



# O PROGRAMA GLOBE

Um Programa Internacional de Educação e Ciência



Hidrosfera



Protocolo de Nitrato





A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

## Visão Geral

### Este módulo:

- Analisa a seleção de um local de hidrologia do GLOBE
- Analisa a técnica de amostragem de água utilizada nos protocolos de hidrologia do GLOBE
- Apresenta uma introdução passo a passo ao método de protocolo

## Objetivos de Aprendizado

### Após concluir este módulo, você será capaz de:

- Definir os nitratos da água e explicar como as variáveis ambientais podem resultar em medições diferentes
- Descrever a importância da calibragem de instrumentos na coleta de dados precisos
- Realizar medições dos nitratos da água utilizando um kit de teste de nitratos
- Carregar dados para o portal GLOBE
- Visualizar dados utilizando o Local de Visualização do GLOBE

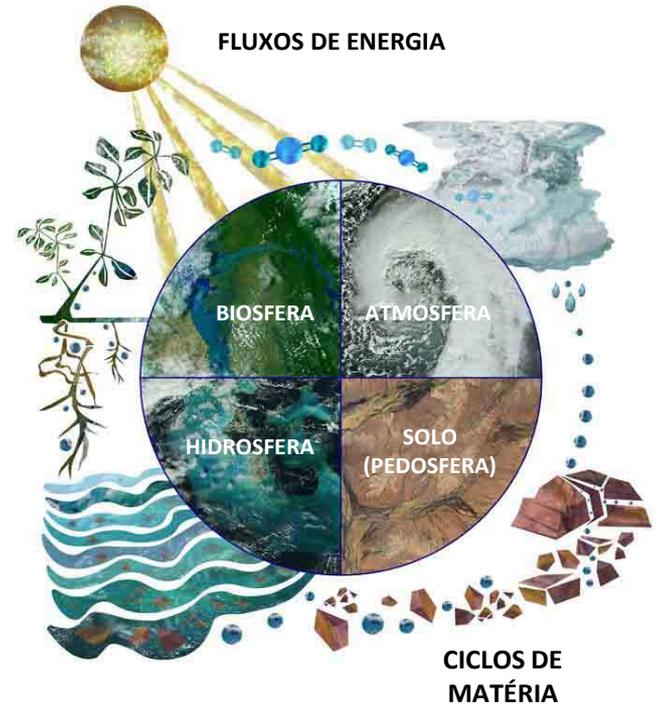
*Tempo estimado para conclusão deste módulo: 1,5 hora*



## Visão Geral

A hidrosfera é a parte do sistema terrestre que compreende água, gelo e vapor d'água. A água participa de muitas reações químicas naturais importantes e é um bom solvente. Alterar qualquer parte do sistema terrestre, como a quantidade ou o tipo de vegetação em uma região ou de cobertura natural de terreno para uma impermeável pode afetar o restante do sistema. Chuva e neve capturam aerossóis do ar. A água ácida dissolve pedras lentamente, liberando sólidos dissolvidos na água. As impurezas dissolvidas ou suspensas determinam a composição química da água.

Os programas de medição atuais, em muitas áreas do mundo, cobrem apenas algumas massas de água algumas vezes durante o ano. Os protocolos da Hidrosfera do GLOBE permitem coletar dados valiosos para ajudar a preencher essas lacunas e melhorar nosso entendimento sobre as águas naturais da Terra.



*O Sistema da Terra:  
Fluxos de energia e ciclos de matéria.*

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Nitratos

O nitrogênio pode ser encontrado em muitas formas químicas na água. Processos biológicos e físicos transformam as formas químicas como parte do ciclo do nitrogênio. O Protocolo de Nitrato do GLOBE tem como alvo o nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). O nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) costuma ser a forma inorgânica de nitrogênio mais importante por ser um nutriente essencial para o crescimento e a reprodução de muitas algas e outras plantas aquáticas. O nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) costuma ser encontrado apenas em águas com baixos níveis de oxigênio dissolvido, chamadas águas subóxicas.

### Medições da Hidrosfera do GLOBE

Local do Estudo da Hidrosfera

Temperatura da Água

Transparência da Água

Condutividade

pH

Larvas do Mosquito

Alcalinidade

Oxigênio Dissolvido

Salinidade

**Nitratos**

Macroinvertebrados de Água Doce

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

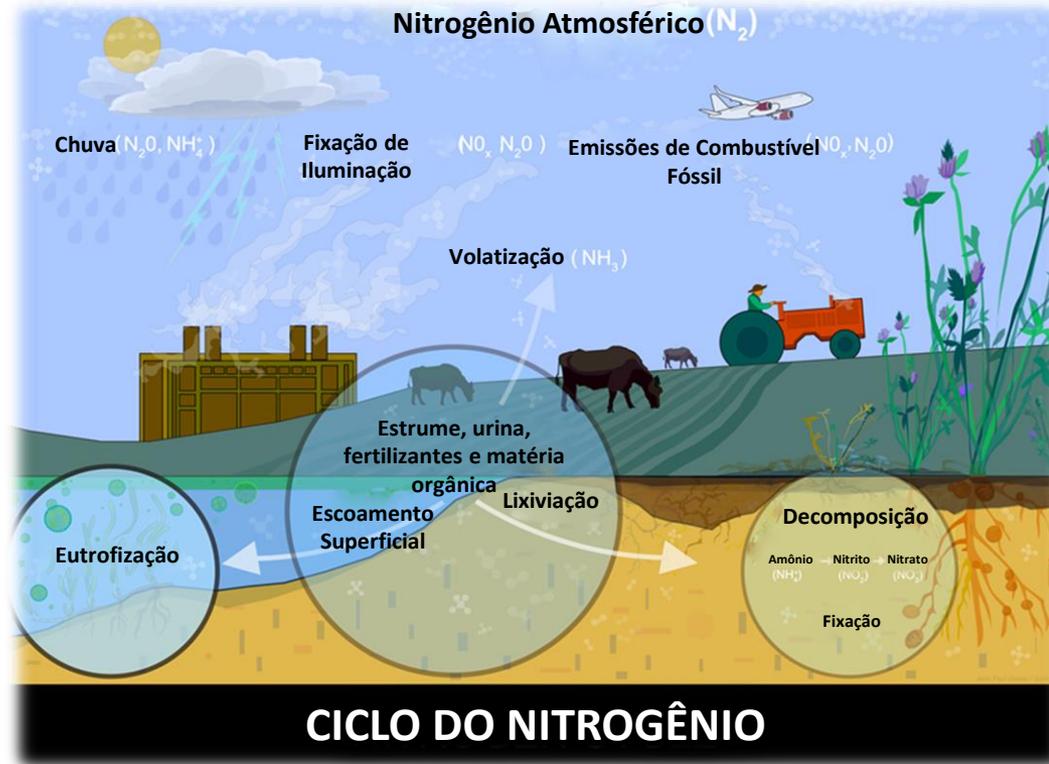
F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



