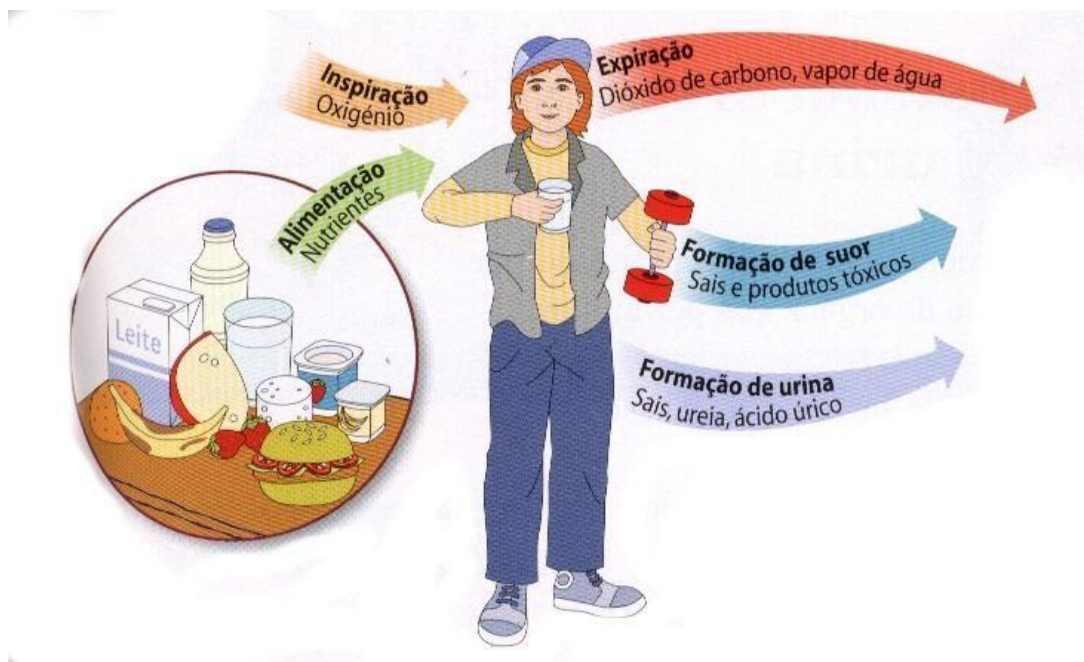


BIOLOGIA

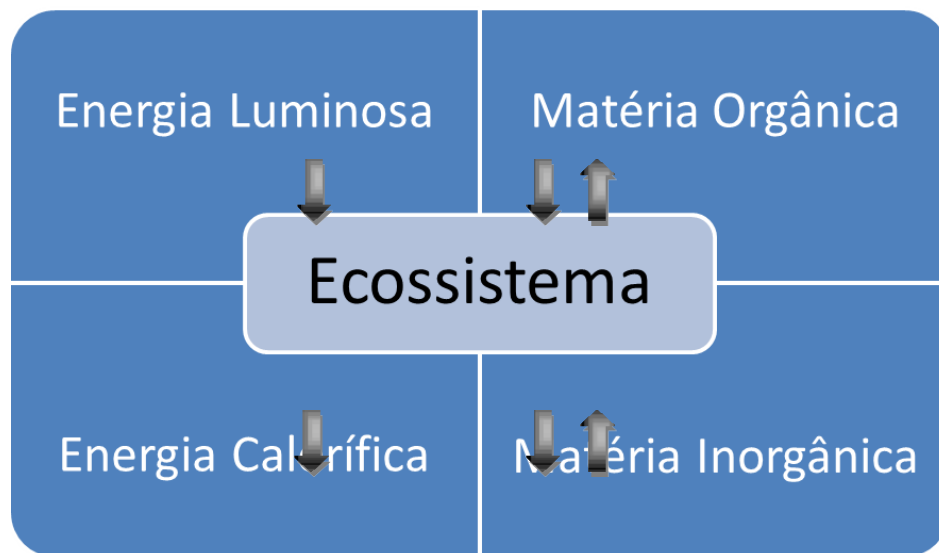
Aula 1: Obtenção de energia pelos seres vivos

