



# O PROGRAMA GLOBE

Um Programa Internacional de Educação e Ciência



Hidrosfera



Protocolo de Salinidade





A. O que é  
Salinidade da  
Água?

B. Por que  
coletar dados  
de Salinidade  
da Água?

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 a salinidade da água e explicar como as variáveis ambientais podem resultar em medições diferentes
- Descrever a importância dos passos de controle de qualidade na coleta de dados precisos
- Realizar medições da salinidade da água utilizando um hidrômetro
- Carregar dados para o portal GLOBE

*Visualizar dados utilizando o Sistema de Visualização do GLOBE Tempo necessário estimado para conclusão deste módulo: 1,5 hora*



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

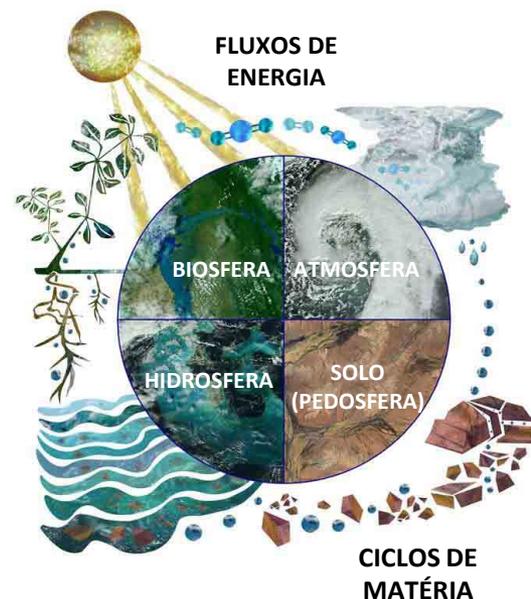
G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

## A Hidrosfera

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.*



O QUE É  
Salinidade da  
Água?

- A. O que é Salinidade da Água?
- B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?
- 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

## O que é Salinidade?

- A salinidade é uma das medições da investigação da Hidrosfera do GLOBE.
- A medição da salinidade é utilizada para encontrar o total de sólidos dissolvidos de água salobra ou salgada. Pode ser um local ao longo de um oceano, estuário ou lago de sal. A água doce apresenta muito poucos sólidos dissolvidos para determinar com precisão o total de sólidos dissolvidos utilizando o hidrômetro ou métodos de titulação. A concentração de sólidos dissolvidos é medida em partes por mil ou ppt.
- Uma medição relacionada é a condutividade elétrica. Este protocolo é utilizado para locais de água doce e utiliza um medidor que mede a condutividade elétrica até 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Além de 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , é necessário utilizar o protocolo de salinidade. Eis um link para o Protocolo de [Condutividade Elétrica](#).

**Obs.:**  $\mu\text{S}/\text{cm}$  é microsiemens/cm, uma medida de condutância elétrica.

**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 é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## O que é Salinidade?

- Salinidade é a medição do teor de sólidos dissolvidos na água. Existem muitos tipos diferentes de sólidos dissolvidos em água, mas o sólido dissolvido mais comum é o cloreto de sódio (NaCl). Sólidos dissolvidos são frequentemente chamados de sais.
- A salinidade costuma ser medida em partes por mil (ppt). Os oceanos da Terra têm, em média, salinidade de 35 ppt. A água doce mede 0,5 ppt ou menos. As águas costeiras e superficiais do oceano longe da costa podem ser menos salgadas que 35 ppt devido à entrada de água doce da terra ou da chuva, ou mais salgadas devido aos elevados índices de evaporação em climas quentes. Água salobra é uma água que é mais salgada que água doce, mas não tão salgada quanto água do mar. É encontrada em estuários e baías, onde a água salgada e a água doce se misturam. Estuários são massas d'água que são parcialmente fechadas no oceano aberto e costumam apresentar uma fonte de rio de água doce.
- Entre os fatores que podem influenciar a salinidade em um local figuram as marés e as entradas de água doce durante épocas de chuva ou derretimento de neve.





A. O que é  
Salinidade da  
Água?

B. Por que  
coletar dados  
de Salinidade  
da Água?

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 de Salinidade da Água?

- A salinidade da água afeta muito que tipos de animais e plantas podem viver nela. Todos os animais e plantas têm sais dentro das células de seus corpos. A concentração desses sais é de cerca de um terço da água do mar. Plantas e animais, tanto de água doce quanto salgada, adotam mecanismos especiais para manter um equilíbrio salino adequado entre suas células e seu ambiente. Organismos adaptados a um tipo de ambiente de salinidade não podem ser transferidos para outro sem prejuízos graves ou morte.
- Os cientistas estão interessados nas tendências de longo prazo da salinidade nos estuários. Há demandas cada vez maiores com relação à água doce que abastece os estuários, para que possam se tornar mais salinos com o tempo.
- Em locais oceânicos, esperamos que as mudanças na salinidade estejam relacionadas às mudanças na temperatura. Um aumento na temperatura pode provocar um aumento na evaporação. Isso resulta em um aumento na salinidade. Próximo dos polos, entretanto, um aumento de temperatura pode provocar o aumento do derretimento do gelo de água doce e resultar na redução da salinidade.



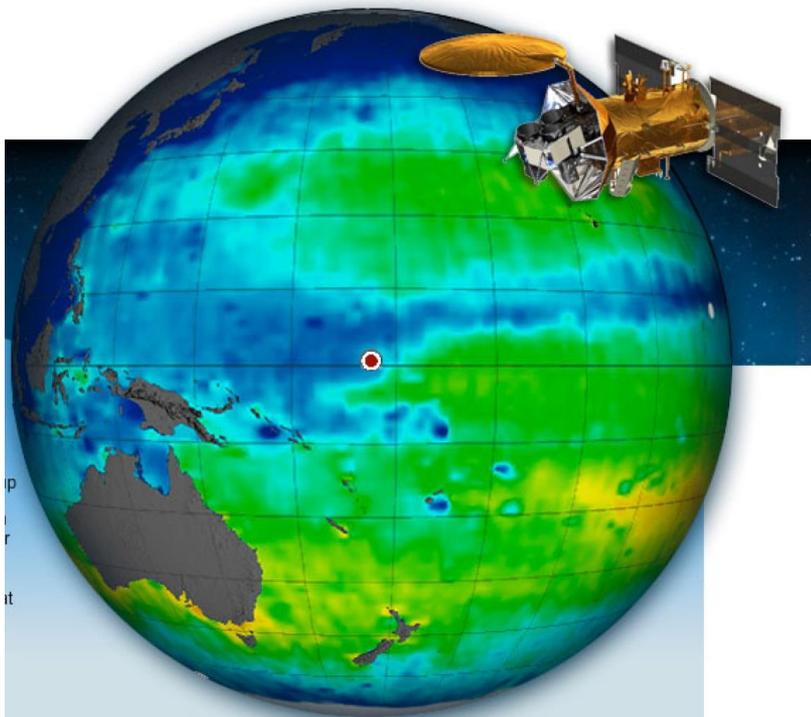
## Evaporação, Sal e Mudança Climática

Estudos recentes mostraram que o ciclo da água na Terra está acelerando em resposta às mudanças climáticas, o que afeta os padrões globais de precipitação. Atualmente, os cientistas estudam o ciclo da água fazendo inferências a partir de medições de quanta água é descarregada dos rios e medindo os índices de precipitação e evaporação utilizando satélites como o “Tropical Rainfall Measuring Mission” (Missão de Medição de Chuvas Tropicais) da NASA.

Cerca de 80% do ciclo da água da Terra acontece sobre o oceano. Por meio da medição da salinidade da superfície do oceano, o Aquarius rastreia as mudanças no ciclo da água em resposta às mudanças climáticas.

Descubra mais sobre a função da salinidade do oceano na circulação oceânica e nas mudanças climáticas aqui:

[Satélite Aquarius: Salinidade da Superfície Marítima Direto do Espaço](#)



Visualização científica da salinidade do oceano, conforme detectada remotamente pelo satélite Aquarius. Fonte: NASA.

