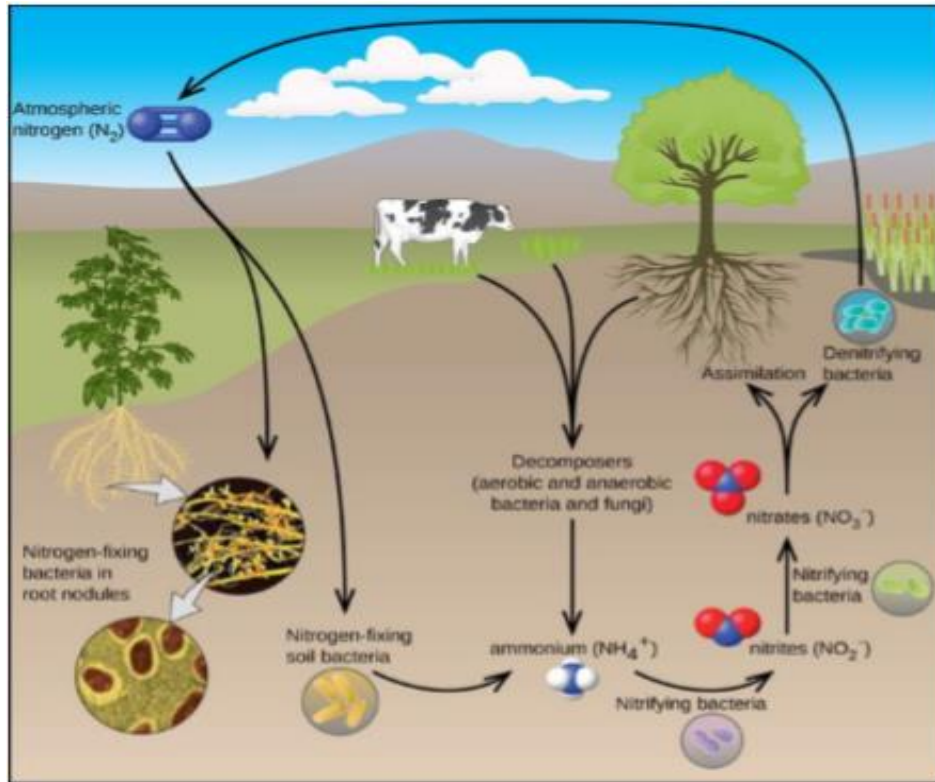


## 'Marcando' átomos de nitrogênio - para explorar o ciclo do nitrogênio Um experimento mental para investigar os processos do ciclo do nitrogênio

Finja "marcar" um átomo de nitrogênio aproximando-se de uma janela aberta com uma caneta azul e apunhalando o ar para fazer com que um átomo de nitrogênio pareça azul brilhante - .

Em seguida, use este diagrama e uma planta em um vaso (ou a vista pela janela - consulte a seção 'contexto') para ajudar a fazer e responder às questões a seguir.



De: <https://cnx.org/contents/havxkyvS> e licenciado por OpenStax sob a licença Creative Commons Attribution 4.0 International.



- Se esse átomo de nitrogênio se tornar parte do ciclo do nitrogênio através desta planta em

vaso, para onde iria a seguir? R. Ele poderia entrar no solo e ser "fixado" por bactérias nas

## Geoldeias: Earthlearningidea 335

raízes da planta para produzir um íon amônio ( $\text{NH}_4^+$ ). Retire a planta do vaso e finja que pode ver o átomo de nitrogênio azul em uma das raízes.

- O que poderia acontecer com o íon amônio quando encontrava bactérias nitrificantes? R. As bactérias podem remover os átomos de hidrogênio e adicionar dois átomos de oxigênio a cada átomo de nitrogênio para formar um íon nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ). Finja que você pode ver isso acontecendo no solo.
- O que poderia acontecer com o íon nitrito quando encontrava mais bactérias nitrificantes? R. Essas bactérias podem adicionar outro átomo de oxigênio a cada íon nitrito para formar um íon nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). Finja que você também pode ver isso acontecendo.
- O que poderia acontecer com o íon nitrato quando chegava a uma área do solo sem oxigênio (solo anaeróbico, muitas vezes encharcado) contendo bactérias desnitrificantes? A. As bactérias podem remover o oxigênio do íon nitrato e, em seguida, junte cada nitrogênio em um par para formar uma molécula de nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) e liberá-lo no ar novamente. Finja que isso acontece no solo do vaso e o átomo azul 'marcado' volta ao ar.
- Como o nitrogênio no ar pode se tornar parte do ciclo do nitrogênio sem a ajuda de

bactérias do solo fixadoras de nitrogênio? R. Bactérias e fungos podem transformar excrementos, plantas e animais em decomposição em íons de amônio diretamente.

- O que poderia acontecer com o íon nitrato se ele fosse absorvido (assimilado) pelas raízes da planta? R. Pode tornar-se parte da planta à medida que cresce. Finja mostrar isso acontecendo no seu vaso de plantas.
- Como os animais estão envolvidos no ciclo do nitrogênio? A. Os animais que comem plantas absorvem nitrogênio das plantas que comem e os comedores de carne absorvem nitrogênio da carne; ambos perdem nitrogênio em seus excrementos. 'Marque' um átomo de nitrogênio azul em um dos membros da classe.

Explique que todas as plantas e animais precisam assimilar nitrogênio para crescer. O nitrogênio é parte essencial dos aminoácidos e, portanto, das proteínas, e também é necessário para o DNA.

Explique que algumas plantas são muito melhores que outras na fixação de nitrogênio e que, sem a fixação de nitrogênio por micróbios (alguns dos quais estão intimamente associados a plantas), a maior parte do crescimento de plantas e animais seria impossível.

---

### Ficha Técnica

**Título:** 'Marcando' átomos de nitrogênio - para explorar o ciclo do nitrogênio

**Subtítulo:** Um experimento mental para investigar os processos do ciclo do nitrogênio

**Tópico:** Usando a pretensa "marcação" de um átomo de nitrogênio para traçar sua jornada ao redor do ciclo do nitrogênio através de uma planta em vaso (ou vista da janela).

**Faixa etária dos alunos:** 11 anos acima

**Tempo necessário para completar a atividade:** 10 minutos

**Resultados do aprendizado:** Os alunos podem:

- descrever como o nitrogênio se move ao redor do ciclo do nitrogênio;
- Explicar cada uma das etapas

**Contexto:**

Desenhos mostrando o ciclo da matéria são conceitos abstratos e difíceis para os alunos entenderem. O uso

do método de "marcação" ajude-os a ter uma idéia mais concreta das diferentes etapas envolvidas e, portanto, pode ser usado para ensinar ou consolidar a compreensão do nitrogênio e de outros ciclos.

Você pode executar um exercício semelhante pela janela 'localizando' um átomo de nitrogênio 'marcado' que entra no solo e depois segue seu progresso para um íon amônio, um íon nitrito, um íon nitrato e assimilação às plantas que você pode ver liberando de volta para a atmosfera.

Observe que os humanos contornam o problema da fixação de nitrogênio adicionando fertilizantes ricos em nitrogênio aos solos.

Observe também que os raios podem quebrar moléculas de nitrogênio no ar, que depois se combinam com o oxigênio para formar nitratos. Estes são trazidos para a chuva e depois se juntam ao ciclo do nitrogênio.

**Continuando a atividade:**

Siga um átomo de nitrogênio 'marcado' através de diferentes rotas, como sendo assimilado pela grama, sendo comido por uma vaca, sendo excretado e depois decomposto para formar um íon de amônio etc.

**Princípios fundamentais:**

## Geoldeias: Earthlearningidea 335

- Através do ciclo do nitrogênio, um átomo de nitrogênio passa por uma série de processos bioquímicos que podem incluir:
  - fixação de nitrogênio para produzir íons amônio,
  - formação de nitritos e nitratos por bactérias nitrificantes,
  - desnitrificação de nitratos de volta ao nitrogênio molecular ou
  - assimilação durante o crescimento das plantas.
- Outras rotas ao longo do ciclo envolvem decomposição e decaimento de íons de amônio.