Caro aluno, iremos conhecer as formas de obtenção de energia pelos seres vivos. Segundo a primeira lei da termodinâmica “a energia não pode ser criada, nem destruída: apenas transformada e transferida de um organismo para outro”. Para realizar trabalho é essencial a obtenção de energia. Logo, para manter o **metabolismo**, os seres vivos precisam realizar processos de **transformações energéticas**, entre os quais estão os processos de **respiração** e de **alimentação**.



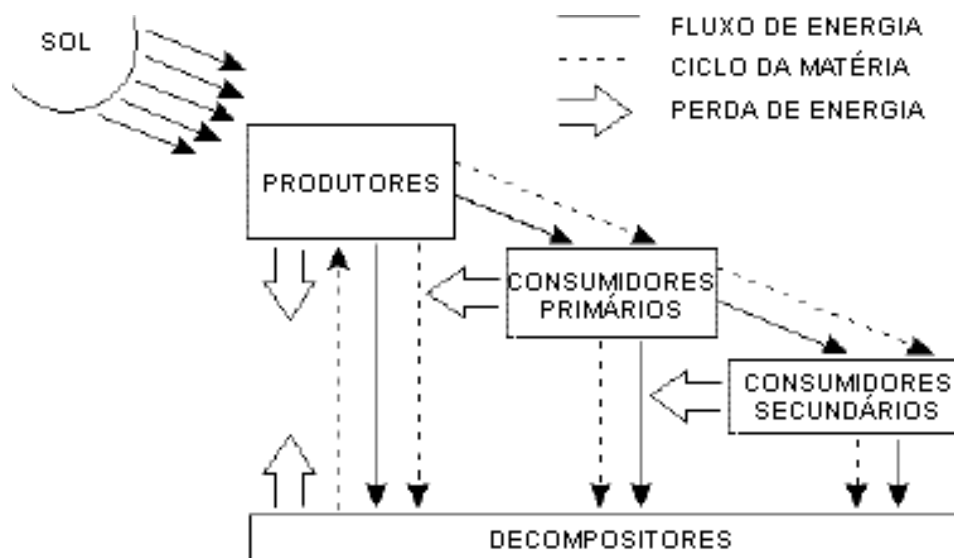
Fonte: <http://www.ciencias-natureza6.blogspot.com>

As **funções de nutrição** são responsáveis pela obtenção da energia essencial aos organismos vivos. Estes processos podem ser **heterótrofos**, quando se obtém alimento a partir de outro ser vivo ou seus derivados, ou **autótrofos**, quando são capazes de sintetizar ou produzir o seu alimento a partir de uma fonte de energia não orgânica.



A energia é transportada de forma unidirecional enquanto a matéria forma **ciclos biogeoquímicos**.

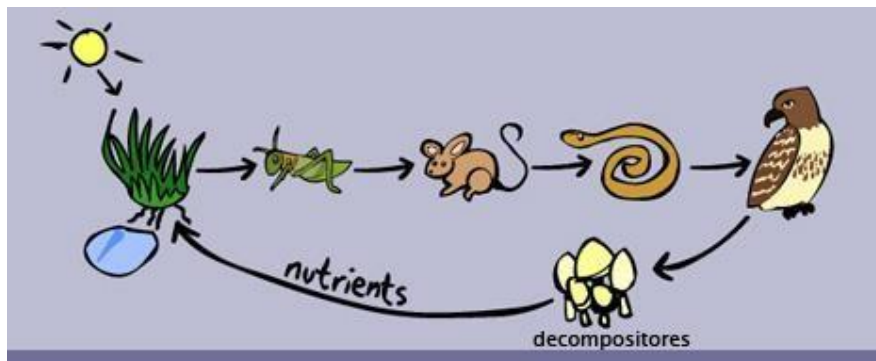
A energia é transportada ao longo da cadeia alimentar, portanto podemos afirmar que os organismos **produtores** (autótrofos) são a base das teias alimentares. Deste modo, como o principal processo autotrófico é a **fotossíntese**, a partir da qual é utilizada a energia solar para transformar gás carbônico e água em fonte de glicose, água, gás oxigênio, podemos afirmar que nossa maior fonte de **energia** é o **sol**.