- A. O que é Salinidade da Água?
- B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?
- 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. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Exemplo de Lago de Sal: Lago Natron, Tanzânia

A salinidade de uma massa d'água aumenta quando a evaporação excede a entrada d'água de modo que a salinidade pode nos mostrar a hidrologia, bem como as mudanças climáticas. A salinidade também desempenha um papel na ecologia de um lago. Esta imagem da metade sul do lago Natron mostra as cores características de lagos onde ocorre uma evaporação muito elevada.

À medida que a água evapora durante a estação seca, os índices de salinidade crescem a ponto dos organismos amantes de sal começarem a prosperar. Entre os organismos amantes de sal figuram algumas cianobactérias, bactérias minúsculas que crescem na água e produzem seu próprio alimento por meio da fotossíntese, assim como as plantas.

O pigmento vermelho das cianobactérias produz os vermelhos profundos das águas abertas do lago e as cores alaranjadas das partes rasas do lago. Na maré ascendente, numerosas "jangadas" quase brancas com crosta de sal salpicam as partes mais rasas do lago. Nuvens de um branco brilhante também ficam visíveis logo à direita do centro e na margem superior. O lago é um tanto raso, com menos de três metros de profundidade, e varia em largura dependendo de seu nível d'água. Nesta imagem, o lago tem cerca de dez quilômetros de largura.

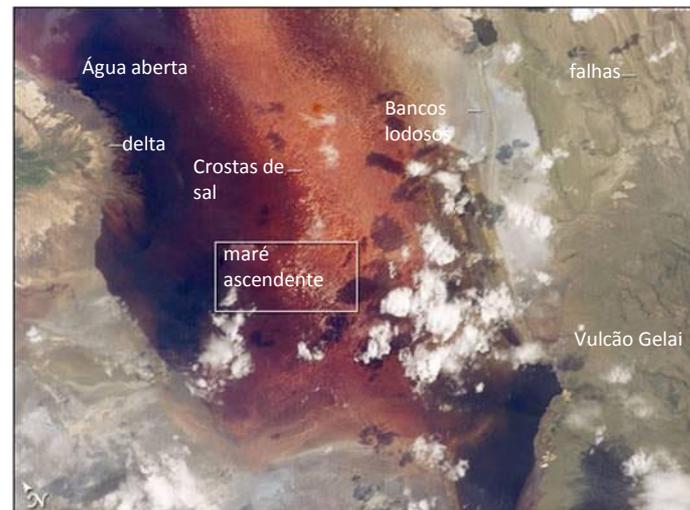


Imagem e Texto: Observatório da Terra da NASA



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento até agora! Pergunta 1

**Verdadeiro ou Falso:** A água salina pode reter mais oxigênio que a água doce nas mesmas pressão e temperatura.



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento até agora! Resposta à Pergunta 1

**Verdadeiro ou Falso:** A água salina pode reter mais oxigênio que a água doce nas mesmas pressão e temperatura.

**Resposta: Falso** 😊



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento até agora! Pergunta 2

**Verdadeiro ou Falso:** A água doce apresenta muito poucos sólidos dissolvidos para determinar com precisão o total de sólidos dissolvidos utilizando o Protocolo de Salinidade.



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento até agora! Resposta à Pergunta 2

**Verdadeiro ou Falso:** A água doce apresenta muito poucos sólidos dissolvidos para determinar com precisão o total de sólidos dissolvidos utilizando o Protocolo de Salinidade.

**Resposta: Verdadeiro. Para água doce, utilize o Protocolo de Condutividade Elétrica.**



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento até agora! Pergunta 3

Tanto o Protocolo de Condutividade Elétrica quanto o Protocolo de Salinidade são utilizados como uma maneira de se entender a quantidade total de sólidos dissolvidos na água. Que protocolo você utilizaria para uma amostra que mede a condutância elétrica de  $2500 \mu\text{S}/\text{cm}$ ?

- A. Protocolo de Condutividade Elétrica
- B. Protocolo de Salinidade



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento até agora! Resposta à Pergunta 3

Tanto o Protocolo de Condutividade Elétrica quanto o Protocolo de Salinidade são utilizados como uma maneira de se entender a quantidade total de sólidos dissolvidos na água. Que protocolo você utilizaria para uma amostra que mede a condutância elétrica de  $2500 \mu\text{S}/\text{cm}$ ?

A. Protocolo de Condutividade Elétrica

**B. Protocolo de Salinidade- correto 😊**



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento até agora! Pergunta 4

Se sua amostra medir 0,4 ppt de salinidade, é provável que seja

- A. De água oceânica ou de um lago salino
- B. De água doce
- C. De água salobra (como uma lagoa)



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento até agora! Resposta à Pergunta 4

Se sua amostra medir 0,4 ppt de salinidade, é provável que seja

A. De água oceânica ou de um lago salino

**B. De água doce- correto 😊**

C. De água salobra (como uma lagoa)

Explicação: a água oceânica tem uma salinidade média de 35 ppt, e a água doce é definida como tendo uma salinidade de 0,5 ppt ou inferior.



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Métodos do Protocolo de Salinidade

Este conjunto de slides abrange dois métodos para medir a salinidade:

- I. [Protocolo de Salinidade Utilizando Um Hidrômetro](#)
- II. [Protocolo de Salinidade Utilizando Titulação](#)



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Investigações Simultâneas ou Anteriores Necessárias

Há dois modos de coletar dados de salinidade. Um método utiliza um hidrômetro e um termômetro. O outro utiliza um kit de teste de titulação de salinidade. Em ambos os métodos, é necessário determinar os horários da maré alta e da maré baixa que ocorrerem antes e depois da sua medição da salinidade ser realizada.

O Protocolo de Salinidade da Água permite determinar os teores de sólidos dissolvidos de uma massa d'água. Este protocolo 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 a salinidade. Também é desejável mapear o seu Local da Hidrosfera em algum momento.

[Ficha de Definição do Local de Estudo do GLOBE](#)

[Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera](#)

[Mapeando a Guia de Campo do seu Local de Estudo da Hidrosfera](#)



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Seleção do Local: Local do Estudo da Hidrosfera

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). Para águas salobras ou salinas, um embarcadouro pode ser um bom local. Você precisará conhecer os horários de maré alta e baixa em um local o mais próximo possível do local do seu estudo.

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 estão (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 a massa natural não estiver disponível

Estuários: Onde os Rios Encontram o Mar

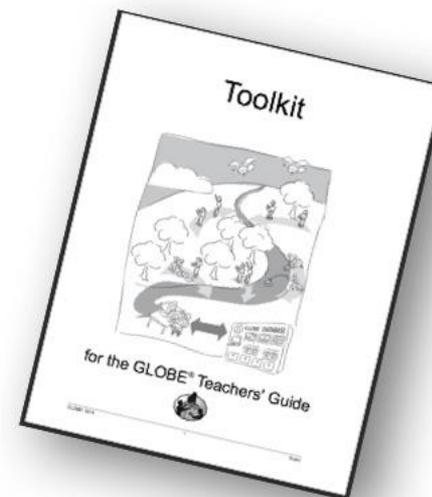


<http://estuaries.noaa.gov/teachers/climate.aspx>



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

Os seguintes recursos resumem as medições associadas a cada protocolo, nível de habilidade associado, 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](#)

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Que Técnica Utilizar? Vantagens e Desvantagens

### Hidrômetro

- *Vantagens*
- Fácil e rápido de usar
- Nenhum derivado do cromo
- *Desvantagens*
- Quebrável



### Titulação da Salinidade

- *Vantagens*
- Menos matemática envolvida
- Prática em química
- *Desvantagens*
- Derivados do cromo
- Demora mais para fazer a medição





A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Marés

Para coletar medições de salinidade, é útil ter informações das marés para ajudar a interpretar os dados.

A maioria das áreas apresenta duas águas baixas e duas altas por dia, com um conjunto de altas e baixas mais extremo que os outros. Os ciclos das marés ocorrem de fato durante um dia lunar, que possui 24 horas e 50 minutos de duração. As duas marés baixas de um dia ocorrem, em média, a cada 12 horas e 25 minutos.

O horário da primeira maré baixa de cada dia ocorre, em média, aproximadamente 50 minutos depois que no dia anterior. Recursos topográficos locais podem fazer com que esses horários variem.

