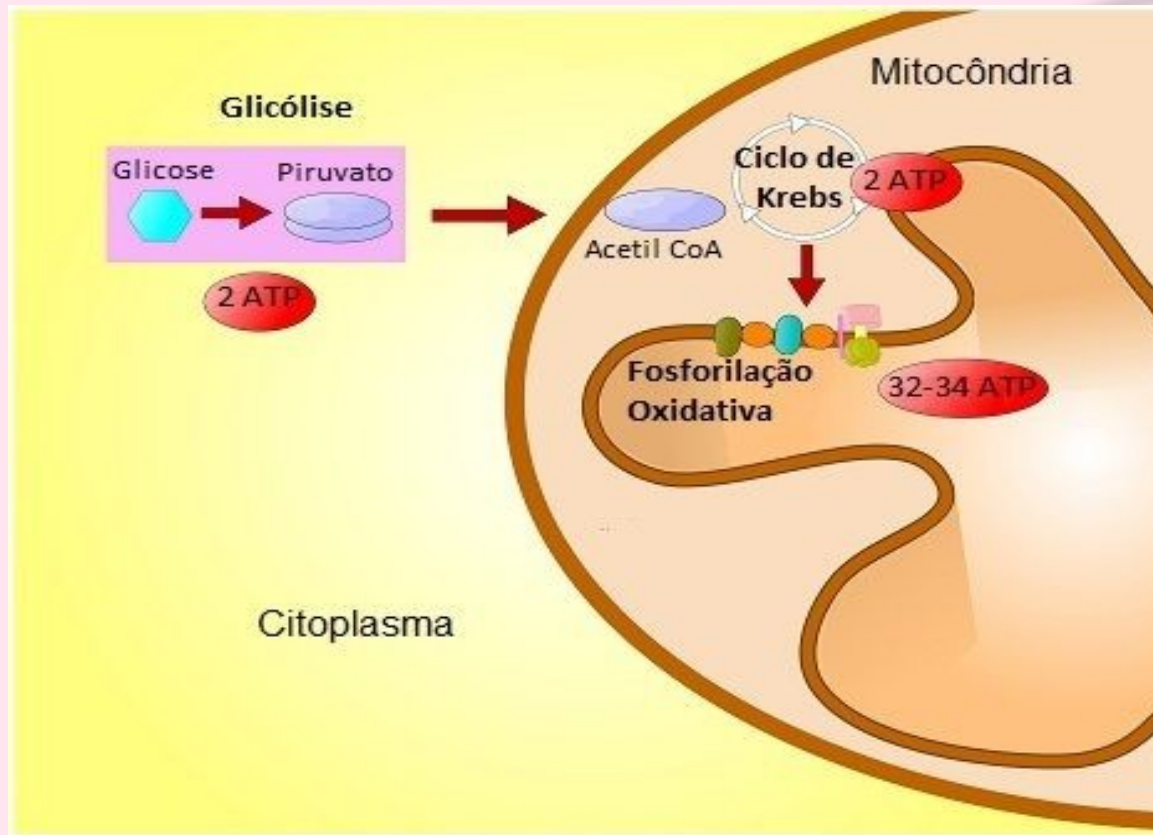


BIOLOGIA PARA O ENEM

RESPIRAÇÃO CELULAR



- **Definição:** é o processo bioquímico que ocorre na célula para obtenção de energia, ou seja, tem como objetivo a produção de ATP (adenosina trifosfato), essencial para as funções vitais.
- **Mitocôndria:** organela fundamental para esse processo bioquímico.
- **Três etapas:**
 - Glicólise;
 - Ciclo de Krebs;
 - Fosforilação oxidativa ou cadeia respiratória.



- 01. Glicólise:** citosol.
- 02. Ciclo do ácido cítrico ou ciclo de Krebs:** matriz mitocondrial.
- 03. Fosforilação oxidativa:** membrana mitocondrial interna.



Glicólise

Primeira etapa anaeróbia da respiração celular que ocorre no citoplasma das células. Acontece a quebra da molécula de glicose ($C_6H_{12}O_6$) em duas moléculas de ácido pirúvico ($C_3H_4O_3$).

Glicólise

- **Processo:** para que ocorra, há um gasto inicial de energia onde acontece a adição de dois fosfatos, oriundos de duas moléculas de ATP, a molécula de glicose, promovendo a sua ativação. Essa molécula torna-se instável e quebra-se facilmente em ácido pirúvico, com a quebra, ocorre a produção de quatro moléculas de ATP, havendo, portanto, um saldo energético de 2 ATP.
- **Liberação:** quatro elétrons (e^-) e quatro íons H^+ . Dois H^+ e os quatro e^- são capturados por duas moléculas de NAD^+ (dinucleotídeo nicotinamida-adenina), produzindo moléculas de NADH.
- **Finalização:** o ácido pirúvico passa, então, ao interior das mitocôndrias, organelas celulares onde ocorrem as etapas seguintes.

Ciclo de Krebs

Etapa em que cada piruvato ou ácido pirúvico, originado na etapa anterior, entra na matriz mitocondrial e passa por uma série de reações que resultarão na formação de mais moléculas de ATP.

Ciclo de Krebs

- **Processo:** acontece que, antes mesmo de iniciar o ciclo, ainda no citoplasma, o piruvato perde um carbono, chamamos de (descarboxilação) e um hidrogênio, que chamamos de (desidrogenação), formando o grupo acetil $[\text{CH}_3\text{-C(=O)-}]$ e se unindo à coenzima A, formando acetil CoA.
- **Mitocôndria:** na organela, a acetil CoA se integra em um ciclo de reações oxidativas que irão transformar os carbonos presentes nas moléculas envolvidas em CO_2 (transportado pelo sangue e, assim, eliminado na respiração).
- **Liberação:** após as sucessivas descarboxilações das moléculas será liberada energia (incorporada nas moléculas de ATP) e haverá transferência de elétrons (carregados por moléculas intermediárias) para a cadeia transportadora de elétrons.

Fosforilação Oxidativa

Última etapa da respiração celular, também ocorre no interior das mitocôndrias, mais precisamente nas cristas mitocondriais. Refere-se à produção de ATP a partir da adição de fosfato ao ADP (fosforilação). A maior parte da produção de ATP ocorre nessa etapa, na qual acontece a reoxidação das moléculas de NADH e FADH₂.

Fosforilação Oxidativa

- **Processo:** acontece com a transferência de elétrons provenientes dos hidrogênios, que foram retirados das substâncias participantes nas etapas anteriores. Com isso, são formadas moléculas de água e de ATP. Há muitas moléculas intermediárias presentes na membrana interna de células (procariontes) e na crista mitocondrial (eucariontes) que participam nesse processo de transferência e formam a cadeia de transporte de elétrons. Essas moléculas intermediárias são proteínas complexas, tais como o NAD, os citocromos, a coenzima Q ou ubiquinona, entre outras.
- **Liberação:** a energia liberada através da cadeia respiratória faz com que os íons H^+ concentrem-se no espaço entre as cristas mitocondriais, voltando à matriz. Para voltar ao interior da mitocôndria, é necessário passar por um complexo proteico chamado de síntese do ATP, onde ocorre a produção de ATP. Nesse processo, são formadas cerca de 26 ou 28 moléculas de ATP.
- **Finalização:** um saldo positivo total de 30 ou 32 moléculas de ATP: 2 ATP dá glicólise, 2 ATP do ciclo de Krebs e 26 ou 28 da fosforilação oxidativa.