Fonte: <http://www.biomania.com.br/bio/conteudo.asp?cod=1261>

Os organismos **heterótrofos** são chamados de **consumidores** nas cadeias alimentares. A matéria que compõe os seres vivos e os seus derivados retornará, em

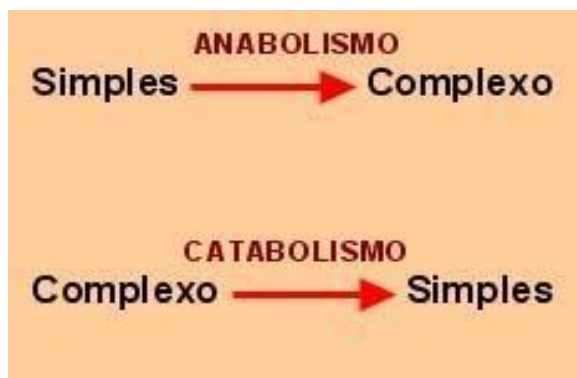
algum momento, para o estado inorgânico e, posteriormente, ao orgânico completando as etapas dos ciclos biogeoquímicos. Os organismos responsáveis por transformar matéria orgânica em inorgânica são chamados **decompositores**, e seus representantes são **bactérias e fungos**.



Fonte: <http://www.clikaki.com.br>

Estudamos os processos biológicos que envolvem reações do metabolismo energético. Se definirmos **metabolismo** como sendo o conjunto das atividades metabólicas (reações químicas) da célula, relacionadas com a transformação de energia. Então o **metabolismo energético** é o conjunto de reações que envolvem transferência de energia entre diferentes substâncias. Estas reações ocorrem no interior das **células**, unidades mínimas fundamentais da vida.

Todas as reações de síntese, por meio das quais os organismos vivos constroem as complexas moléculas orgânicas que formam o seu corpo, são chamadas de **anabolismo** e as reações de degradação de moléculas constituem o **catabolismo**. Dessa forma podemos concluir que é através de reações **anabólicas** que o ser vivo constrói seu corpo e é através de reações **catabólicas** que os seres vivos conseguem a matéria-prima e a energia necessárias à vida.