O dado da maré zero (também expresso como + 0 ou “mais 0”) é uma medição do nível médio da maré baixa. Existem duas definições diferentes utilizadas no mundo todo para o dado da maré zero: média inferior de baixa-mar e média de baixa-mar. A média inferior de baixa-mar é *a média das marés mais baixas* dessa área. A média de baixa-mar é *a média de todas as marés baixas dessa área*. O dado da maré zero será encontrado na legenda da tábua de marés. Os alunos precisarão marcar na ficha de informações qual definição de dado da maré zero é utilizada em sua tábua de marés.





## Como Ler Tábuas de Marés

- Você precisa de uma **tábua de marés** calculada para a área local para determinar as marés em sua área. A tábua de marés lhe fornecerá as datas, os horários e níveis d'água para as marés alta e baixa, que estão disponíveis junto a agências governamentais e agências particulares de pesca e turismo.
- Para determinar a altura da maré em um horário e uma data específicos, leia na tábua de marés os horários de maré alta e baixa relativos à data da sua amostragem que suportam o horário em que você realizou a amostragem.
- Para determinar o horário e a data da maré mais baixa relativa a um mês específico, utilize sua tábua de marés para encontrar as alturas das marés ao longo de todo o mês.
- Talvez você precise consultar duas tábuas de marés: uma tábua de marés principal com base em uma estação de marés na região geral do seu local, e uma tábua de marés auxiliar com correções de horário e altura das marés para o seu local específico.

Tabela HY-S-1: Tábuas de Marés de Aberdeen, Washington

Previsões de Marés (Águas Altas e Baixas) Agosto de 2002  
Fonte: NOAA, Serviço Oceânico Nacional

Horário de Verão								
Dia	Horário	Altura	Horário	Altura	Horário	Altura	Horário	Altura
1 Th	131am	L 0.6	730am	H 2.0	106pm	L 0.8	740pm	H 2.6
2 F	233am	L 0.5	841am	H 1.9	206pm	L 1.0	832pm	H 2.7
3 Sa	335am	L 0.3	956am	H 1.9	313pm	L 1.1	928pm	H 2.7
4 Su	432am	L 0.1	1105am	H 2.0	417pm	L 1.1	1024pm	H 2.8
5 M	526am	L -0.2	1204pm	H 2.2	516pm	L 1.0	1118pm	H 2.9
6 Tu	616am	L -0.4	1256pm	H 2.3	611pm	L 0.9		
7 W	1209am	H 3.0	703am	L -0.6	143pm	H 2.5	702pm	L 0.8
8 Th	1258am	H 3.2	747am	L -0.7	228pm	H 2.6	751pm	L 0.6
9 F	147am	H 3.2	831am	L -0.8	309pm	H 2.7	839pm	L 0.5
10 Sa	237am	H 3.2	913am	L -0.7	349pm	H 2.8	927pm	L 0.3
11 Su	327am	H 3.2	955am	L -0.6	428pm	H 2.9	1017pm	L 0.2
12 M	419am	H 3.0	1037am	L -0.4	508pm	H 3.0	1109pm	L 0.1
13 Tu	514am	H 2.8	1121am	L -0.1	549pm	H 3.0		
14 W	1206am	L 0.1	614am	H 2.5	1209pm	L 0.2	634pm	H 3.0
15 Th	108am	L 0.1	721am	H 2.3	104pm	L 0.5	725pm	H 3.0
16 F	215am	L 0.0	837am	H 2.1	206pm	L 0.8	824pm	H 2.9
17 Sa	323am	L 0.0	956am	H 2.1	313pm	L 0.9	928pm	H 2.9
18 Su	428am	L -0.1	1110am	H 2.2	419pm	L 1.0	1032pm	H 2.9
19 M	527am	L -0.2	1211pm	H 2.3	521pm	L 0.9	1130pm	H 2.9
20 Tu	618am	L -0.3	101pm	H 2.5	616pm	L 0.8		
21 W	1221am	H 2.9	703am	L -0.3	142pm	H 2.6	705pm	L 0.7
22 Th	106am	H 2.9	744am	L -0.3	220pm	H 2.7	750pm	L 0.6
23 F	148am	H 2.9	821am	L -0.3	254pm	H 2.7	831pm	L 0.5
24 Sa	228am	H 2.8	856am	L -0.2	326pm	H 2.7	910pm	L 0.5
25 Su	307am	H 2.8	928am	L 0.0	355pm	H 2.7	949pm	L 0.4
26 M	346am	H 2.7	1000am	L 0.2	423pm	H 2.7	1027pm	L 0.4
27 Tu	426am	H 2.5	1029am	L 0.3	450pm	H 2.7	1107pm	L 0.4
28 W	510am	H 2.3	1058am	L 0.5	519pm	H 2.7	1152pm	L 0.4
29 Th	600am	H 2.2	1129am	L 0.8	551pm	H 2.7		
30 F	1244am	L 0.4	659am	H 2.0	1208pm	L 1.0	633pm	H 2.6
31 Sa	146am	L 0.4	810am	H 2.0	113pm	L 1.2	730pm	H 2.6

Obs.: As alturas nesta tabela estão em metros. Muitas tábuas de marés nos Estados Unidos e no Canadá estão em pés. Para converter pés para metros, divida os dados por 3,28 pés/m.  
Todas as tábuas de marés (inclusive esta) estão no horário local. Você precisará converter para UT.

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## I. Protocolo de Salinidade Utilizando Um Hidrômetro



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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 do Protocolo de Salinidade da Água: Método do Hidrômetro (1/3)

Para entender como funciona o método do hidrômetro, é necessário familiarizar-se com a densidade e a gravidade específica.

Verifique a precisão do hidrômetro com a ajuda de um padrão. Idealmente as medições devem ser realizadas semanalmente, e a verificação do controle de qualidade, semestralmente.

Densidade é a medida de quanto algo é “pesado” comparado ao seu volume. Salinidade é a medida de quantos sais há na água. Se existem mais sais em um litro d’água, seria de se esperar que fosse mais pesado que outro litro d’água com menos sais.

Gravidade específica também é uma medida de densidade. Quando medimos a gravidade específica, estamos comparando a densidade de um material à densidade da água pura a 4°C. Utilizamos água como padrão porque é uma substância comum. Utilizamos 4°C porque é a temperatura em que a água é mais densa. A gravidade específica da água pura a 4°C é, por definição, 1,0. Uma substância mais densa que a água pura a 4°C tem gravidade específica superior a 1,0.

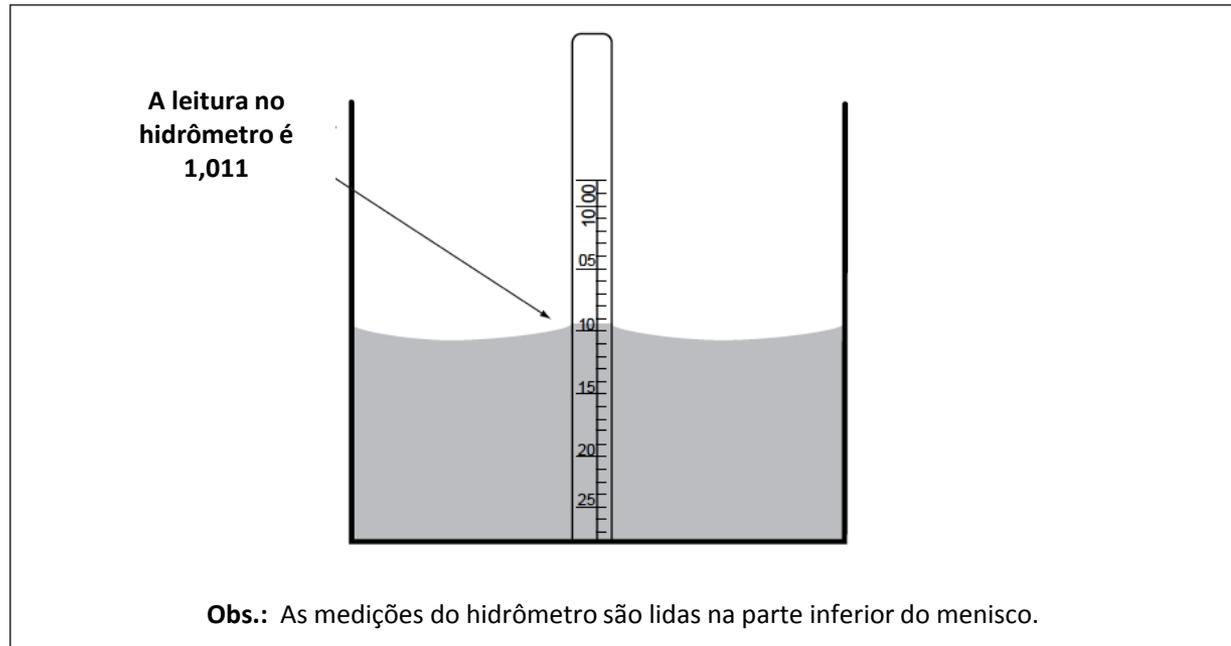
**Gravidade específica = massa de um objeto de certo volume  
massa de um volume igual de água pura**