# Ciclo do Nitrogênio



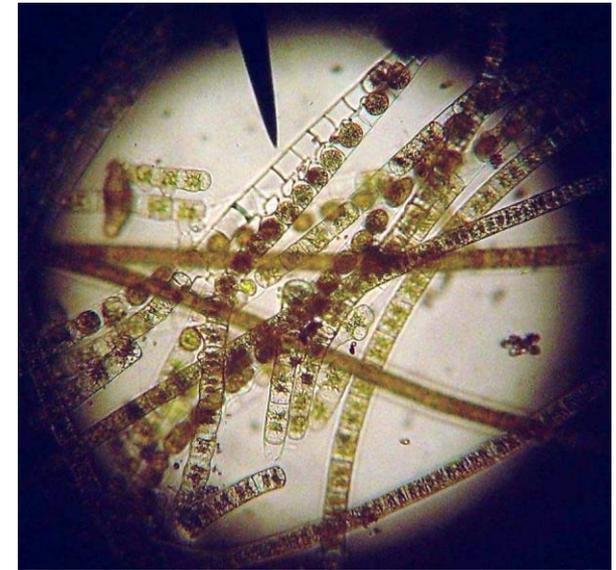
A forma de nitrato do nitrogênio encontrada nas águas naturais provém da atmosfera na deposição em forma de chuva, neve, neblina ou seca pelo vento, proveniente das entradas dos lençóis freáticos e do escoamento superficial e subterrâneo que flui para fora e atravessa a cobertura do terreno circundante e os solos. A deterioração da matéria vegetal ou animal no solo ou sedimentos cria nitratos. As atividades humanas podem afetar grandemente as quantidades de nitratos nas massas d'água. Ilustração de um fazendeiro em um trator, com plantas de leguminosas para fixação de nitrogênio em primeiro plano. Essas plantas têm uma relação simbiótica com bactérias fixadoras de nitrogênio em suas raízes, que captam nitrogênio da atmosfera e o transformam em uma forma que pode ser utilizada por plantas.

- A. O que são nitratos?
- B. Por que coletar dados dos nitratos?
- C. Como Suas Medições Podem Ajudar
- D. Como Coletar seus Dados
- E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet
- F. Entenda os DADOS
- G. Pergunte a Si Mesmo
- H. Recursos adicionais



## Por Que Coletar Dados dos Nitratos da Água?

Os cientistas costumam chamar o nitrogênio de "nutriente limitante" porque, quando o nitrogênio é encontrado em pequenas quantidades, as plantas consomem todo o nitrogênio disponível na água e não conseguem mais crescer nem se reproduzir. Portanto, ele "limita" a quantidade de plantas na água. Muitas plantas que utilizam nitrogênio são algas microscópicas, ou fitoplânctons. Quantidades extras de nitrogênio acrescentadas à água podem permitir que as plantas cresçam e se reproduzam mais.



Algas verdes de água doce, 100x.

Crédito: [Rozzychan~enwiki](#), Creative Commons.

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



# Os nitratos desempenham um papel na Eutrofização Cultural das Massas d'Água

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

Quando uma quantidade excessiva de um nutriente limitante como nitrogênio é acrescentada a um lago, córrego ou estuário, a água se torna altamente produtiva. Isso pode provocar grande crescimento de algas e outros vegetais. Esse processo de enriquecimento da água é intitulado *eutrofização*. O crescimento vegetal excessivo resultante pode provocar problemas de paladar e odor nos lagos utilizados para se beber água ou pode provocar problemas para os usuários da massa d'água.

Embora plantas e algas adicionem o valioso oxigênio à água, o crescimento excessivo pode levar a níveis reduzidos de luz na massa d'água. À medida que plantas e algas morrem e se decompõem, as bactérias se multiplicam e utilizam o oxigênio dissolvido na água. O teor de oxigênio dissolvido disponível na água pode ficar muito baixo e prejudicar peixes e outros animais aquáticos.

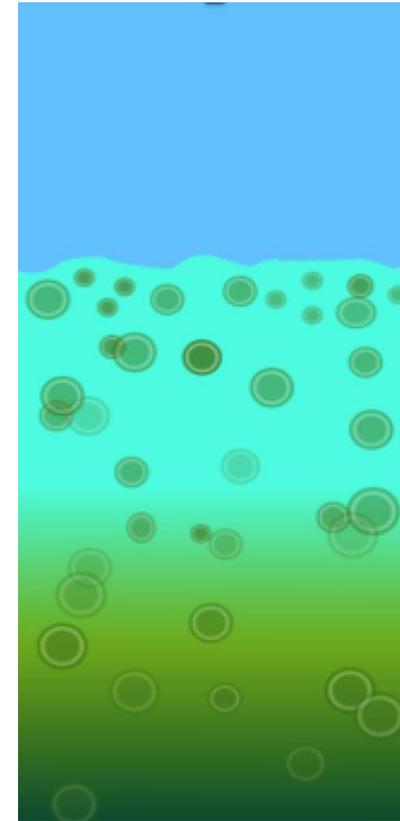


Diagrama Conceitual: Coluna d'água eutrófica com algas microscópicas ampliadas para dar ênfase.



## Estudo de Caso: Baía de Chesapeake, EUA-1

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

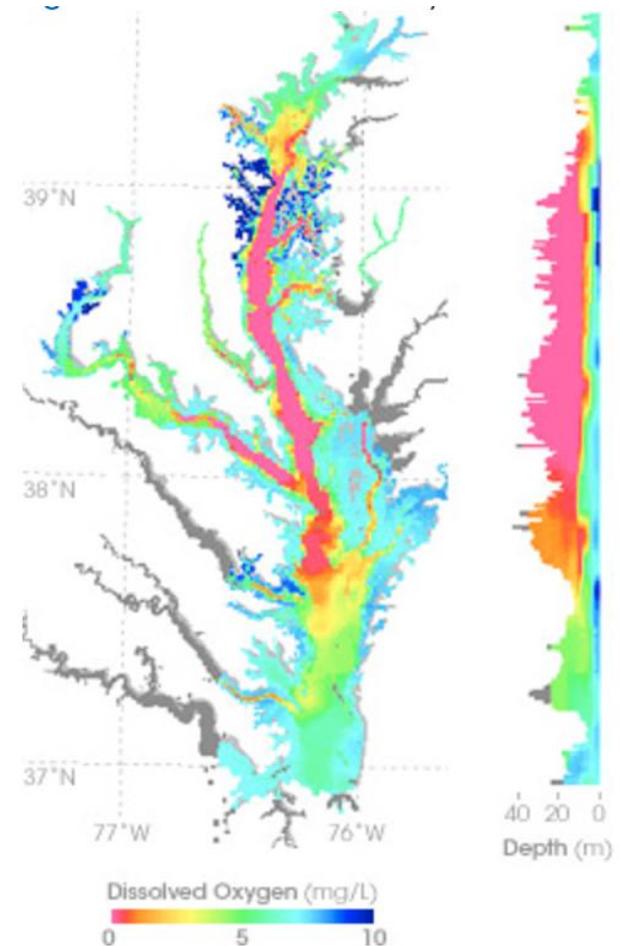
G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

A Baía de Chesapeake é o maior estuário dos Estados Unidos, localizada na Costa do Atlântico Central (Delaware, Maryland, Virgínia). No verão de 2004, uma zona morta ocupava mais de um terço do solo da Baía de Chesapeake. Zonas mortas semelhantes estão ocorrendo por todo o mundo com frequência cada vez maior em estuários e perto da foz dos principais rios.

Aqui, a produção local de carne de porco e frango cria adubo, que se espalha pelos afluentes que alimentam a Baía de Chesapeake. O nitrogênio na água faz com que as algas e outras plantas unicelulares (fitoplâncton) cresçam excessivamente. À medida que o excesso de algas morre, as bactérias que decompõem a matéria vegetal podem consumir praticamente todo o oxigênio dissolvido na água, criando “zonas mortas” com baixo teor de oxigênio e que se aderem ao fundo. Este mapa mostra medições de oxigênio dissolvido referentes a entre 15 e 30 de julho de 2004. O gráfico à direita mostra os níveis de oxigênio dissolvido entre a superfície e uma profundidade de 40 metros no centro da Baía. As cores laranja e vermelho correspondem à zona morta.

Ao monitorar a concentração de nitrato no local do seu estudo, você fornece exatamente o tipo de informação necessária para se entender como as zonas mortas são criadas em nossos sistemas aquáticos.



Texto: Observatório da Terra,  
Direitos autorais do mapa [Programa da Baía de Chesapeake](#).



# Estudo de Caso: Baía de Chesapeake, EUA -2

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

Pesquisadores utilizam medições de satélite da cor do oceano para estimar a quantidade de vida vegetal microscópica que habita a Baía de Chesapeake e outras massas d'água. A cor do oceano depende do que vive na água.

Quando uma grande quantidade de plantas está crescendo na água, a clorofila e outros pigmentos vegetais afetam a cor da água, tornando-a mais verde, às vezes até com tons de vermelho. Os tipos e quantidades de vida vegetal são indicadores da saúde dos ecossistemas marinhos.

Leia mais aqui: [Observatório da Terra](#)



Imagem da NASA cortesia de Jeff Schmaltz, [MODIS Rapid Response](#)



## Resumo do Protocolo

Quando	Semanalmente, se possível
Onde	Local do Estudo da Hidrosfera
Tempo Necessário	20 minutos
Pré-requisitos	O <a href="#">Local de Estudo da Hidrosfera</a> estar descrito Fazer a Solução Padrão de Nitratos (este conjunto de slides) Seguir o Procedimento de Controle de Qualidade de Nitratos (este conjunto de slides)
Instrumento Chave	Kit de Teste de Nitratos Comercial
Nível de Habilidade	Intermediário
Referências	Protocolo de Nitrato

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Antes de Começar: Investigações Simultâneas ou Anteriores Necessárias para Realizar o Protocolo de Nitrato

O Protocolo de nitrato é realizado no seu **Local de Estudo do GLOBE**. Você precisa definir seu **Local de Estudo do GLOBE** onde realizará sua **Investigação da Hidrosfera** antes de iniciar este protocolo. A **Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera** é utilizada para registrar todas as medições da hidrosfera, inclusive os Nitratos. Também é desejável mapear o seu Local da Hidrosfera em algum momento.

Encontre seus documentos aqui:

- [Ficha de Definição do Local de Estudo do GLOBE](#)
- [Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera](#)
- [Mapear o Guia de Campo do Seu Local de Estudo da Hidrosfera](#)

Como pode haver ligação entre o oxigênio dissolvido (OD) e os nitratos, as medições de OD podem levar a investigações interessantes.

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Seleção do Local: Locais de Estudo de Preferência

Todas as medições da sua hidrosfera são feitas no mesmo Local do Estudo da Hidrosfera. Pode ser qualquer local de água de superfície que possa ser visitado com segurança e monitorado com frequência, embora águas naturais sejam preferidas. Entre os locais podem estar (em ordem de preferência):

1. Córrego ou rio
2. Lago, reservatório, baía ou oceano
3. Lagoa
4. Uma vala de irrigação ou outra massa d'água, se uma massa natural não estiver disponível



Os alunos medem o nitrato através do gelo que cobre o rio Volga. Imagem: GLOBE.

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Seleção do Local: Local do Estudo da Hidrosfera

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

Selecione um local específico onde serão realizadas as medições da hidrosfera (temperatura da água, oxigênio dissolvido, nitrato, pH, alcalinidade, turbidez e ou condutividade ou salinidade). Se o local de estudo selecionado for uma massa d'água em movimento (ou seja, um córrego ou rio), localize o local da sua amostragem em uma área de baixio, e não em água parada ou em corredeiras. Isso fornecerá uma medição mais representativa da água no córrego ou rio.

Se o local de estudo selecionado for uma massa d'água parada (ou seja, um lago ou reservatório), encontre um local de amostragem próximo à área de saída ou pelo meio da massa d'água. Evite áreas de entradas. Uma ponte ou um píer são boas opções. Se sua massa d'água for salobra ou salgada, você precisará conhecer os horários de maré alta e baixa em um local o mais próximo possível do local do seu estudo.





# Visão Geral do Protocolo de Nitrato da Água

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

O Protocolo de Nitrato do GLOBE utiliza um kit de teste com base em produtos químicos. Observe sempre as instruções do fabricante sobre como executar o teste.

Embora o nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) seja a forma química do nitrogênio de interesse, é difícil medir diretamente. Portanto, os kits de teste de nitrato levam você a realizar uma reação química em que o nitrato na amostra d'água será transformado em nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), que é uma forma mais facilmente medida.

Você acrescentará um produto químico (como o cádmio) à amostra d'água, e isso mudará o nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) na água para nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ). Um segundo produto químico é, então, acrescentado à amostra d'água e reage com o nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) para provocar uma mudança de cor. A mudança de cor resultante da amostra d'água é proporcional à quantidade de nitrito na amostra.

A reação química que faz com que o nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) vire nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) é chamada de reação de oxidação – redução. Muitas vezes, os kits dizem que utilizam um método de redução de cádmio. Isso significa que o cádmio removeu elétrons do nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) para formar o nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ).



## Entenda o seu Kit de Nitratos

A maioria das águas naturais tem níveis de nitrato inferiores a 1,0 mg/L  $\text{NO}_3^-$ -N, mas concentrações superiores a 10 mg/L  $\text{NO}_3^-$ -N são encontradas em algumas áreas. Se o seu kit tiver um intervalo baixo (de 0 a 1 mg/L) e um intervalo alto (de 1 a 10 mg/L), provavelmente você utilizará apenas o teste de intervalo baixo. Se não tiver certeza dos níveis de nitrato, utilize primeiro o intervalo baixo. Valores superiores a 10 mg/L  $\text{NO}_3^-$ -N podem ser rejeitados, a menos que uma escola indique que seus resultados são válidos acima desse nível.



***Se o seu local tiver água salobra ou salgada, você precisa garantir que tem um Kit de Teste de Nitrato que possa ser utilizado em água salobra ou salgada.***

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

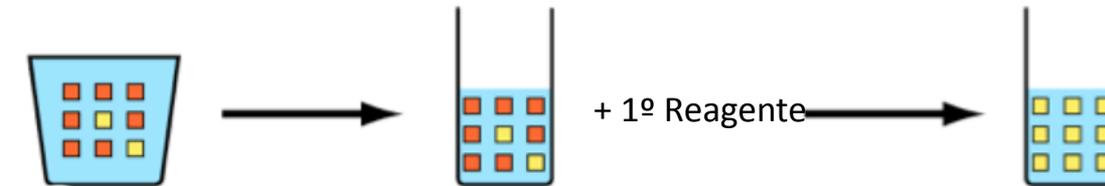


# Medir os Nitratos e Nitritos utilizando um Kit de Teste Comercial

Estas são as reações químicas que você utilizará no Protocolo de Nitrato:

## Nitratos Medindo (Nitrato + Nitrito)

Passo 1. O 1º reagente converte nitrato em nitrito.

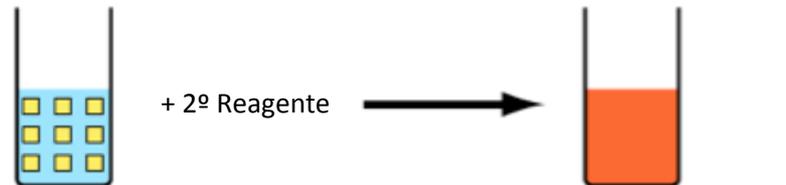


Amostra d'Água

■ Nitrato ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ )

■ Nitrito ( $\text{NO}_2^- - \text{N}$ )

Passo 2. O 2º reagente reage com o nitrito e cria cor. Medindo a intensidade da cor, determina-se a quantidade de (nitrato + nitrito).  
( $\text{NO}_3^- - \text{N} + \text{NO}_2^- - \text{N}$ )



A intensidade da cor é proporcional à quantidade de nitrito na amostra.

(Nitrato + Nitrito)  
( $\text{NO}_3^- - \text{N} + \text{NO}_2^- - \text{N}$ )

Obs.: Se desejar medir apenas as quantidades de nitrito – nitrogênio ( $\text{NO}_2^- - \text{N}$ ), então, execute o Passo 2. Pule o Passo 1.

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Opcional: Outras Informações sobre Química:

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

O método de redução de cádmio fornece uma quantidade de nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) que inclui nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) que foram convertidos em nitritos, além de eventuais nitritos que já estivessem na água antes do acréscimo de quaisquer produtos químicos. Solicitamos que relate as formas combinadas de nitrato e nitrito. Se a água em seu local apresentar níveis muito baixos de oxigênio dissolvido, recomendamos a medição da quantidade de nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ). Para medir nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), não se acresce o primeiro produto químico (como o cádmio). Em vez disso, só se acresce o segundo produto químico que reage com o nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) para provocar uma mudança de cor. As instruções no kit de nitrato devem explicar o que fazer.

No GLOBE, as concentrações de nitrato são expressas como a quantidade de nitrogênio elementar na forma de nitrato. As concentrações são expressas como nitrato-nitrogênio ( $\text{NO}_3^-$  -N) em miligramas por litro (mg/L). Verifique no seu kit para ver que forma de nitrogênio os resultados do kit de teste proporcionam. Se apresentar resultados de testes na forma de mg/L de nitrato, basta multiplicar o seu valor medido por 4,4. Esse valor é a razão dos pesos moleculares de nitrato/nitrogênio (62g/14g).



## Hora de uma revisão rápida antes de seguir com a coleta de dados! Pergunta 1

Por que medimos os nitratos de um sistema hídrico?

- A. O nitrato costuma ser a forma inorgânica mais importante de nitrogênio em ambientes aquáticos e serve como nutriente para plantas e algas aquáticas
- B. O nitrito costuma ser encontrado apenas em águas com baixos níveis de oxigênio dissolvido.
- C. O nitrato é um nutriente limitante
- D. Todas as opções anteriores

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguir com a coleta de dados! Resposta à Pergunta 1

Por que medimos os nitratos de um sistema hídrico?

- A. O nitrato costuma ser a forma inorgânica mais importante de nitrogênio em ambientes aquáticos e serve como nutriente para plantas e algas aquáticas
- B. O nitrito costuma ser encontrado apenas em águas com baixos níveis de oxigênio dissolvido.
- C. O nitrato é um nutriente limitante

**D. Todas as opções anteriores- correto! 😊**

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguir com a coleta de dados! Pergunta 2

Qual das alternativas abaixo é um resultado possível de um desequilíbrio de nitratos em um sistema hídrico?

- A. Eutrofização (ou Eutrofização Cultural, que significa eutrofização por atividade humana)
- B. Zona morta
- C. As duas opções anteriores
- D. Nenhuma das opções anteriores

A. What are nitrates ?

B. Why collect nitrate data?

C. How your measurements can help

D. How to collect your data

E. Entering data on GLOBE Website.

F. Understand the data.

G. Quiz yourself

H. Additional resources



## Hora de uma revisão rápida antes de seguir com a coleta de dados! Resposta à Pergunta 2

Qual das alternativas abaixo é um resultado possível de um desequilíbrio de nitratos em um sistema hídrico?

- A. Eutrofização (ou Eutrofização Cultural, que significa eutrofização por atividade humana)
- B. Zona morta
- C. As duas opções anteriores- correto 😊**
- D. Nenhuma das opções anteriores

A. What are nitrates ?

B. Why collect nitrate data?

C. How your measurements can help

D. How to collect your data

E. Entering data on GLOBE Website.

F. Understand the data.

G. Quiz yourself

H. Additional resources



## Hora de uma revisão rápida antes de seguir com a coleta de dados! Pergunta 3

Verdadeiro ou Falso: Os kits de teste de nitrato criam uma reação química em que o nitrato de sua amostra é transformado em nitrito e uma substância química é acrescida à amostra d'água para reagir com o nitrito, cuja concentração é, então, medida.

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguir com a coleta de dados! Resposta à Pergunta 3

Verdadeiro ou Falso: Os kits de teste de nitrato criam uma reação química em que o nitrato de sua amostra é transformado em nitrito e uma substância química é acrescida à amostra d'água para reagir com o nitrito, cuja concentração é, então, medida.

Resposta: **Verdadeiro está correto!** 😊

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Fontes dos Equipamentos Necessários para o Protocolo de Nitratos da Água

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

Os seguintes recursos resumem as medições associadas a cada protocolo, bem como o nível de habilidade associado, as especificações científicas dos instrumentos e como acessar os equipamentos necessários (aquisição, construção ou *download*).

- [Onde encontrar as especificações dos instrumentos utilizados nas investigações do GLOBE](#)
- [Onde encontrar os instrumentos científicos utilizados nas investigações do GLOBE](#)



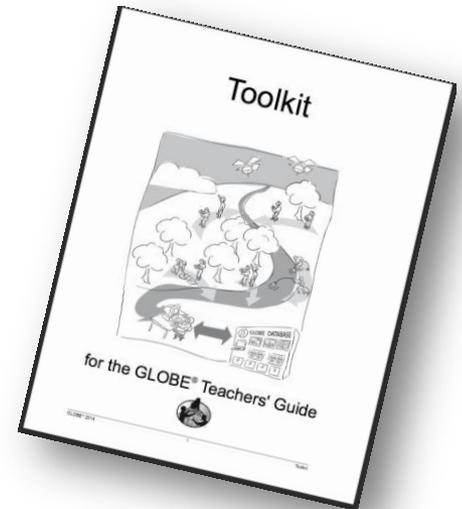
***Todas as substâncias químicas devem ser mantidas tampadas com firmeza e distantes do calor direto. Substituir as substâncias químicas após um ano.***



***Os objetos de vidro do kit devem ser lavados com água destilada antes de serem armazenados.***



***Execute o procedimento de controle de qualidade com o kit de 6 em 6 meses para garantir que as substâncias químicas ainda estejam boas.***





# Garantir Medições de Teste de Nitrato Precisas: Procedimento de Controle de Qualidade-1

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

Não tem como seus resultados serem melhores que as substâncias químicas adotadas. Antes de executar o Protocolo de Nitrato, será necessário garantir que seu kit de teste comercial esteja fornecendo leituras precisas. Para isso, será necessário testá-lo com uma solução com uma quantidade conhecida de nitrato.