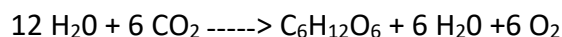


Fonte: <http://www.dbio.uevora.pt>

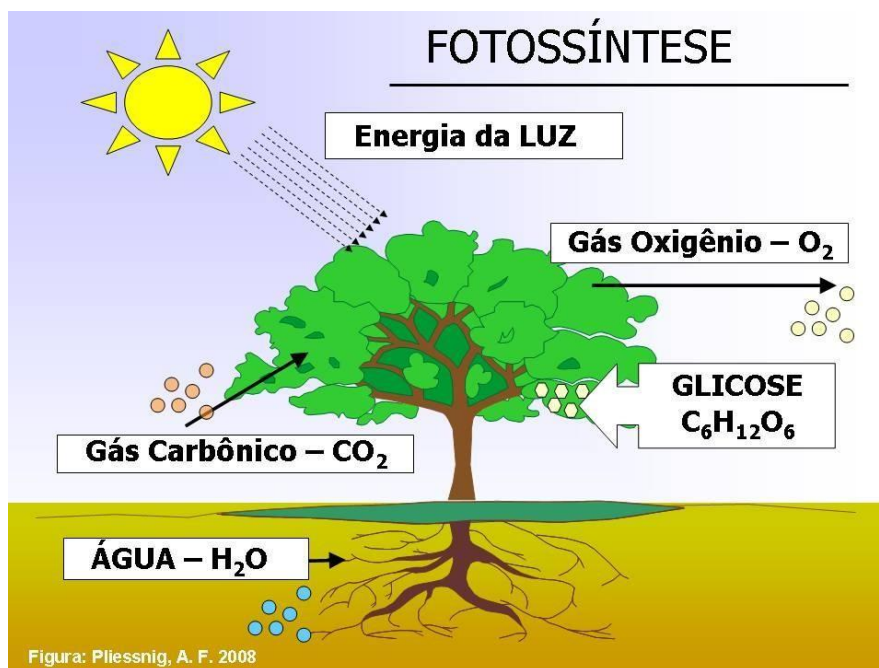
Aula 2: Fotossíntese

Caro aluno, nesta aula veremos a importância da fotossíntese para todos os seres vivos. A fotossíntese é o processo através do qual ocorre a produção de compostos orgânicos (carboidratos) a partir de compostos inorgânicos, como a água e o dióxido de carbono (CO_2), utilizando a energia luminosa na presença de clorofila.

Equação Geral da Fotossíntese:



- a água é absorvida do solo pelas raízes;
- o CO_2 é retirado do ar atmosférico pelas folhas através dos estômatos;
- a energia luminosa é transformada em energia química, com auxílio da clorofila.



Fonte: <http://www.portaldoprofessor.mec.gov.br>

Como as plantas aproveitam a energia solar para se desenvolverem?

Pode-se dizer de uma maneira simples que as plantas absorvem uma parte da luz

solar e a utilizam na produção de substâncias orgânicas necessárias ao seu crescimento e manutenção.

As plantas apresentam partes verdes que possuem uma substância, a clorofila, capaz de absorver a radiação luminosa. A energia absorvida é usada para transformar o gás carbônico do ar (CO_2) e a água (absorvida pelas raízes) em glicose (um açúcar), através de um processo chamado **fotossíntese**. O açúcar produzido é utilizado de várias maneiras.

Através do processo conhecido por "respiração" a glicose sofre muitas transformações, nas quais ocorre liberação de energia, que o vegetal utiliza para diversas funções. A energia solar fica "armazenada" nas plantas. Quando necessitam de energia substâncias, como a glicose, se transformam, fornecendo a energia que a planta necessita.

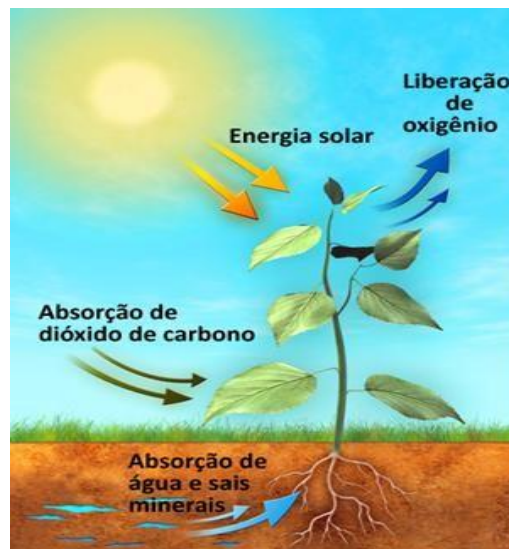
Os seres vivos que não são capazes de "armazenar" a energia luminosa dependem exclusivamente do uso de energia envolvida nas transformações químicas. De maneira geral, esses seres utilizam os compostos orgânicos fabricados pelos organismos que fazem fotossíntese, alimentando-se desses organismos.

A fotossíntese também desempenha outro importante papel na natureza: a purificação do ar, pois retira o gás carbônico liberado na nossa respiração ou na queima de combustíveis, como a gasolina, e, ao final, libera oxigênio para a atmosfera.

Dessa forma, as plantas estão na base da cadeia alimentar, pois delas dependem a sobrevivência dos animais herbívoros, que, por sua vez, alimentam os animais carnívoros.



Fonte: <http://www.calango74.blogspot.com>



Fonte: <http://www.brasilecola.com/quimica/reacao-quimica-envolvida-na-fotossintese.htm>

São enormes as quantidades de energia que as plantas "armazenam" através da fotossíntese. Florestas tropicais, por exemplo, "armazenam" durante um ano cerca de 8 mil quilocalorias por metro quadrado de floresta, ou seja, 8 trilhões de quilocalorias por quilômetro quadrado ($8 \cdot 10^9 \text{kcal/km}^2$). Comparando com a capacidade de produção de energia de uma usina hidrelétrica como, por exemplo, a de Barra Bonita, no Rio Tietê, cuja capacidade é de cerca de 140 MW (megawatt), verifica-se que quantidade equivalente a essa seria armazenada por 1 km^2 de floresta absorvendo energia luminosa por duas horas e meia.

Fonte: http://www.eciencia.usp.br/arquivoEC/exp_antigas/igepeq.html



Fonte: <http://www.ajudaroplanetaanaoacabar.blogspot.com>

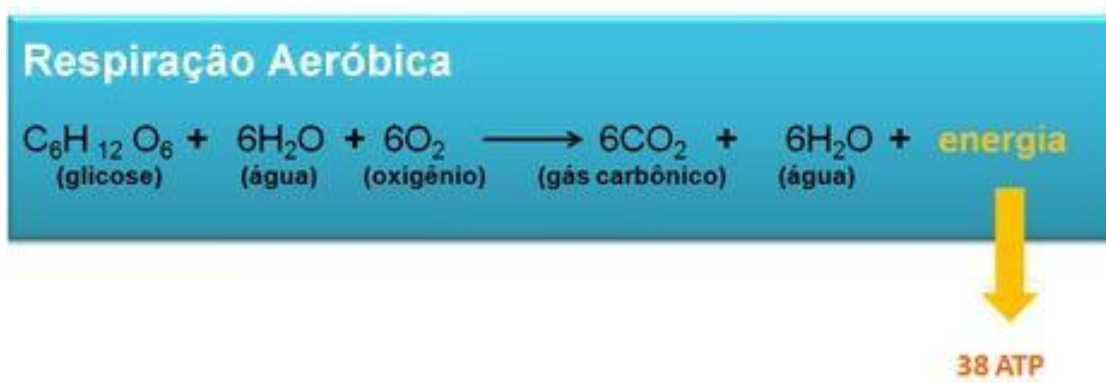
Aula3 - Respiração aeróbia

Caros alunos, vamos trabalhar as formas nas quais os seres vivos fazem a manutenção de energia em seus organismos. Todos os seres vivos necessitam de energia para a manutenção, crescimento e reprodução. Os organismos autótrofos produzem o seu próprio alimento pela fotossíntese ou **quimiossíntese** e são chamados de **produtores**. Os organismos heterótrofos cuja fonte de energia provem da alimentação de outros seres vivos são chamados **consumidores**.

Tanto os produtores como consumidores, quando precisam gastar a energia obtida fazem isso de duas maneiras: **respiração celular** e **fermentação**.

Respiração aeróbia:

A respiração aeróbia consiste em levar adiante o processo de degradação das moléculas orgânicas, reduzindo-as a moléculas praticamente sem energia liberável. Os produtos da degradação inicial da molécula orgânica são combinados com o oxigênio do ar e transformados em **gás carbônico** e **água**.



Fonte:

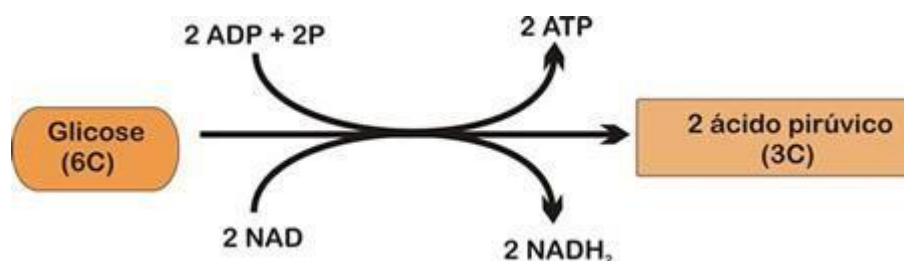
http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/4_diversidade/alimentacao/Documentos/3.respiracao_alimentacao.htm

após da respiração aeróbica:

A degradação da glicose na respiração celular se dá em três etapas fundamentais: **glicólise, ciclo de Krebs e cadeia respiratória**. A glicólise ocorre no hialoplasma da célula, enquanto o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória ocorrem no interior das mitocôndrias (estrutura responsável pela respiração celular).

Glicólise:

Como já vimos, a glicólise consiste na transformação de uma molécula de glicose, ao longo de várias etapas, em duas moléculas de ácido pirúvico. Nesse processo são liberados quatro hidrogênios, que se combinam dois a dois, com moléculas de uma substância celular capaz de recebê-los: o NAD (nicotinamida-adenina-dinucleotídio). Ao receber os hidrogênios, cada molécula de NAD se transforma em NADH_2 . Durante o processo, é liberada energia suficiente para a síntese de 2 ATP.



Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica6.php>

Ciclo do Ácido Cítrico ou de Krebs:

Oxidação do Ácido Pirúvico

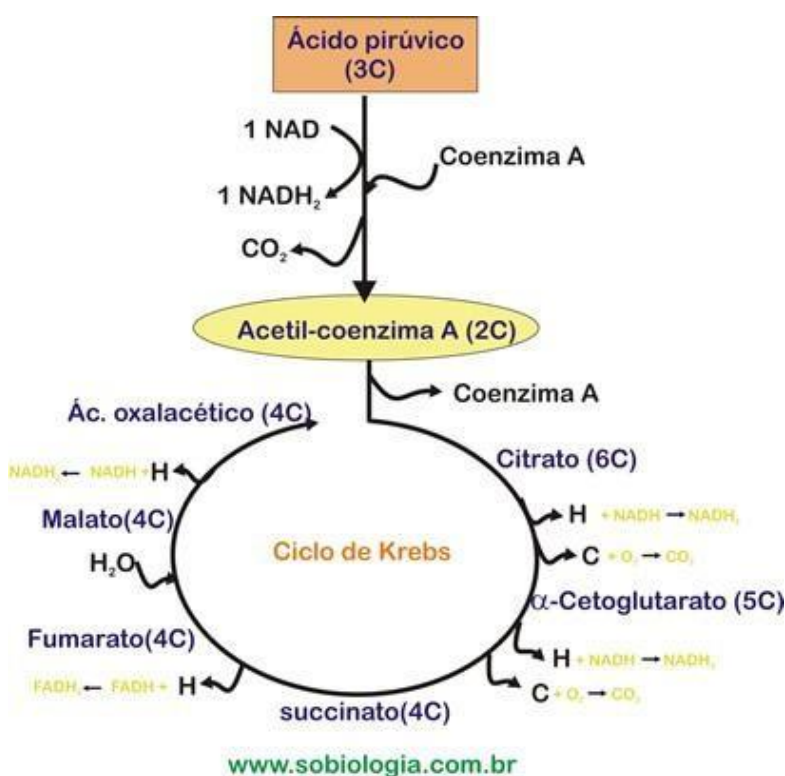
As moléculas de ácido pirúvico resultantes da degradação da glicose penetram no interior das mitocôndrias, onde ocorrerá a respiração propriamente dita. Cada ácido pirúvico reage com uma molécula da substância conhecida como **coenzima A**, originando três tipos de produtos: **acetil-coenzima A, gás carbônico e hidrogênios**.

O CO₂ é liberado e os hidrogênios são capturados por uma molécula de NADH₂ formadas nessa reação. Estas participarão como veremos mais tarde, da cadeia respiratória.

Em seguida, cada molécula de acetil-CoA reage com uma molécula de ácido oxalacético, resultando em citrato (ácido cítrico) e coenzima A, conforme mostra a equação abaixo:



Analisando a participação da coenzima A na reação acima, vemos que ela reaparece intacta no final. Tudo se passa, portanto, como se a CoA tivesse contribuído para anexar um grupo acetil ao ácido oxalacético, sintetizando o ácido cítrico. Cada ácido cítrico passará, em seguida, por uma via metabólica cíclica, denominada **ciclo do ácido cítrico ou ciclo de Krebs**, durante o qual se transforma sucessivamente em outros compostos.



Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica6.php>

s: Os oito hidrogênios liberados no ciclo de Krebs reagem com duas substâncias aceptoras de hidrogênio, o NAD e o FAD, que os conduzirão até as cadeias respiratórias, onde fornecerão energia para a síntese de ATP. No próprio ciclo ocorre, para cada acetilque reage, a formação de uma molécula de ATP.

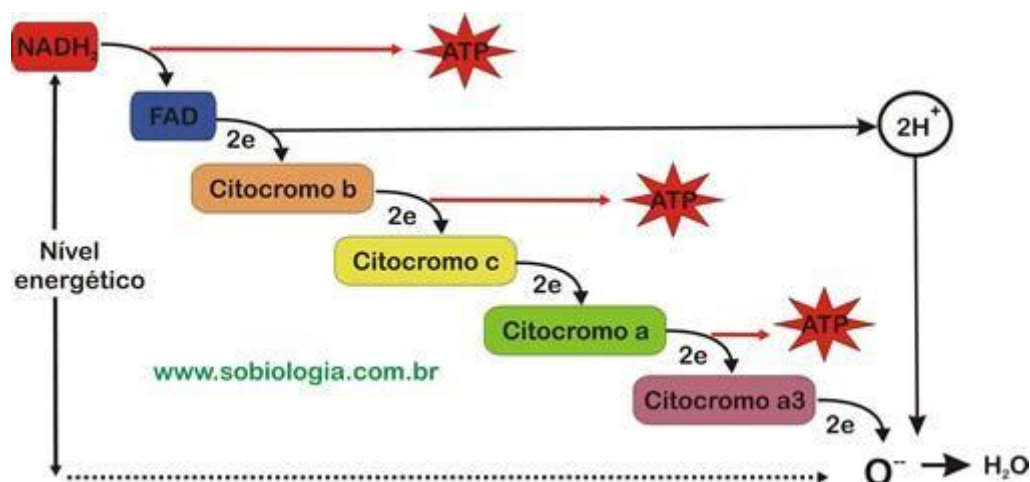
Cadeia respiratória e liberação de energia:

O destino dos hidrogênios liberados na glicólise e no ciclo de Krebs é um ponto crucial no processo de obtenção de energia na respiração aeróbica.

Como vimos, foram liberados quatro hidrogênios durante a **glicólise**, que foram capturados por duas moléculas de NADH₂. Na **reação de cada ácido pirúvico** com a coenzima A formam-se mais duas moléculas de NADH₂. No **ciclo de Krebs**, dos oito hidrogênios liberados, seis se combinam com três moléculas de NAD, formando três moléculas de NADH₂, e dois se combinam com um outro aceptor, o FAD, formando uma molécula de FADH₂.

Através de sofisticados métodos de rastreamento de substâncias, os bioquímicos demonstraram que os hidrogênios liberados na degradação das moléculas orgânicas e capturados pelos aceptores acabam por se combinar com átomos de oxigênio provenientes do **O₂ atmosférico**. Dessa combinação resultam moléculas de água (H₂O).

Antes de reagirem como o O₂, porém, os hidrogênios, percorrem uma longa e complexa trajetória, na qual se combinam sucessivamente com diversas substâncias aceptoras intermediárias. Ao final dessa trajetória, os hidrogênios se encontram com seus parceiros definitivos, os átomos de oxigênio do O₂. Esse conjunto de substâncias transportadoras de hidrogênio constitui a cadeia respiratória.



Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica7.php>

Se os hidrogênios liberados na degradação das moléculas orgânicas se combinassem direta e imediatamente com o O_2 , haveria desprendimento de enorme quantidade de energia em forma de calor, impossível de ser utilizada. Para contornar esse problema, as células utilizam um mecanismo bioquímico que permite a liberação gradual de energia. Tudo se passa como os hidrogênios descessem uma escada, perdendo energia a cada degrau. Liberada em pequenas quantidades, a energia pode ser então, utilizada na síntese de moléculas de ATP, a partir de ADP e fosfatos.

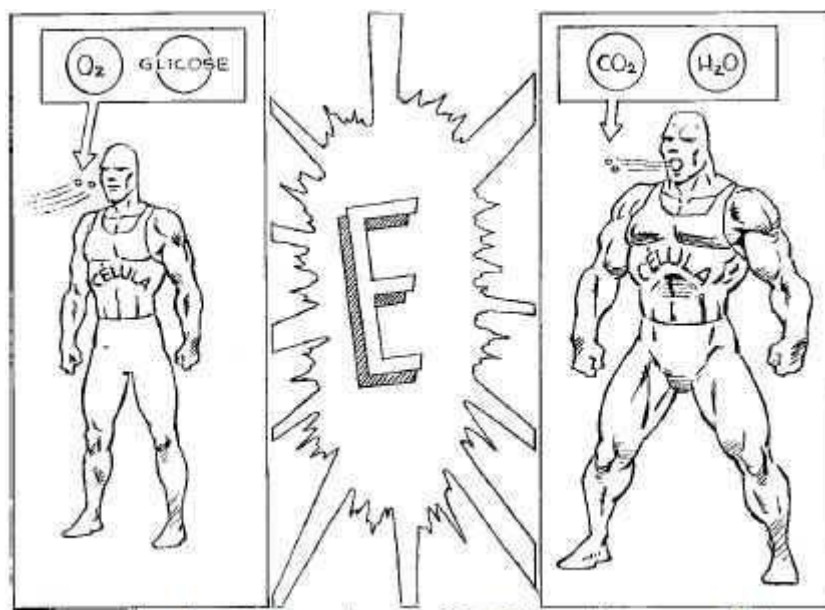
Aceptores de hidrogênio da cadeia respiratória:

As moléculas de **NAD**, de **FAD** e de **citocromos** que participam da cadeia respiratória captam hidrogênios e os transferem, através de reações que liberam energia, para umceptor seguinte. Os aceptores de hidrogênio que fazem parte da cadeia respiratória estão dispostos em sequência na parede interna da mitocôndria.

O último aceptor de hidrogênios na cadeia respiratória é a **formação de moléculas de ATP**, processo chamado de **fosforilação oxidativa**. Cada molécula de $NADH_2$ que inicia a cadeia respiratória leva à formação de três moléculas de ATP a partir de três moléculas de ADP e três grupos fosfatos como pode ser visto na equação a seguir:



Já a $FADH_2$ formado no ciclo de Krebs leva à formação de apenas 2 ATP.



Fonte: <https://www.portalsaofrancisco.com.br>