## Visão Geral do Protocolo de Salinidade da Água: Método do Hidrômetro (2/3)

O hidrômetro mede a gravidade específica de um fluido. É uma boia pequena com uma escala em sua haste. Se você coloca o hidrômetro em água pura a 4°C, ele boia e exibe uma leitura de 1 na haste do instrumento próximo à extremidade. À medida que sais são adicionados à água, ele começa a boiar mais alto. À medida que a água fica mais densa, mais o hidrômetro fica exposto. Marcas ao longo do hidrômetro permitem a leitura direta da gravidade específica.

**Figura HY-AS-1**



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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 do Protocolo de Salinidade da Água: Método do Hidrômetro (3/3)

Com o hidrômetro, você coleta uma leitura da gravidade específica. Você também precisa tirar a temperatura da água. Com os valores de temperatura e gravidade específica, você utiliza uma tabela para determinar a salinidade em partes por mil (ppt). Por exemplo, em caso de uma leitura de hidrômetro de 1,005 e de uma leitura de temperatura de 11°C, a salinidade seria de 7,0 ppt.

*Tabela HY-SA-2: Salinidade (partes por mil) em função da temperatura e da gravidade específica (em 9/2005)*

Leitura Observada	Temperatura da Água (°C)																
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.998																	
0.999																	
1.000																	
1.001	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1
1.002	3.3	3.2	3.2	3.1	2.9	2.9	2.9	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.1	3.2	3.3	3.4	3.6
1.003	4.6	4.5	4.4	4.2	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7	4.9
1.004	5.8	5.7	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.5	5.5	5.7	5.8	5.9	6.1	6.2
1.005	7.1	7.0	6.8	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6	6.7	6.7	6.7	6.8	6.8	7.0	7.1	7.2	7.5
1.006	8.3	8.1	8.1	8.0	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	8.0	8.0	8.1	8.1	8.3	8.4	8.5	8.8
1.007	9.4	9.4	9.3	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.3	9.4	9.4	9.6	9.7	9.8	10.1
1.008	10.7	10.6	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.6	10.6	10.7	10.9	11.0	11.1	11.3
1.009	11.9	11.8	11.8	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.8	11.8	11.9	11.9	12.0	12.2	12.3	12.6
1.010	13.2	13.1	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.1	13.1	13.2	13.3	13.5	13.6	13.9

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Equipamentos Necessários para o Protocolo de Salinidade da Água Utilizando um Hidrômetro



### Reunir os Documentos Necessários:

- [Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera](#)
- [Guia de Campo do Protocolo de Salinidade](#)

**Tempo:** 10 minutos

**Frequência Sugerida:** semanalmente



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

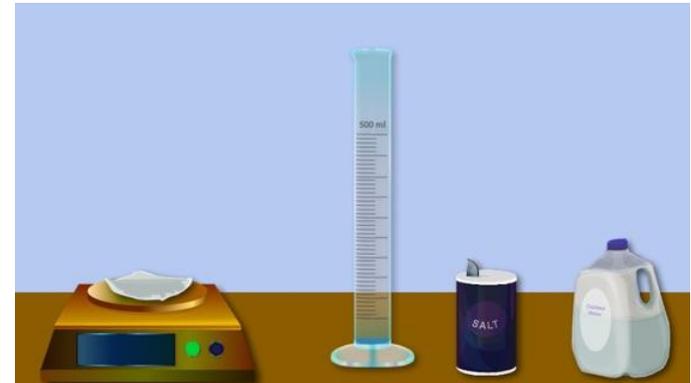
F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

## Protocolo da Água de Salinidade: Procedimento de Controle de Qualidade (1/3)

O procedimento de controle de qualidade verifica a precisão do hidrômetro. Primeiro se fabrica o padrão, e depois se utiliza o hidrômetro para fazer medições do padrão e da água destilada.



### Fabricação do Padrão de 35 ppt

Utilize a balança para medir 17,5 g de sal

Despeje o sal dentro do cilindro com graduações

Encha o cilindro com graduações com 500 mL de água destilada

Mexa levemente até o sal se dissolver



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



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Protocolo da Água de Salinidade: Procedimento de Controle de Qualidade (2/3)

1. Encha o cilindro com graduações com 500 mL de água destilada
2. Utilize o [Guia de Campo da Temperatura d'Água](#) para medir a temperatura da água com o termômetro. Registre os dados na ficha de Investigação da Hidrosfera.
3. Coloque o hidrômetro na água (não deixe encostar nas laterais do tubo). Quando o hidrômetro estabilizar, faça a leitura na parte inferior do menisco (faça a leitura com três casas decimais). Registre na ficha de informações.
4. Utilizando a tabela de conversão, procure a gravidade específica e a temperatura da água (deve ser entre 0,0 e 1,0 ppt).
5. Se a salinidade não estiver entre 0,0 e 1,0, verifique novamente as medições. Se continuar incorreta, o hidrômetro está impreciso.



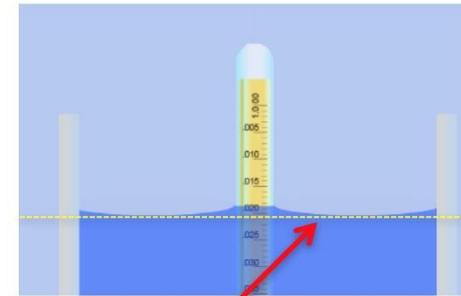
**Verifique o hidrômetro utilizando água destilada**



## Protocolo da Água de Salinidade: Procedimento de Controle de Qualidade (3/3)

Verifique o hidrômetro utilizando o padrão

1. Despeje o padrão dentro do cilindro com graduações.



**menisco**

2. Utilize o [Guia de Campo da Temperatura d'Água](#) para medir a temperatura da água com o termômetro. Registre os dados na ficha de investigação da Hidrosfera.
3. Coloque suavemente o hidrômetro dentro do cilindro. Quando ele parar de balançar, leia a gravidade específica na parte inferior do menisco. Ele não deve encostar nas laterais do cilindro. Leia até três casas e registre na *Ficha de Informações do Procedimento de Controle de Qualidade da Investigação da Hidrosfera*.
4. Procure a gravidade específica e a temperatura da água na tabela de conversão para encontrar a salinidade da água. Registre a salinidade na *Ficha de Informações do Procedimento de Controle de Qualidade da Investigação da Hidrosfera*.
5. Se o padrão de salinidade der errado em **mais de 1 ppt**, misture um novo padrão e repita o procedimento. Se ainda der errado em mais de 1 ppt, talvez você não consiga confiar na precisão do hidrômetro.
6. Despeje o restante do padrão dentro de um frasco de 1 L limpo e seco, tampe e rotule. Lave os equipamentos com água destilada, seque e guarde.

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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



# Protocolo da Água de Salinidade: Método do Hidrômetro (1/5)

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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. Preencher a parte superior da sua [Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera.](#)
2. Na seção de Salinidade da *Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera*, registre os horários da maré alta e da maré baixa que ocorrerem antes e depois da sua medição de salinidade ser realizada. Registre também o local em que ocorrerem os horários da sua Tábua de Marés.
3. Calce luvas.

Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera – Página 5

**Salinidade**  
Informações sobre as Marés

Horário das Marés Alta e Baixa antes da Medição da Salinidade (UTC 24 hr): \_\_\_\_\_

Confira uma:  Maré Alta  Maré Baixa

Horário das Marés Alta e Baixa após a Medição da Salinidade (UTC 24hr): \_\_\_\_\_

Confira uma:  Maré Alta  Maré Baixa

Local da maré: \_\_\_\_\_

Latitude da Medição: \_\_\_\_\_  Norte  Sul (da linha do Equador)

Longitude da Medição: \_\_\_\_\_  Leste  Oeste (do meridiano de referência)

Kit de salinidade (*para Amostras de Titulação de Salinidade*) fabricante \_\_\_\_\_ modelo \_\_\_\_\_

**Salinidade (Preencha para o método utilizado)**

Método do Hidrômetro

	Temperatura da amostra d'água no tubo de 500 ml (°C)	Gravidade Específica	Salinidade da Amostra (ppt)
Teste 1			
Teste 2			
Teste 3			

Método de Titulação da Salinidade

Teste de Salinidade 1: \_\_\_\_\_ ppt

Teste de Salinidade 1: \_\_\_\_\_ ppt

Teste de Salinidade 1: \_\_\_\_\_ ppt

Comentários: \_\_\_\_\_



## Protocolo da Água de Salinidade: Método do Hidrômetro (2/5)

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

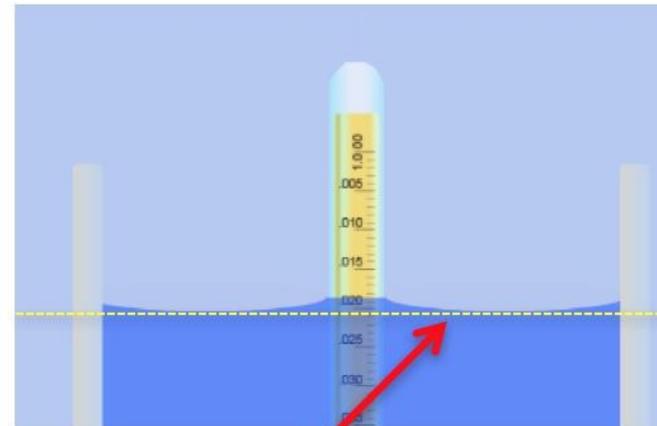
4. Lavar o cilindro de 500 mL com água de amostra duas vezes.
5. Preencher o cilindro com água de amostra até uma distância de 2 ou 3 cm da parte superior.
6. Medir e registrar a temperatura da água no cilindro. (Vide *Investigação da Hidrosfera, Guia de Campo do Protocolo de Temperatura da Água*)
7. Coloque suavemente o hidrômetro dentro do cilindro.
8. Espere o hidrômetro parar de balançar. Ele não deve encostar nas laterais do cilindro.





## Protocolo da Água de Salinidade: Método do Hidrômetro (3/5)

9. Leia o hidrômetro na parte inferior do menisco. Leia a gravidade específica com três casas decimais. Registre a gravidade específica na *Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera*.



menisco

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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



# Protocolo da Água de Salinidade: Método do Hidrômetro (4/5)

- A. O que é Salinidade da Água?
- B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?
- 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

10. Procure a gravidade específica e a temperatura da água na Tabela de Conversão para encontrar a salinidade da água. Registre a salinidade na Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera como Teste 1.

*Tabela HY-SA-2: Salinidade (partes por mil) em função da temperatura e da gravidade específica (em 9/2005)*

Leitura Observada	Temperatura da Água (°C)																
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.998																	
0.999																	
1.000																	
1.001	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1
1.002	3.3	3.2	3.2	3.1	2.9	2.9	2.9	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.1	3.2	3.3	3.4	3.6
1.003	4.6	4.5	4.4	4.2	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7	4.9
1.004	5.8	5.7	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.5	5.5	5.7	5.8	5.9	6.1	6.2
1.005	7.1	7.0	6.8	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6	6.7	6.7	6.7	6.8	6.8	7.0	7.1	7.2	7.5
1.006	8.3	8.1	8.1	8.0	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	8.0	8.0	8.1	8.1	8.3	8.4	8.5	8.8
1.007	9.4	9.4	9.3	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.3	9.4	9.4	9.6	9.7	9.8	10.1
1.008	10.7	10.6	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.6	10.6	10.7	10.9	11.0	11.1	11.3
1.009	11.9	11.8	11.8	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.8	11.8	11.9	11.9	12.0	12.2	12.3	12.6
1.010	13.2	13.1	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.1	13.1	13.2	13.3	13.5	13.6	13.9



## Protocolo da Água de Salinidade: Método do Hidrômetro (5/5)

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

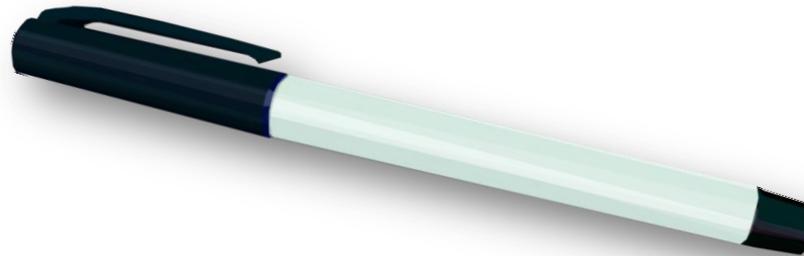
E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

11. Repita as Etapas de 3 a 9 utilizando novas amostras de água. Registre as medições de salinidade como *Testes 2 e 3*.
12. Calcule a média das três medições.
13. Cada uma das três medições deve estar com até **2 ppt** de distância da média. Se uma ou mais observações não estiver(em) com até 2,0 ppt, repita a medição e calcule uma nova média.



Se as medições ainda não estiverem com até 2,0 ppt de distância da nova média, consulte um instrutor diretor para solucionar os problemas do seu procedimento.



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## II. Protocolo de Salinidade Utilizando Titulação



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

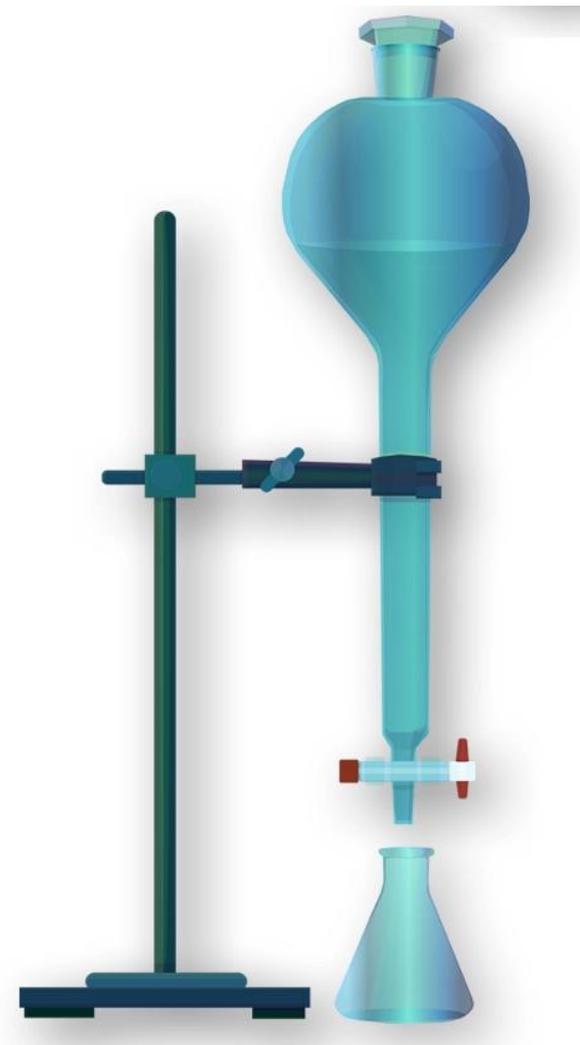
F. Entenda os DADOS

G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais

## O que é Titulação?

- Titulação é a adição lenta de uma solução com concentração conhecida a um volume conhecido de uma solução com concentração desconhecida até que a reação atinja a neutralização, geralmente marcada por uma mudança de cor. Utilizando estequiometria, é possível calcular a concentração da substância na solução.
- Eis duas configurações para realizar uma análise de titulação. Talvez você veja os instrumentos à direita em um ambiente de laboratório. Ao realizar titulação utilizando um kit de teste, você fará titulação utilizando um frasco dosador. Certifique-se de manter seu conta-gotas na posição vertical ao realizar a titulação de uma substância.





## Visão Geral do Protocolo de Salinidade da Água: Método de Titulação (1/2)

O método de titulação de salinidade mede o teor de cloreto em uma amostra d'água. Águas oceânicas contêm uma mistura de íons que contribui para a salinidade. Seis deles respondem por mais de 99% dos íons. Esses íons são muito bem misturados e são encontrados em proporções quase constantes. Cloreto (Cl<sup>-</sup>) é o íon mais abundante e responde por 55%.

Como esses íons estão em proporções quase constantes, podemos medir a concentração de íons cloreto e depois estimar a salinidade total.

A concentração de cloreto, ou clorinidade, é expressa em gramas de íon cloreto por quilograma de água do mar. A salinidade pode ser determinada a partir da clorinidade pela seguinte

fórmula:

$$\text{Salinidade (ppt)} = \text{Clorinidade (ppt)} \times 1,80655$$

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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 do Protocolo de Salinidade da Água: Método de Titulação (2/2)

### Para Medir a Clorinidade

1. Um indicador, cromato de potássio, é adicionado à amostra, gerando uma cor amarela. Indicadores diferentes podem ser utilizados para gerar uma cor diferente nos kits de teste. Confira as instruções do fabricante.
2. Uma solução de nitrato de prata é adicionada como titulante. A prata reage com o cloreto da amostra para formar uma precipitação branca, cloreto de prata. Após todo o cloreto ter sido precipitado, a próxima porção de nitrato de prata adicionada forma o cromato de prata de cor vermelha, gerando o parâmetro laranja-rosado.
3. Alguns kits podem ter um titulador de leitura direta, e a clorinidade pode ser determinada pela leitura do titulador. Outros kits de teste exigem um cálculo.
4. Devido aos índices elevados de cloreto na maioria das amostras, muitas vezes a amostra é diluída com água destilada/desionizada para facilitar a titulação.



**SEGURANÇA** Os resíduos químicos produzidos a partir deste procedimento são perigosos e precisam ser descartados de forma adequada. Consulte a escola ou outras autoridades sobre os procedimentos a serem seguidos.

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Equipamentos Necessários para o Protocolo de Salinidade da Água utilizando Titulação



### Reunir os Documentos Necessários:

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

**Tempo:** 10 minutos

**Frequência Sugerida:** semanalmente



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

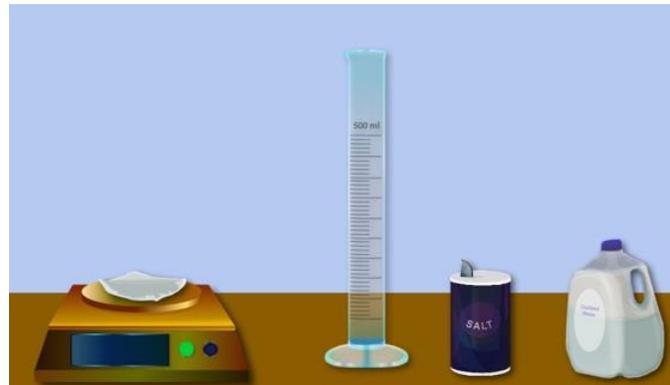
H. Recursos adicionais

## Protocolo da Água de Salinidade Utilizando Titulação: Procedimento de Controle de Qualidade (1/2)

**Primeiro, deve-se fazer o padrão, que é de solução salina de 38,6 ppt:**

1. Meça 17,5 g de sal de mesa (NaCl) com a balança.
2. Despeje o sal dentro do cilindro de 500 mL.
3. Preencha o cilindro até a linha de 500 mL com água destilada.
4. Mexa levemente até todo o sal se dissolver. Isso representa o seu padrão de 38,6 ppt.

*Obs.: O padrão pode ser mantido por até um ano dentro de um frasco bem fechado.*



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



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Protocolo da Água de Salinidade Utilizando Titulação: Procedimento de Controle de Qualidade (2/2)

**Após fazer o padrão, verifique seu kit de teste e sua técnica.**

1. Siga as instruções do seu kit de teste de titulação de salinidade com a ajuda do padrão no lugar da água.
2. Registre o valor na [Ficha de Informações do Procedimento de Qualidade](#) após os testes.
3. Se a medição estiver errada em mais de **0,4 ppt**, prepare um novo padrão e repita.



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Método de Titulação do Protocolo de Salinidade da Água (1/2)

### Etapas

1. Preencha a parte superior da Ficha de Investigação da Hidrosfera.
2. Na seção de Salinidade da Ficha de Informações da Investigação da *Hidrosfera*, registre os horários da maré alta e da maré baixa que ocorrerem antes e depois da sua medição de salinidade ser realizada. Registre também o local em que ocorrerem os horários da sua Tábua de Marés.
3. Calce luvas de proteção.
4. Siga as instruções do kit. Para titular mais água salina que 20 partes por mil (ppt), talvez seja necessário reabastecer o titulador com ácido. Mantenha um registro do teor de ácido utilizado (20 ppt + quantidade utilizada no titulador reabastecido).





A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Método de Titulação do Protocolo de Salinidade da Água (2/2)

5. Registre a salinidade ppt na ficha de informações.
6. Providencie para que dois terceiros repitam as etapas de 3 a 5. Registre como testes 2 e 3.
7. Calcule a média das medições.
8. Toda medição deve estar com até 1 ppt de distância da média. Se uma ou mais medições não estiver(em), repita a medição e calcule a nova média.
9. Coloque todos os líquidos no frasco de resíduos e descarte-o adequadamente.



**SEGURANÇA** Descarte produtos químicos de forma adequada

Ficha de Informações da Investigação da Hidrosfera – Página 5

**Salinidade**  
Informações sobre as Marés

Horário das Marés Alta e Baixa antes da Medição da Salinidade (UTC 24 hr): \_\_\_\_\_

Confira uma:  Maré Alta  Maré Baixa

Horário das Marés Alta e Baixa após a Medição da Salinidade (UTC 24hr): \_\_\_\_\_

Confira uma:  Maré Alta  Maré Baixa

Local da maré: \_\_\_\_\_

Latitude da Medição: \_\_\_\_\_  Norte  Sul (da linha do Equador)

Longitude da Medição: \_\_\_\_\_  Leste  Oeste (do meridiano de referência)

Kit de salinidade (para Amostras de Titulação de Salinidade) fabricante \_\_\_\_\_ modelo \_\_\_\_\_

**Salinidade (Preencha para o método utilizado)**

Método do Hidrômetro

	Temperatura da amostra d'água no tubo de 500 ml (°C)	Gravidade Específica	Salinidade da Amostra (ppt)
Teste 1			
Teste 2			
Teste 3			

Método de Titulação da Salinidade

Teste de Salinidade 1: \_\_\_\_\_ ppt

Teste de Salinidade 1: \_\_\_\_\_ ppt

Teste de Salinidade 1: \_\_\_\_\_ ppt

Comentários: \_\_\_\_\_



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento- Pergunta 5

**Cada uma das três medições de salinidade que utilizem um hidrômetro deve estar com até:**

- A. 2,0 ppm da média das três medições de amostras
- B. 0,2 ppm da média das três medições de amostras
- C. 2,0 ppt da média das três medições de amostras
- D. 0,2 ppt da média das três medições de amostras



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento- Resposta à Pergunta 5

**Cada uma das três medições de salinidade que utilizem um hidrômetro deve estar com até:**

- A. 2,0 ppm da média das três medições de amostras
- B. 0,2 ppm da média das três medições de amostras
- C. 2,0 ppt da média das três medições de amostras- correto! 😊**
- D. 0,2 ppt da média das três medições de amostras



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento- Pergunta 6

**Gravidade Específica de uma amostra é uma medida da(s):**

- A. Salinidade da amostra
- B. Razão entre a densidade da amostra e a densidade de um padrão
- C. Marés que ocorrem devido à atração gravitacional da lua.