*O ciclo de nitrogênio 'em vaso'. (imagens de plantas, Chris King)*

### Habilidades cognitivas adquiridas:

Compreender o conceito abstrato de um ciclo da matéria através de uma série de etapas envolve construção. A aplicação do conceito de ciclo do nitrogênio a uma planta real, ou uma visão do solo e da vegetação através da janela, requer uma ponte.

### Lista de materiais:

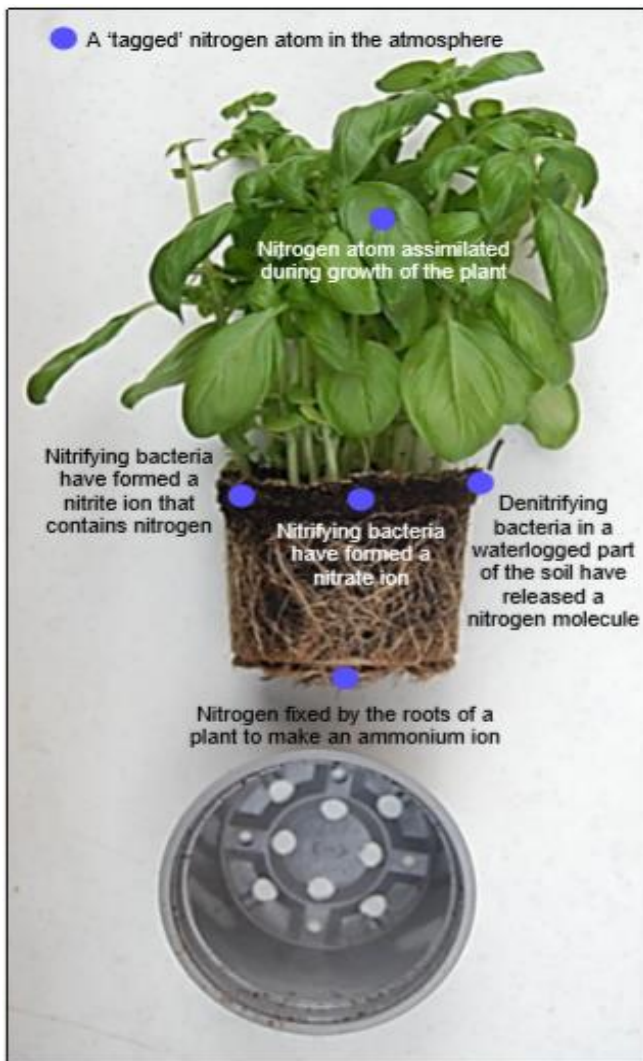
- um vaso de plantas ou uma vista através de uma janela

### Links úteis:

Você pode encontrar animações e apresentações sobre o ciclo do nitrogênio na internet usando um mecanismo de pesquisa e clicando em "vídeos". Alguns são melhores que outros!

### Fonte:

Chris King, da Equipe Geoldeias. Muito obrigado a Susie Lydon por seus comentários muito úteis sobre uma versão preliminar deste ELI.



© **Earthlearningidea team.** *Earthlearningidea* busca produzir uma nova ideia de ensino de Ciências da Terra, a cada semana, a custo mínimo, com poucos recursos, para educadores e professores de Geografia ou Ciências de educação básica. Com o intuito de desenvolver uma rede global de apoio, promove-se uma discussão *online* em torno da ideia. *Earthlearningidea* tem pouco financiamento e a maior parte do trabalho é feita por esforço voluntário. Os autores abrem mão dos direitos autorais do conteúdo original contido nesta atividade se ela for utilizada em laboratório ou em sala de aula. Direitos autorais de materiais citados aqui, pertencentes a outras casas publicadoras, encontram-se com as mesmas. Toda organização que desejar usar este material deve contatar a equipe de *Earthlearningidea*.

Foi empenhado o máximo esforço possível para localizar e entrar em contato com os detentores dos direitos dos materiais incluídos na atividade, com o propósito de obter permissão de uso. Contate-nos, porém, por favor, se você achar que seus direitos autorais estão sendo desrespeitados; agradecemos toda informação que ajude a atualizar os registros.

A tradução/adaptação para Português foi realizada pela equipe do Instituto de Geociências da Universidade Estadual