Para executar o procedimento de controle de qualidade, é necessário comprar um nitrato-nitrogênio padrão. É possível utilizar ou uma solução padrão líquida ou uma solução mãe padrão seca. O padrão líquido que você adquire possui uma alta concentração de  $\text{NO}_3^-$ -N (1000 mg/L). As guias de laboratório das Opções 1 e 2 explicam duas técnicas sobre como diluir um padrão líquido concentrado até 2 mg/L. É possível, então, medir a concentração de  $\text{NO}_3^-$ -N no padrão e comparar seu resultado com o valor padrão esperado de 2 mg/L. Uma terceira guia de laboratório mostra como fazer o padrão de Nitrato de 1000 mg/L utilizando  $\text{KNO}_3$  (nitrato de potássio). Escolha a opção que melhor se adequar à sua situação.

### Guias de laboratório de controle de qualidade de nitrato



**Certifique-se de prestar muita atenção ao procedimento de controle de qualidade- sem ele, os dados coletados utilizando o Protocolo de Nitrato não serão significativos e não poderão ser comparados aos conjuntos de dados coletados por terceiros.**



## Garantir Medições de Teste de Nitrato Precisas: Procedimento de Controle de Qualidade-2

Existem 3 opções para criar o seu Padrão de Nitrato-Nitrogênio. Veja os três métodos diferentes a seguir nesta pilha de slides. É possível escolher qualquer um dos três para se preparar para executar o Protocolo de Nitrato do GLOBE, dependendo dos reagentes disponíveis.



A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

## Opção 1: Equipamentos para fazer o Padrão do Nitrato (2 ppm)

Faça o padrão de nitrato-nitrogênio para o procedimento de controle de qualidade utilizando a solução mãe de nitrato-nitrogênio de 5 mL.

### Reunir o Equipamento:

- Solução padrão de nitrato-nitrogênio (1000 ppm)
- Proveta de 100 mL (ou maior)
- Cilindro de 100 mL com graduações
- Frasco ou proveta de 500 mL
- Cilindro de 500 mL com graduações
- Luvas de látex
- Óculos de proteção
- Pipeta
- Bastão agitador (opcional)
- Água destilada
- Frasco ou jarra de 250 mL com tampa

### Reunir os Documentos Necessários:

- [Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera](#)
- [Protocolo da Água de Nitrato](#)





A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

## Opção 1: Fazer o Padrão de Nitrato de 2 ppm (1/2)

### *No Laboratório*

1. Calçar luvas e colocar óculos de proteção.
2. Lavar um cilindro de 100 mL e uma proveta de 100 mL com água destilada. Secar.
3. Com a ajuda de uma pipeta (se possível), medir 5 mL da solução mãe de nitrato de 1000 dentro do cilindro de 100 mL com graduações. Diluir com água destilada até 50 mL.
4. Despejar dentro de uma proveta de 100 mL e misturar (agitar ou utilizar um bastão agitador limpo). Rotular este padrão de nitrato de 100 ppm.



**SEGURANÇA** certifique-se de calçar luvas e óculos de proteção durante suas investigações



A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

## Opção 1: Fazer o Padrão de Nitrato de 2 ppm (2/2)

### **No Laboratório**

5. Lavar o cilindro de 100 mL com graduações com água destilada.

6. Medir 10 mL do padrão de nitrato de 100 ppm utilizando o cilindro de 100 mL com graduações. Despejar dentro do frasco ou da proveta de 500 mL. Medir 490 mL de água destilada no cilindro de 500 mL com graduações. Acrescer ao frasco ou à proveta de 500 mL.

7. Agitar cuidadosamente a solução para misturar. Despejar dentro de um frasco com tampa e rotular como *padrão de nitrato-nitrogênio de 2,0 ppm*.

8. Lavar todos os itens de vidro e pipetas com água destilada e armazenar.

9. **Você fez o seu padrão.**



**Seguir o Procedimento de Controle de Qualidade do Nitrato para determinar se o kit de teste mede a solução padrão com precisão.**



## Opção 2: Equipamentos para fazer o Padrão do Nitrato (2 ppm)

Faça o padrão de nitrato-nitrogênio para o procedimento de controle de qualidade utilizando a solução mãe de nitrato-nitrogênio de 1 mL.

### Reunir o Equipamento:

- Solução padrão de nitrato-nitrogênio (1000 ppm)
- Proveta de 100 mL (ou maior)
- Frasco ou proveta de 500 mL
- Luvas de látex
- Óculos de proteção
- Pipeta
- Água destilada
- Frasco ou jarra de 250 mL com tampa
- Balança



- **Reunir os Documentos Necessários:**
- [Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera](#)
- [Protocolo da Água de Nitrato](#)

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Opção 2: Fazer o Padrão de Nitrato de 2 ppm (1/2)

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

### **No Laboratório**

1. Calçar luvas e óculos de proteção.
2. Lavar uma proveta de 100 mL e um cilindro de 500 mL com água destilada. Secar.
3. Medir a massa da proveta de 100 mL com uma balança. Deixar a proveta na balança.
4. Com a ajuda de uma pipeta, adicionar 1,0 g de solução de nitrato-nitrogênio de 1000 ppm à proveta que está na balança.
5. Tirar a proveta da balança e preencher até a linha de 100 mL com água destilada. Agitar a solução. Rotular essa solução como padrão de nitrato de 10 ppm.
6. Medir a massa do cilindro de 500 mL com graduações. Deixar o cilindro na balança.



**SEGURANÇA** certifique-se de calçar luvas e óculos de proteção durante suas investigações



## Opção 2- Fazer o Padrão de Nitrato de 2 ppm (2/2)

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

### ***No Laboratório***

7. Medir 40 g do padrão de nitrato de 10 ppm dentro do cilindro de 500 mL com gradações. Utilizar uma pipeta limpa para adicionar os últimos gramas de padrão, de modo que não exceda 40 g.
8. Adicionar água destilada até que haja 200 g (padrão de nitrato de 10 ppm + água destilada) dentro do cilindro com gradações. Utilizar uma pipeta limpa para adicionar os últimos gramas de água, de modo que não exceda 200 g.
9. Agitar para misturar. Despejar dentro de um frasco com tampa e rotular como padrão de nitrato-nitrogênio de 2,0 ppm.
10. Lavar todos os itens de vidro e pipetas com água destilada e armazenar.



**Você fez o seu padrão!**



***Seguir o Procedimento de Controle de Qualidade do Nitrato para determinar se o kit de teste mede a solução padrão com precisão.***



## Opção 3: Fazer a Solução Mãe de Nitrato de 1000 ppm

### **No Laboratório**

Fazer a solução mãe de nitrato-nitrogênio de 1000 ppm para o procedimento de controle de qualidade utilizando  $\text{KNO}_3$  (nitrato de potássio).

#### **Reunir o Equipamento:**

- Nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ )
- Estufa
- Cilindro de 500 mL com graduações
- Luvas de látex
- Óculos de proteção
- Clorofórmio (opcional)
- Água destilada
- Frasco ou jarra de 500 mL com tampa
- Balança



#### **Reunir os Documentos Necessários:**

- [Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera](#)
- [Protocolo da Água de Nitrato](#)

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

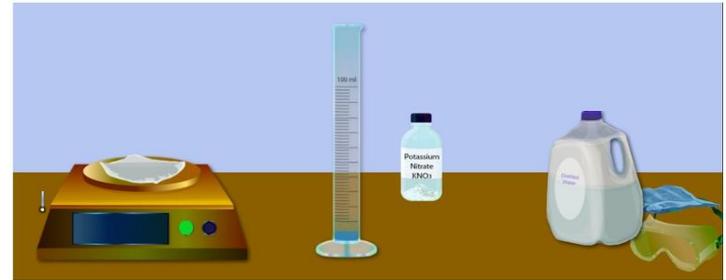
H. Recursos adicionais



## Opção 3: Fazer o Padrão de Nitrato de 1000 ppm (1/2)

### No Laboratório

1. Calçar luvas e colocar óculos de proteção
2. Secar o nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>) em uma estufa durante 24 horas a 105°C.
3. Medir 3,6 g de KNO<sub>3</sub>
4. Dissolver 3,6 g de KNO<sub>3</sub> em 100 mL de água destilada.
5. Despejar a solução dentro de um cilindro de 500 mL com graduações. Preencher o cilindro até a linha de 500 mL com água destilada.



**OBS.:** Para calcular o nitrato-nitrogênio (NO<sub>3</sub>-N), leve em consideração a composição molecular do KNO<sub>3</sub> (a razão entre o peso molecular de N e NO<sub>3</sub> é de 0,138): 7200 mg/L KNO<sub>3</sub> x 0,138 = solução de nitrato-nitrogênio de 1000 mg/L.



**SEGURANÇA** certifique-se de calçar luvas e óculos de proteção durante suas investigações

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Opção 3: Fazer o Padrão de Nitrato de 1000 ppm (2/2)

### *No Laboratório*

6. Agitar cuidadosamente para misturar. (Não sacudir).

7. Despejar dentro de uma jarra e rotular como solução de nitrato-nitrogênio de 1000 mg/L. Datar o rótulo.

A solução mãe de nitrato pode ser preservada por até seis meses utilizando clorofórmio ( $\text{CHCl}_3$ ). Para preservar um padrão mãe de nitrato, adicionar 1 mL de clorofórmio a 500 mL de solução mãe de nitrato.



### **Você fez o seu padrão!**



***Seguir o Procedimento de Controle de Qualidade do Nitrato para determinar se o kit de teste mede a solução padrão com precisão.***

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Procedimento de Controle de Qualidade do Nitrato

*Será necessário concluir esta etapa antes de realizar o Protocolo de Nitrato do GLOBE*

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

### Reunir o Equipamento:

- Kit de Teste de Nitratos
- Padrão de Nitrato de 2 ppm
- Luvas de látex
- Óculos de proteção
- Relógio de parede ou pulso
- Água destilada
- Máscara cirúrgica (em caso de utilização de reagentes em pó)
- Frasco para resíduos químicos



### Reunir os Documentos Necessários:

- [Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera](#)
- [Protocolo da Água de Nitrato](#)
- [Ficha de Informações do Controle de Qualidade da Investigação da Hidrosfera](#)



## Como Coletar seus Dados: Procedimento de Controle de Qualidade do Nitrato (1/2)

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

### *No Laboratório*

1. Preencher a parte superior da Ficha de Informações do Controle de Qualidade da Investigação da Hidrosfera. Na seção de Nitratos, preencher o nome do fabricante e do modelo do kit.
2. Calçar luvas e colocar óculos de proteção.
3. Seguir as instruções constantes do kit de teste de nitratos para medir o nitrato-nitrogênio no padrão de 2 ppm. Se seu kit de teste tiver instruções tanto para um teste de Faixa Baixa (0-1) quanto para um de Faixa Alta (0-10), deve-se utilizar as instruções para Faixa Alta para a calibragem. Utilizar o padrão onde estiver escrito 'sample water' (amostra d'água). Se for utilizar reagentes em pó, esteja vestindo a máscara cirúrgica ao abrir esses produtos. Utilizar um relógio de pulso ou de parede para medir o tempo se o seu kit exigir que você agite sua amostra.
4. Combinar a cor da água da amostra tratada com uma das cores constantes do kit de teste. Registrar o valor em ppm de nitrato-nitrogênio para a cor correspondente na *Ficha de Informações de Controle de Qualidade da Investigação da Hidrosfera*. **OBS.:** Se não tiver certeza da melhor cor correspondente, peça a opinião de outros alunos.



É importante agitar pelo tempo exato relatado nas instruções.





## Como Coletar seus Dados: Procedimento de Controle de Qualidade do Nitrato (2/2)

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

### **No Laboratório**

5. Repetir as etapas 3 e 4 com amostras de água doce. Você terá um total de três medições de nitrato-nitrogênio.
6. Calcular a média das três medições.
7. Se sua medição não for + ou - 1 ppm (faixa alta) do padrão, deve-se repetir a medição. Se sua medição ainda não estiver dentro da faixa, converse com seu professor ou com um Instrutor Mestre do GLOBE sobre possíveis problemas.
8. Colocar produtos químicos usados em um recipiente de resíduos. Lavar os itens de vidro com água destilada. Tampar todos os produtos químicos com firmeza.

**Você acabou de concluir seu procedimento de controle de qualidade e está preparado para utilizar o Protocolo de Nitratos.**



**SEGURANÇA** certifique-se de calçar luvas e óculos de proteção durante suas investigações



A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

## Protocolo de Nitrato d'Água

### Reunir o Equipamento:

- Kit de teste de nitratos
- Luvas de látex
- Relógio de parede ou pulso
- Óculos de proteção
- Água destilada
- Máscara cirúrgica (em caso de utilização de reagentes em pó)
- Frasco para resíduos químicos

### Reunir os Documentos Necessários:

- [Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera](#)
- [Ficha de Informações do Controle de Qualidade da Investigação da Hidrosfera](#)
- [Protocolo da Água de Nitrato](#)





A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

# Como Coletar seus Dados: Protocolo de Nitrato (1/3)

1. Preencher a parte superior da sua *Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera*. Na seção de Nitratos, preencher o fabricante e o modelo do kit.
2. Calçar luvas e colocar óculos de proteção.
3. Seguir as instruções constantes de seu kit para medir o nitrato-nitrogênio. Deve-se utilizar o Teste de Faixa Baixa (0 – 1 mg/L), a menos que resultados anteriores indiquem que seu local costuma apresentar mais de 1 mg/L de nitrato-nitrogênio. Se for utilizar reagentes em pó, esteja vestindo a máscara cirúrgica ao abrir esses produtos. Utilizar um relógio de pulso ou de parede para medir o tempo se o seu kit exigir que você agite sua amostra.

<b>Nitrato</b> Kit de nitratos: fabricante _____ modelo _____		
	Nitrato e Nitrito (mg/L NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> N + NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> N)	Nitrato (mg/L NO <sub>2</sub> -N) <i>Opcional</i>
Teste 1		
Teste 2		
Teste 3		
Comentários: _____ _____		



**SEGURANÇA** certifique-se de calçar luvas e óculos de proteção durante suas investigações



A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

## Como Coletar seus Dados: Protocolo de Nitrato (2/3)

4. Combinar a cor da água da amostra tratada com uma das cores constantes do kit de teste. Registrar o valor em ppm de nitrato-nitrogênio para a cor correspondente. Peça a dois outros alunos que combinem uma cor com a água da amostra tratada para fazer três observações no total. Registrar todos os três valores de nitrato-nitrogênio na Ficha de Informações.
5. Calcular a média das três medições.
6. Verificar se todas as três medições estão dentro de 0,1 ppm da média (ou dentro de 1,0 ppm da média se estiver utilizando o teste de faixa alta). Se estiverem, deve-se registrar a média na Ficha de Informações. Se não estiverem, leia as medições de cor novamente (**Obs.:** não leia novamente se tiverem passado mais de 5 minutos). Calcular uma nova média. Se as medições ainda não estiverem dentro da faixa, a qualidade dos dados é questionável.



É importante agitar pelo tempo exato relatado nas instruções.





## Como Coletar seus Dados: Protocolo de Nitrato (3/3)

Se houver valores baixos de oxigênio dissolvido (ex.: menos de 3,0 mg/L) e você tiver detectado teores de nitrato-nitrogênio ( $\text{NO}_3^-$ -N), é preferível medir os teores de nitrito-nitrogênio ( $\text{NO}_2^-$ -N).

<b>Nitrato</b> Kit de nitratos: fabricante _____ modelo _____		
	Nitrato e Nitrito (mg/L $\text{NO}_3^-$ -N + $\text{NO}_2^-$ -N)	Nitrato (mg/L $\text{NO}_3^-$ -N) <i>Opcional</i>
Teste 1		
Teste 2		
Teste 3		
Comentários: _____ _____		



**Não relate nenhum valor se a água não tiver sido testada para ver se há nitratos - deixe a caixa da ficha de informações em branco. Um valor de 0,0 mg/L indica que a água foi testada e nenhum nitrato foi detectado.**

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguirmos com o registro de dados! Pergunta 4

- Verdadeiro ou Falso: É necessário realizar procedimentos de controle de qualidade utilizando cada um dos três métodos diferentes para criar o padrão do Nitrato-Nitrogênio

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguirmos com o registro de dados! Resposta à Pergunta 4

- Verdadeiro ou Falso: É necessário realizar procedimentos de controle de qualidade utilizando cada um dos três métodos diferentes para criar o padrão do Nitrato-Nitrogênio
- Resposta: **Falso! É possível utilizar qualquer um dos três métodos para elaborar o seu padrão 😊**

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguirmos com o registro de dados! Pergunta 5

Quando for relatar seus dados para o GLOBE, você:

- A. Comunicará todos os três testes
- B. Comunicará a média calculada dos seus três testes
- C. Comunicará o intervalo dos três testes
- D. Comunicará o número de que você gostar mais

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguirmos com o registro de dados! Resposta à Pergunta 5

Quando for relatar seus dados para o GLOBE, você:

- A. Comunicará todos os três testes
- B. Comunicará a média calculada dos seus três testes- correto 😊**
- C. Comunicará o intervalo dos três testes
- D. Comunicará o número de que você gostar mais

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguirmos com o registro de dados! Pergunta 6

Para garantir a exatidão e a precisão, cada uma das três medições que você obtiver deve ter até

- A. 10 ppm em caso de um teste de faixa alta
- B. 1 ppm em caso de um teste de faixa alta
- C. 0,1 ppm em caso de um teste de faixa baixa
- D. 0,01 ppm em caso de um teste de faixa baixa
- E. A e D
- F. B e C

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguirmos com o registro de dados! Resposta à Pergunta 6

Para garantir a exatidão e a precisão, cada uma das três medições que você obtiver deve ter até

- A. 10 ppm em caso de um teste de faixa alta
- B. 1 ppm em caso de um teste de faixa alta
- C. 0,1 ppm em caso de um teste de faixa baixa
- D. 0,01 ppm em caso de um teste de faixa baixa
- E. A e D

**F. B e C- correto! 😊**

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguirmos com o registro de dados! Pergunta 7

Verdadeiro/Falso: Não é necessário calçar luvas e usar óculos de proteção com o Protocolo de Nitrato, pois é um kit químico preparado comercialmente, portanto, seguro de ser utilizado sem precauções de segurança.

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Hora de uma revisão rápida antes de seguirmos com o registro de dados! Resposta à Pergunta 7

Verdadeiro/Falso: Não é necessário calçar luvas e usar óculos de proteção com o Protocolo de Nitrato, pois é um kit químico preparado comercialmente, portanto, seguro de ser utilizado sem precauções de segurança.

**Resposta: Falso! Deve-se sempre calçar luvas e usar óculos de proteção ao realizar todos os protocolos da hidrosfera do GLOBE.**

**Agora, sigamos para registro de dados e visualização!**

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Suas Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Relatar seus Dados para o GLOBE

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

- Baixe o aplicativo de Registro de Dados (Data Entry) na [App Store](#)
- **Registro de Dados Ao Vivo**: Essas páginas servem para inserção de dados ambientais – coletados em locais definidos, de acordo com o protocolo, e utilizando instrumentação aprovada – para registro no banco de dados científicos oficial do GLOBE.
- **Registro de Dados por E-mail**: Se a conectividade for um problema, os dados também podem ser inseridos por e-mail.

The GLOBE Program  
**Science Data Entry**

The GLOBE mobile app allows GLOBE users to perform data entry on a large number of GLOBE science protocols. To use this app, you will need a GLOBE account.

I have a GLOBE account:

[Sign In](#)

JOIN GLOBE | CONTACT GLOBE



# Inserir seus dados por meio do Aplicativo Móvel de Registro de Dados ou Registro de Dados Ao Vivo

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

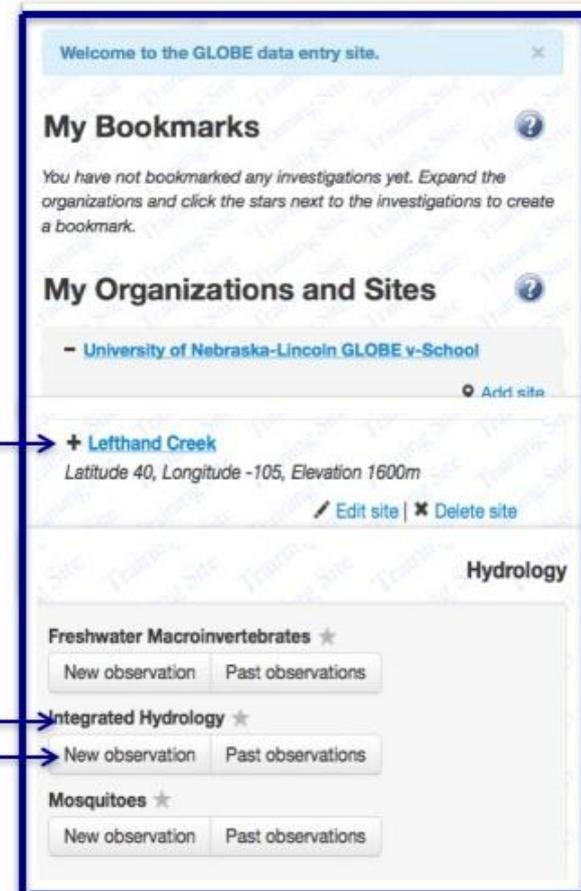
F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

Identifique o local da sua Amostragem

Selecione “Hidrologia Integrada” e “Nova Observação”





# Inserir seus dados por meio do Aplicativo Móvel de Registro de Dados ou Registro de Dados Ao Vivo

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

1. Selecione a condição da massa d'água

2. Selecione o protocolo

**⚠ Certifique-se de inserir dados que Descrevam o kit de nitratos utilizado**

4. Clique para enviar os dados

3. Insira todas as medições e clique em "add" (adicionar)

**Acabou! Deseja verificar quem mais enviou dados de nitratos utilizando o Sistema de Visualização do GLOBE?**



A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

# Visualizar e Recuperar Dados de Nitratos: 1/3

O GLOBE proporciona a capacidade de visualizar e interagir com os dados medidos em todo o mundo. Selecione nossa [ferramenta de visualização](#) para mapear, representar graficamente, filtrar e exportar dados de nitratos que foram medidos em todos os protocolos do GLOBE desde 1995. Aqui estão capturas de tela com os passos que você seguirá quando utilizar a ferramenta de visualização:



Link para tutoriais passo a passo referentes à Utilização do Sistema de Visualização para ajudá-lo a encontrar e analisar os dados do GLOBE: [Versão em PDF](#)



## Visualizar e Recuperar Dados de Nitratos: 2/3

Selecione o local de amostragem para o qual precisa dos dados de nitratos, e uma caixa se abrirá com o resumo dos dados desse local.



Locais em que há dados de nitratos disponíveis para o período de tempo selecionado

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Visualizar e Recuperar Dados de Nitratos: 3/3

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



Um clique em um local abre uma observação no mapa, fornecendo dados de nitratos para esse local e horário. Siga as instruções do tutorial para baixar os dados como um arquivo .csv para análise.



## Analise as perguntas para ajudá-lo a se preparar para realizar o Protocolo de Nitratos

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

1. Por que cientistas se interessam por nitratos em massas d'água?
2. Nitrogênio verdadeiro/falso é encontrado na atmosfera, na biosfera, na litosfera e na hidrosfera.
3. O que é eutrofização? Que função os nitratos podem ter na criação de águas eutróficas?
4. O que acontece com o oxigênio dissolvido em águas altamente eutróficas?
5. Quais são as precauções de segurança a se adotar ao executar qualquer um dos protocolos de hidrologia?
6. A maioria das águas naturais possui níveis de nitrato inferiores/superiores a 0 mg/L  $\text{NO}_3^-$  -
7. Por que é necessário testar o seu kit com relação a um padrão de controle de nitrato-nitrogênio?
8. Suas três medições devem ter até \_\_\_\_ ppm da média se você estiver realizando um teste de faixa baixa.
9. O que você considera que poderia provocar um aumento de nitrogênio em uma massa d'água? O que você procuraria?



## Acabou!

Você acabou de concluir a pilha de slides. Se estiver preparado para responder o questionário, insira seu nome de usuário e senha e responda o questionário correspondente ao **Protocolo de Nitrato d'Água**.

Também é possível analisar a pilha de slides, publicar perguntas no painel de debates ou consultar as perguntas mais comuns (FAQs) na página seguinte.

Após passar no questionário, você está preparado para coletar as medições do **Protocolo de Nitrato d'Água** !

Após terminar, favor preencher o formulário de comentários do Treinamento Virtual (eTraining) para que possamos aperfeiçoar este produto! Obrigado!

◀ Get Trained

- Protocol eTraining
- Atmosphere
- Biosphere
- Hydrosphere
- Soil (Pedosphere)

---

- eTraining Requirements
- eTraining Community Feedback
- Discussion Forums

### Hydrosphere

**INTRODUCTION TO HYDROSPHERE**

This introductory module introduces GLOBE's hydrosphere investigation area. You will learn why it is important to document and monitor the hydrosphere. You will be introduced to the different GLOBE protocols used to collect hydrosphere data. Step by step instructions for documenting a hydrosphere study site are outlined, as well as the steps you need to follow to report a new hydrosphere study site to the GLOBE database using GLOBE's mobile data app.

[Download Module](#) [Assessment Test](#)

**WATER TEMPERATURE - Using an Alcohol-Filled Thermometer**

Learn how to take water temperature measurements at your GLOBE hydrosphere study site. This module provides a step by step introduction of the Water Temperature Protocol, using an alcohol-filled thermometer. After completing this module, you will be able to define water temperature and explain how changing environmental conditions will result in different measurements. You will learn the procedure for measuring water temperature using an alcohol-filled thermometer. You will know how to upload your data to GLOBE and be able to visualize water temperature data submitted from around the world using GLOBE's Visualization System.

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## FAQ: Perguntas Mais Comuns

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

**Tudo bem se a minha água tiver uma medição de nitrato de 0?**

Sim, um valor de 0 ppm indica que o teor de nitrato (se houver) na água é inferior ao limite de detecção (geralmente 0,1 ppm de N-NO<sub>3</sub>) do kit de nitratos que você está utilizando. Muitas massas d'água podem ter 0 ppm de N-NO<sub>3</sub> durante a maior parte do ano.

**O que acontece se minha água ficar com uma cor diferente, em vez de rosa, durante o processo de teste?**

Você provavelmente não pode utilizar o kit que está utilizando no momento, pois as substâncias químicas perderam a validade.

**Tudo bem se os valores dos nitratos flutuarem muito durante um curto período de tempo? Sim,** após precipitações, o escoamento proveniente da cobertura do terreno circundante e dos solos que contenham nitratos podem desaguar em um córrego, lago ou estuário e provocar o aumento dos níveis de nitrato. Após a tempestade ou o derretimento da neve, os níveis podem diminuir.

**Tudo bem utilizar um kit de nitratos à base de zinco? Sim.** Enquanto os kits à base de cádmio proporcionam valores mais precisos nas águas com baixo teor de nitratos, percebemos que os regulamentos da escola não permitem que algumas escolas do GLOBE utilizem os kits à base de cádmio. Se essa for a situação da sua escola, utilize os kits à base de zinco. Favor designar na página de definição do local o tipo de kit que você está utilizando.



## Questões para Investigação e Pesquisa Posteriores

- **Por que você acha que pode haver um padrão sazonal nos dados de nitratos?**
- **Existe alguma relação entre o teor de nitratos no seu local e o tipo de cobertura de terreno da sua bacia hidrográfica?**
- **A temperatura afeta o teor de nitratos na água?**
- **Existe alguma relação entre os tipos de solo da bacia hidrográfica e o teor de nitratos da massa d'água?**

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



## Desejamos o seu Feedback!

Pedimos que nos enviem feedback sobre este módulo. Este é um projeto comunitário e incentivamos os seus comentários, sugestões e edições! Comente aqui:

[Comentários sobre o Treinamento Virtual \(eTraining\)](#)

Perguntas sobre o conteúdo do módulo? Entre em contato com o GLOBE: [help@globe.gov](mailto:help@globe.gov)

### Créditos

#### Slides:

Russanne Low, Ph.D., Universidade de Nebraska-Lincoln, EUA

Rebecca Boger, Ph.D., Brooklyn College, NYC, EUA

**Fotografias:** Russanne Low

**Arte:** Jenn Glaser, *ScribeArts*

#### Mais Informações:

[O Programa GLOBE, Ciência Planetária NASA](#)

[Mudança Climática Global NASA: Sinais Vitais do Planeta](#)

O Programa GLOBE é patrocinado por estas organizações:



Versão 12/1/16. Se você editar e modificar este conjunto de slides para uso educacional, escreva "modificado por (e seu nome e data)" nesta página. Obrigado.

A. O que são nitratos?

B. Por que coletar dados dos nitratos?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais