

## O ciclo da matéria

Segundo os professores Amabis e Martho (2010), com a morte dos organismos ou a perda de partes de seu corpo, a matéria orgânica é degradada, e os átomos que a constituíram retornam ao ambiente, onde poderão ser incorporados por outros seres vivos. Uma vez que os átomos dos diversos elementos químicos que faziam parte de seres vivos voltam ao ambiente não-vivo, fala-se em ciclos biogeoquímicos (do grego bios, vida, e geo, Terra), para se ressaltar o fato de que os elementos químicos circulam entre os seres vivos (biosfera) e o planeta (atmosfera, hidrosfera e litosfera). Ou seja, os ciclos biogeoquímicos representam a movimentação natural de elementos químicos no ecossistema entre os seres vivos e o ambiente.

O fato de o nosso planeta ser um sistema dinâmico, respondendo ao pressuposto de Lavoisier (na natureza nada se perde tudo se transforma), o Aula 3: O ciclo da matéria 19 movimento e a estocagem da matéria afeta todos os processos físicos, químicos e biológicos, propiciando a ciclagem de macro e micro nutrientes.

Se não houvesse esse reaproveitamento dos componentes da matéria dos cadáveres, átomos de alguns dos elementos químicos fundamentais para a constituição de novos seres vivos poderiam se esgotar. Considerando esse aspecto, a vida está continuamente sendo recriada a partir dos mesmos átomos (Amabis e Martho, 2010).

Nos ciclos biogeoquímicos, ou também chamados ciclos da matéria, a atividade dos decompositores é fundamental, pois eles degradam os restos de animais, fezes e vegetais e devolvem ao solo, a água e ao ar os materiais que constituem esses restos e que poderão ser utilizados novamente (César, Sezar e Caldini, 2010).

Entre os principais ciclos destacam-se: o do átomo da molécula de água (ou ciclo hidrológico), do carbono, do nitrogênio, do oxigênio, do fósforo, do hidrogênio e do fósforo.

### O ciclo da água:

É a contínua circulação da água sobre o nosso planeta. Confira a seguir as etapas desse processo, vital para a existência. Este ciclo pode ser considerado sob dois aspectos, o pequeno ciclo, ou ciclo curto, e o grande ciclo, ou ciclo longo (Figura 1).

**Pequeno ciclo:** ocorre pela lenta evaporação da água dos mares, rios, lagos e lagoas, formando nuvens. Estas se condensam, voltando a superfície na forma de chuva, granizo ou neve;



Figura 1: Ciclo hidrológico  
<https://gg.gg/i9d0k>

**Grande ciclo:** a água passa pelo corpo dos seres vivos antes de voltar ao ambiente. A água é retirada do solo através das raízes das plantas sendo utilizada para a fotossíntese ou passada para outros animais através da cadeia alimentar. A água volta à atmosfera através da respiração, transpiração, fezes e urina.

### O ciclo do carbono:

Essencial para a vida, como a compreendemos hoje, o elemento químico carbono está presente na estrutura de todas as moléculas orgânicas. O carbono encontra-se primariamente disponível para a vida na atmosfera, em forma de gás carbônico, ou nos ambientes aquáticos, na forma de carbonatos.

O seu ciclo se inicia a partir do momento em que os seres produtores absorvem o gás carbônico da atmosfera e o utilizam na fotossíntese (ou quimiossíntese no caso de alguns organismos) incorporando-o às suas moléculas. Então o carbono passa para o próximo nível trófico, quando os animais herbívoros (consumidores primários) ingerem as plantas e absorvem parte do carbono incorporado na forma de açúcares. Dizemos “parte” porque uma parcela do

O seu ciclo se inicia a partir do momento em que os seres produtores absorvem o gás carbônico da atmosfera e o utilizam na fotossíntese (ou quimiossíntese no caso de alguns organismos) incorporando-o às suas moléculas. Então o carbono passa para o próximo nível trófico, quando os animais herbívoros (consumidores primários) ingerem as plantas e absorvem parte do carbono incorporado na forma de açúcares. Dizemos “parte” porque uma parcela do

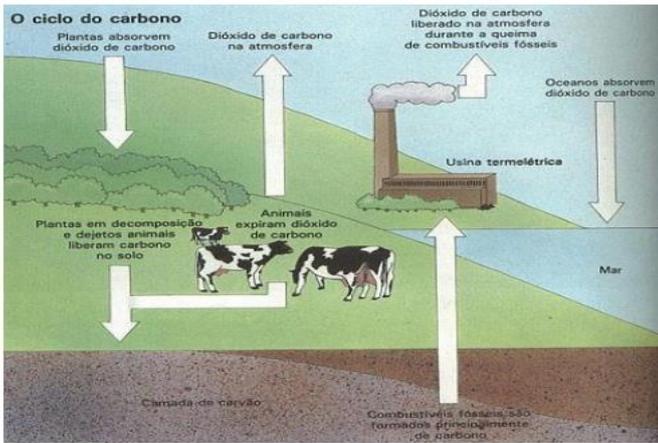


Figura 2: O ciclo do carbono

Fonte: [http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bio\\_ecologia/ecologia29.php](http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bio_ecologia/ecologia29.php)

carbono fotossintetizado pelas plantas será absorvida pelos organismos decompositores, ou ainda, devolvida diretamente à atmosfera como no caso de uma queimada. Ao ser ingerido pelos animais herbívoros o carbono será devolvido à atmosfera através da respiração ou, também, através da decomposição desses organismos (Paulino, 2009).

Com o aumento dos processos industriais e o aumento da queima de combustíveis fósseis, como o carvão, a gasolina e o diesel, têm aumentado de forma vertiginosa o lançamento de dióxido de carbono na atmosfera (Figura 2), tornando deletério um fenômeno essencial para a vida na terra: o Efeito Estufa.

## O ciclo do nitrogênio:

O nitrogênio é um elemento químico que participa da construção de ácidos nucleicos, proteínas e clorofilas, podemos observar desta forma a importância de se estudar esse ciclo.

Apesar das moléculas de nitrogênio (N<sub>2</sub>) comporem aproximadamente 79% de nossa atmosfera, poucos são os organismos capazes de assimilá-lo nessa forma. Apenas certas bactérias e algas cianofíceas podem retirá-lo do ar na forma de N<sub>2</sub> e incorporá-lo às suas moléculas orgânicas.

Contudo, a maioria dos organismos não consegue reter e aproveitar o nitrogênio na forma molecular, obtendo esse nutriente na forma de íons amônio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), bem como íons nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

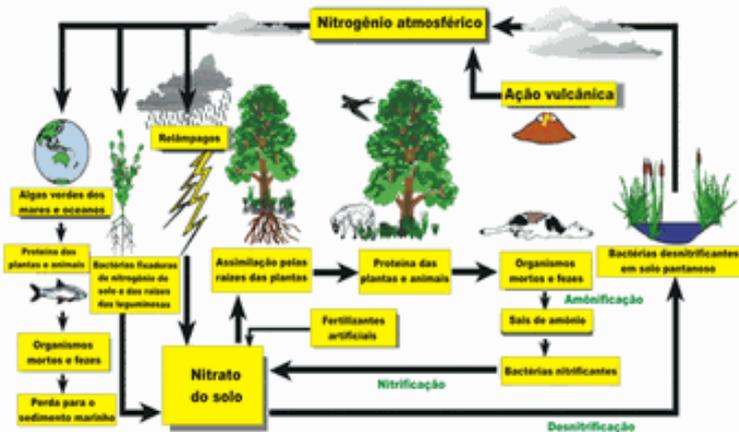
Algumas bactérias nitrificantes na superfície do solo realizam a conversão do nitrogênio, transformam a amônia em nitratos, disponibilizando esse elemento diretamente às plantas e indiretamente aos animais, através das relações tróficas: produtor e consumidor

Outras bactérias também fixadoras de nitrogênio gasoso, ao invés de viverem livres no solo, vivem no interior dos nódulos formados em raízes de plantas leguminosas, como a soja e o feijão, uma interação harmônica interespecífica chamada de mutualismo. Ao fixarem o nitrogênio do ar, essas bactérias fornecem parte dele às plantas.

A devolução do nitrogênio à atmosfera, na forma de N<sub>2</sub>, é feita graças à ação de outras bactérias, chamadas desnitrificantes. Elas podem transformar os nitratos do solo em N<sub>2</sub>, que voltam à atmosfera, fechando o ciclo

A figura ao lado apresenta um esquema mostrando com mais detalhes cada etapa do ciclo do nitrogênio.

### Ciclo do Nitrogênio



## O ciclo do oxigênio:

Este ciclo consiste na passagem de átomos de oxigênio de compostos inorgânicos no ambiente para substâncias orgânicas dos seres vivos, e vice versa. Trata-se de um ciclo complexo, pois o oxigênio (O) é utilizado e liberado pelos seres vivos na forma de substâncias diversas, como gás carbônico (CO<sub>2</sub>), gás oxigênio (O<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O). O principal reservatório de oxigênio para os seres vivos é a atmosfera, onde esse elemento se encontra na forma de gás oxigênio e gás carbônico (Amabis e Martho, 2010).

O O<sub>2</sub> pode ser consumido da atmosfera através das seguintes vias: atividade respiratória dos seres vivos em geral; combustão; degradação, principalmente pela ação de raios ultravioleta, com formação de gás ozônio (O<sub>3</sub>) e combinação com metais do solo (principalmente o ferro), formando óxidos metálicos. Seu contínuo reabastecimento é promovido pela fotossíntese, principalmente por meio do fitoplâncton marinho (Paulino, 2009).

A figura a seguir (Figura 4), apresenta um esquema resumido do ciclo do oxigênio:

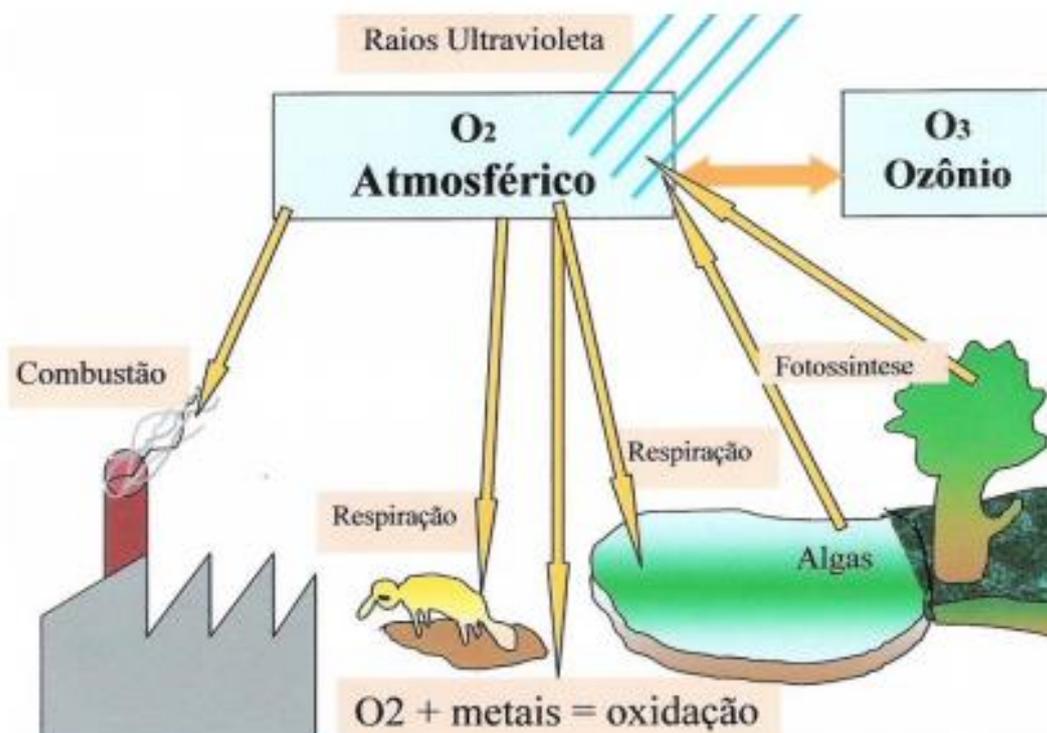


Figura 4: O ciclo do oxigênio

Fonte: [http://www.pauloferraz.com.br/trab\\_ciclo\\_biogeo.htm](http://www.pauloferraz.com.br/trab_ciclo_biogeo.htm)