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento- Resposta à Pergunta 6

Gravidade Específica de uma amostra é uma medida da(s):

- A. Salinidade da amostra
- B. Razão entre a densidade da amostra e a densidade de um padrão- correto! 😊**
- C. Marés que ocorrem devido à atração gravitacional da lua.



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento- Pergunta 7

**Se você adicionar sal a uma amostra de água em uma proveta, o que acontece com o hidrômetro que está boiando nele?**

- A. Boia mais alto
- B. Afunda
- C. Nada acontece com o hidrômetro, mas o volume da água sobe e o hidrômetro afunda



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento- Resposta à Pergunta 7

**Se você adicionar sal a uma amostra de água em uma proveta, o que acontece com o hidrômetro que está boiando nele?**

- A. Boia mais alto- correto! 😊**
- B. Afunda
- C. Nada acontece com o hidrômetro, mas o volume da água sobe e o hidrômetro afunda



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento! Pergunta 8

**O que a titulação da salinidade mede, efetivamente?**

- A. Clorinidade em ppt: é necessário multiplicar o valor da clorinidade por 1,80655 para obter a salinidade
- B. NaCl (sal de mesa) em ppm, gramas de NaCl por quilograma de água do mar



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento! Resposta à Pergunta 8

O que a titulação da salinidade mede, efetivamente?

- A. **Clorinidade em ppt: é necessário multiplicar o valor da clorinidade por 1,80655 para obter a salinidade- correto! 😊**
- B. NaCl (sal de mesa) em ppm, gramas de NaCl por quilograma de água do mar



## Vamos testar seu conhecimento! Pergunta 9

**Toda medição feita utilizando a Titulação deve ficar com até \_\_\_\_ de distância da média das suas três amostras.**

- A. 1 ppt
- B. 0,4 ppt
- C. 4 ppm

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Vamos testar seu conhecimento! Resposta à Pergunta 9

Toda medição feita utilizando a Titulação deve ficar com até \_\_\_\_ de distância da média das suas três amostras.

**A. 1 ppt- correto! 😊**

B. 0,4 ppt

C. 4 ppm

No procedimento de controle de qualidade, seu padrão deve ter um erro não superior a 0,4 ppt



A. O que é  
Salinidade da  
Água?

B. Por que  
coletar dados  
de Salinidade  
da Água?

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

## Inserir Dados na Página do GLOBE na Internet

- **Registro de Dados Ao Vivo**: Carregue seus dados para o banco de dados científicos oficial do GLOBE.
- **Registro de Dados por E-mail**: Envie os dados no corpo do seu e-mail (não em anexo) para [DATA@GLOBE.GOV](mailto:DATA@GLOBE.GOV)
- **Aplicativo de Dados Móveis**: Baixe o aplicativo de Registro de Dados Científicos GLOBE para o seu dispositivo móvel e selecione a opção correta.
  - Para Android via [Google Play](#)
  - Para IOS via [App Store](#)

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](#)



Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

# Inserir seus dados por meio do Aplicativo Móvel de Registro de Dados ou Registro de Dados Ao Vivo-1

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

C. Como Suas Medições Podem Ajudar

D. Como Coletar seus Dados

E. Insira os Dados na Página do GLOBE na Internet

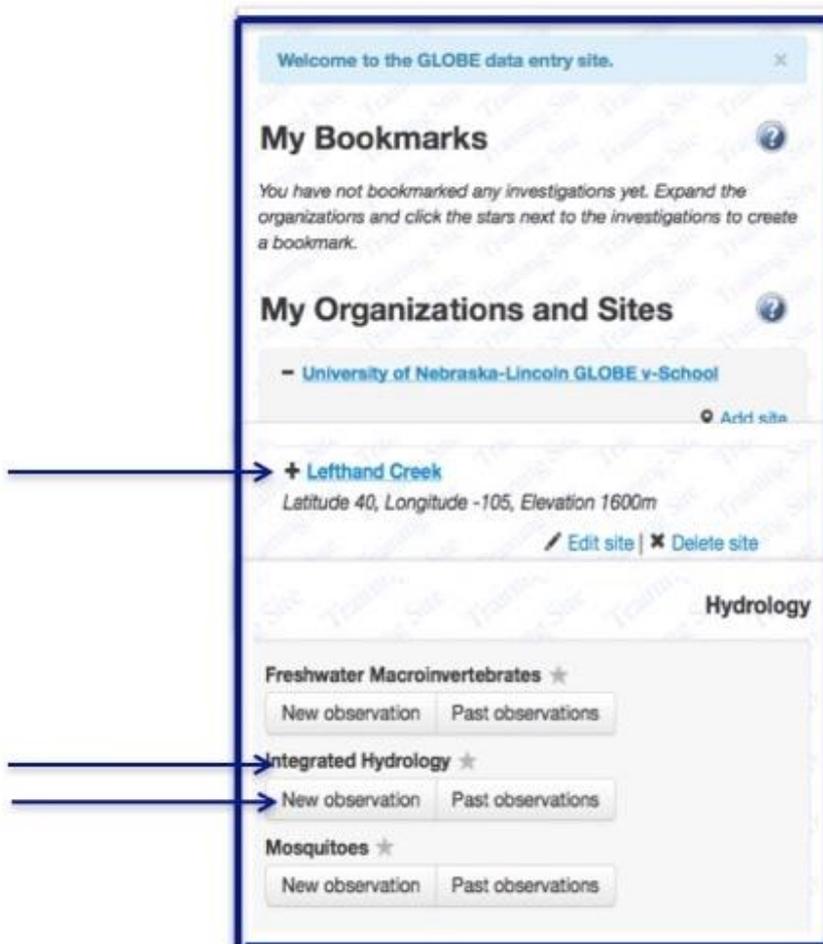
F. Entenda os DADOS

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

- A. O que é Salinidade da Água?
- B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?
- 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 todas as informações das marés**

4. Clique para enviar os dados



# Inserir seus dados por meio do Aplicativo Móvel de Registro de Dados ou Registro de Dados Ao Vivo-3

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

5. Identificar o tipo de kit

6. Identificar o método utilizado



***Certifique-se de inserir os dados como Salinidade utilizando amostras de titulação / Hidrômetro***

8. Clique para enviar os dados

Salinity kit  
manufacturer [dropdown]  
model [input]  
Salinity methods  
Hydrometer Samples  
Titration Samples  
Hydrometer Samples  
1  
Temp. of water sample in 500mL tube [input] °C  
Specific Gravity [input] Salinity [input] ppt  
Remove  
Add  
Comments [text area]  
Send Data Cancel Reset

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

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



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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 os Dados de Salinidade: 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:



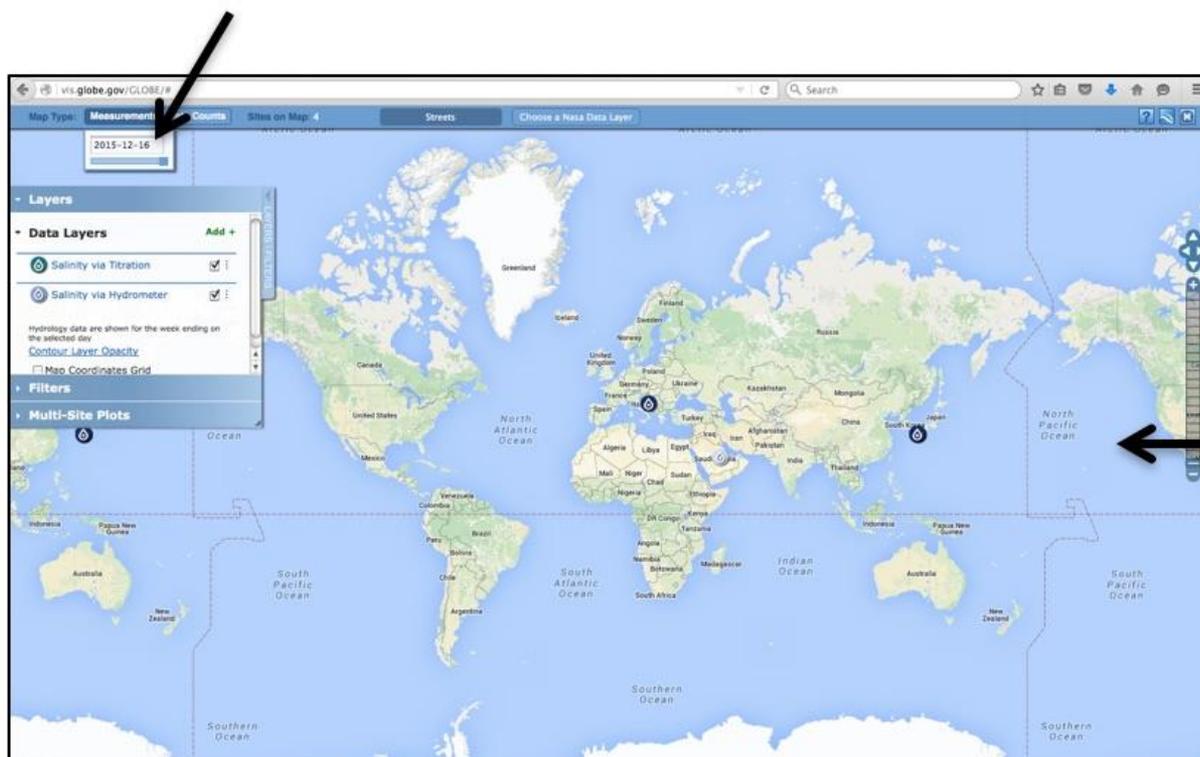
Selecione salinidade no menu suspenso

[Link](#) para tutoriais passo a passo referentes à Utilização do Sistema de Visualização ajudarão a encontrar e analisar os dados do GLOBE.



## Visualizar e Recuperar os Dados de Salinidade: 2/3

Selecione a data para a qual você precisa dos dados de salinidade, adicione camada e poderá ver onde os dados estão disponíveis.



Locais em que há dados de salinidade disponíveis para as datas selecionadas

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

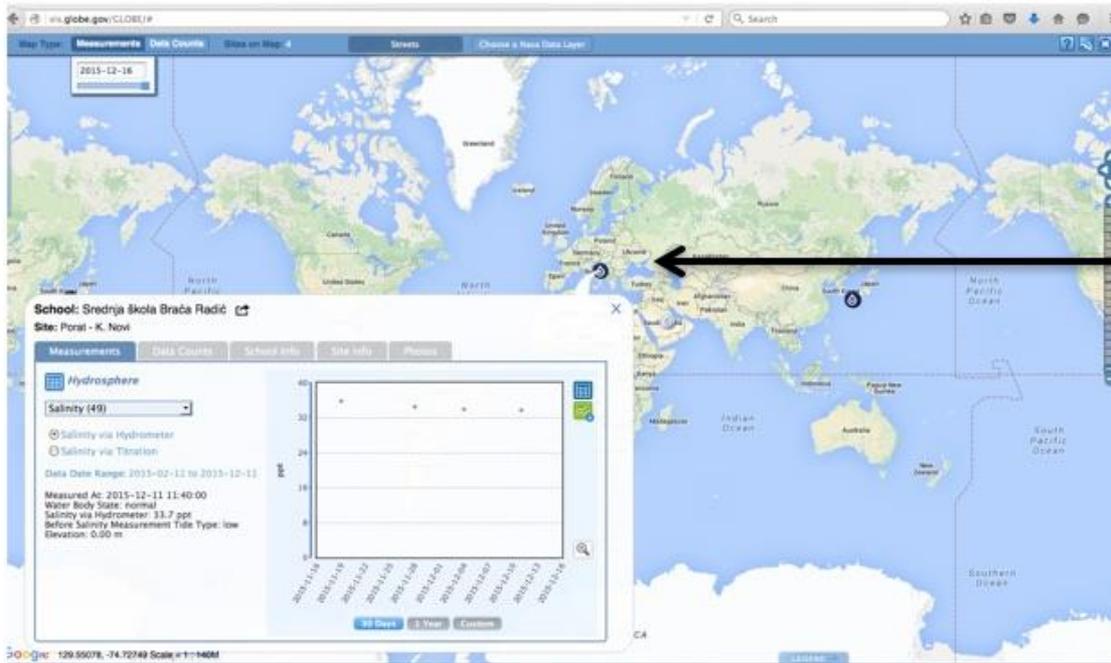
G. Pergunte a Si Mesmo

H. Recursos adicionais



# Visualizar e Recuperar os Dados de Salinidade: 3/3

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



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

A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Analise as perguntas para ajudá-lo a se preparar para realizar o Protocolo de Salinidade da Hidrosfera

1. Que substância é medida na água ao se utilizar o protocolo de salinidade?
2. Qual é a salinidade média do oceano, em ppt?
3. Água potável e água doce costumam ter valor de salinidade de \_\_\_\_\_ ou menos.
4. Quais fatores ambientais influenciam a salinidade da água?
5. Que outra medição de protocolo do GLOBE está relacionada à salinidade e é medida em  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ?
6. Como se utiliza um hidrômetro? Como se lê um hidrômetro?
7. Quais são as precauções de segurança a se adotar ao executar qualquer um dos protocolos de hidrologia?
8. Qual é o intervalo aceitável de erro das três amostras replicadas que você coleta, em ppt?
9. Que procedimento você precisa concluir antes de iniciar o protocolo de Salinidade?
10. Complete a equação: Salinidade (ppt) = \_\_\_\_\_ (ppt) x 1,80655



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Preparado(a) para Responder o Questionário?

- Você acabou de concluir o conjunto de slides. Se estiver preparado(a) para responder o questionário, insira seu nome de usuário e senha e responda o questionário correspondente ao **Protocolo de Salinidade da Água Utilizando um Hidrômetro**.
- 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(a) para coletar medições de **Salinidade da Água** !



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

**Por que o padrão dos métodos de titulação de salinidade mede 38,6 ppt, enquanto o padrão do método do hidrômetro mede 35 ppt? Os padrões são feitos exatamente da mesma forma.**

A medição do hidrômetro se baseia na densidade real da água do oceano. Na medição da titulação, você está apenas medindo cloro. Na água do mar, existe uma razão constante entre cloro e outros ânions que é levada em consideração nos valores obtidos quando se mede a salinidade da água do oceano. Esses outros ânions não estão presentes no padrão. Para calcular a salinidade da água do mar a partir de 17,5 g NaCl em 500 mL (35 ppt NaCl), é necessário levar em consideração a composição molecular do NaCl. A razão do peso molecular de Cl para NaCl é de 0,61. Portanto,  $35 \text{ ppt} \times 0,61 = 21,35 \text{ ppt}$  de clorinidade da amostra. Os kits foram projetados para utilizar a razão constante do cloro e outros ânions para converter o valor da clorinidade em um valor de salinidade. Para isso, o valor de clorinidade em ppt (aqui é de 21,35) é multiplicado por uma constante de conversão de 1,80655.  $21,35 \text{ ppt} \times 1,80655 = 38,6 \text{ ppt}$ .



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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

## Questões para Investigação Posterior

- Seria bom utilizar água salobra para irrigação? Por que ou por que não?
- Por que todos os oceanos da Terra têm aproximadamente a mesma salinidade (35 ppt)?
- Como o aumento do nível do oceano pode afetar as áreas de estuários e baías?
- Como a salinidade do seu local se compara à salinidade de outros locais nas mesmas latitudes e em latitudes diferentes?
- Como a vazão de água doce proveniente de rios próximos influencia a salinidade do seu local?
- Existem padrões sazonais de utilização de água de rios em sua área?
- Você esperaria encontrar mudanças sazonais nos níveis de salinidade do seu local?
- Como a salinidade varia de acordo com a temperatura média mensal do ar no seu local?



A. O que é Salinidade da Água?

B. Por que coletar dados de Salinidade da Água?

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: [Feedback 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:

