

Protocolos



Os alunos devem aprender o básico do GPS.

Pratique a medição de GPS perto da escola.

Faça as medições de GPS nos locais especificados.

Envie seus dados de GPS para o GLOBE.

Protocolo de medição de GPS



Objetivo

Determinar a latitude, longitude e altitude da sua escola e de todos os seus sites GLOBE

Visão Geral

O receptor de GPS será usado para determinar a latitude, longitude e altitude da sua escola ou dos seus sites GLOBE.

Resultados dos Alunos

Conceitos de Ciência

Ciências da Terra e do Espaço

Materiais da terra têm propriedades físicas diferentes (magnetismo).

Ciência Física

A posição de um objeto pode ser descrita localizando-o em relação a outro objeto. Materiais têm propriedades mensuráveis (magnetismo).

Os ímãs atraem e repelem-se. *Geografia*

Ferramentas e tecnologias têm

características e capacidades distintas.

Use ferramentas geográficas apropriadas.

Latitude e longitude podem ser exibidas nos mapas.

Habilidades de Investigação Científica

Usando um receptor de GPS para determinar latitude e longitude

Usando uma bússola para determinar o norte e o sul verdadeiros

Identificar perguntas passíveis de respostas.

Projetar e conduzir investigações científicas.

Usar a matemática apropriada para analisar dados.

Tempo

15 minutos a 60 minutos por site

Nível

Todos

Frequência

Uma por site

Materiais e Ferramentas

Receptor de GPS

Bússola Magnética

Fita métrica

Lápis ou caneta

[Ficha Técnica do Protocolo GPS](#)

[Folha de trabalho GPS de deslocamento](#)

Preparação

Determinar os locais a serem visitados. Levar a unidade do GPS, as fichas de dados e a caneta ou lápis para os locais de campo. Identificar os locais onde a medição da localização do GPS não é possível porque o sinal está bloqueado. Para esses locais, bússola, fita métrica e a *Ficha de Trabalho de Dados do GPS de Deslocamento* também devem ser levadas.

Pré-requisitos

Nenhum

Protocolo de GPS - Introdução

Você já pensou em como descrever sua localização ou como dar instruções para um lugar? Quando você diz a um amigo onde se encontrar, provavelmente fornecerá o local em relação a um lugar ou objeto com o qual ambos estão familiarizados. Por exemplo, "vamos nos encontrar fora da entrada principal da nossa escola". Nesse caso, vocês dois irão para o mesmo local porque conhecem o ambiente local da sua escola - é um sistema referenciado à sua própria experiência. No entanto, se você planeja se encontrar em um novo local desconhecido para os dois, como uma cidade próxima, precisará encontrar uma estrutura de referência mais geral. Por exemplo, você pode usar sistemas de estradas ou referências topográficas, como rios ou colinas. Se você deseja localizar todas as escolas GLOBE e seus locais de estudo, teria que recorrer a um sistema de referência mais universal.

O sistema de localização geográfica usado é um conjunto de linhas chamadas latitude e longitude que são mapeadas, como uma grade, na superfície esférica da Terra. Por convenção, zero grau de longitude passa por Greenwich, Inglaterra, e zero grau de latitude é o Equador. As localizações são identificadas como leste e oeste da longitude zero e norte e sul da latitude zero.

Figura GPS-P-1: Um exemplo de Receptor de GPS



Em qualquer localização, também é possível especificar melhor a posição da pessoa medindo a elevação ou altura do local acima ou abaixo do nível médio do mar. Ao relatar sua latitude, longitude e altitude, cada escola GLOBE pode ser localizada individualmente.

Para você, aluno da GLOBE, o receptor de GPS portátil (veja o exemplo na Figura GPS-P-1) fornece uma maneira simples e precisa de medir sua latitude, longitude e, quando corrigidas, a elevação. Esses instrumentos são suficientemente precisos para distinguir as duas extremidades de uma sala de aula ou para determinar sua localização dentro de uma área do tamanho de um único pixel (30 m x 30 m) de uma imagem LandSat. Além da localização, os instrumentos de GPS também fornecem o tempo, bem como medições adicionais, como a velocidade da viagem entre dois pontos e a distância e a direção entre duas localizações. As informações sobre o sistema de GPS como um todo fornecem uma compreensão das medições que produz e como uma simples medição depende de uma sofisticada infraestrutura de ciência e tecnologia.

Deslocamento

E se você não puder fazer uma medição da latitude e longitude do GPS em um local de estudo ou de amostra, porque os sinais do satélite de GPS são obscurecidos por uma folhagem espessa ou por um edifício? Veja a Figura GPS-P-2. Você pode mudar do seu site para um local próximo, onde o receptor de GPS possa receber os sinais de satélite. Isso é conhecido como uma localização de deslocamento. Você pode determinar a localização do site desejado medindo a direção e a distância da bússola entre a localização de deslocamento e o site. Em geral, você precisa usar habilidades trigonométricas para determinar a localização desejada. No entanto, se você se restringir a mover-se diretamente para o Norte ou Sul do seu site, poderá determinar a latitude e longitude do site usando apenas aritmética e algum conhecimento sobre o nosso planeta.

Nosso planeta é quase uma esfera. Ao dividir a circunferência da Terra de 39.941 quilômetros por 360 graus, aprendemos que existem 110,95 quilômetros (ou 110.950 metros) em um grau de circunferência. Dividindo isso por 10.000, aprendemos quantos quilômetros ou metros estão em um décimo milésimo de grau de circunferência (0,0111 km/0,0001 graus ou aproximadamente 11 metros/0,0001 graus).

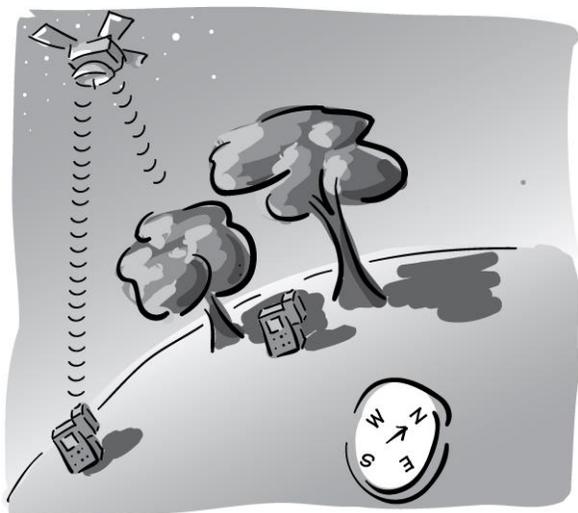


Figura GPS-P-2: Visualizações Nítidas e Bloqueadas de um Satélite de GPS

Os receptores de GPS normalmente apresentam localizações nos 0,0001 graus mais próximos, que são aproximadamente 11 metros de latitude na Terra. Saber a distância norte ou sul entre o site e uma localização de deslocamento permite determinar a diferença nas latitudes deles.

Elevação

Todas as medições de elevação são feitas usando o nível médio do mar como ponto de referência. Por exemplo, o Monte Everest tem uma altitude de 8.850 metros acima do nível médio do mar. Como o nível do mar flutua diariamente com as marés, a superfície média do nível do mar é usada como referência. A superfície de referência que atravessa o nível médio global do mar e é moldada pelo campo gravitacional da Terra é conhecida como *geoide*. Esta superfície não é lisa devido à distribuição irregular do campo de gravidade da Terra.

Os receptores de GPS também devem usar uma referência para determinar a elevação. Infelizmente, o geoide é muito complicado e muito grande para caber na memória interna da maioria dos receptores de GPS. Em vez disso, eles contêm uma forma simplificada para uma superfície lisa conhecida como *elipsoide de referência*. Todas as medições de elevação do GPS são feitas com relação ao elipsoide de referência. Veja a Figura GPS-P-3. Enquanto o geoide e o elipsoide de referência podem se sobrepor em algumas áreas, em outras eles podem diferir em mais de 100 metros. Por esse motivo, a elevação da sua localização medida

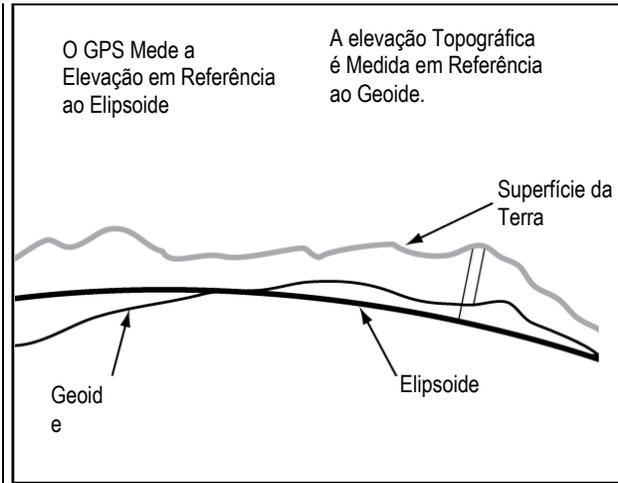
O servidor GLOBE fará automaticamente a correção do geoide para a sua elevação depois de inserir as medições de GPS para latitude, longitude e elevação do seu site.

Variação Magnética

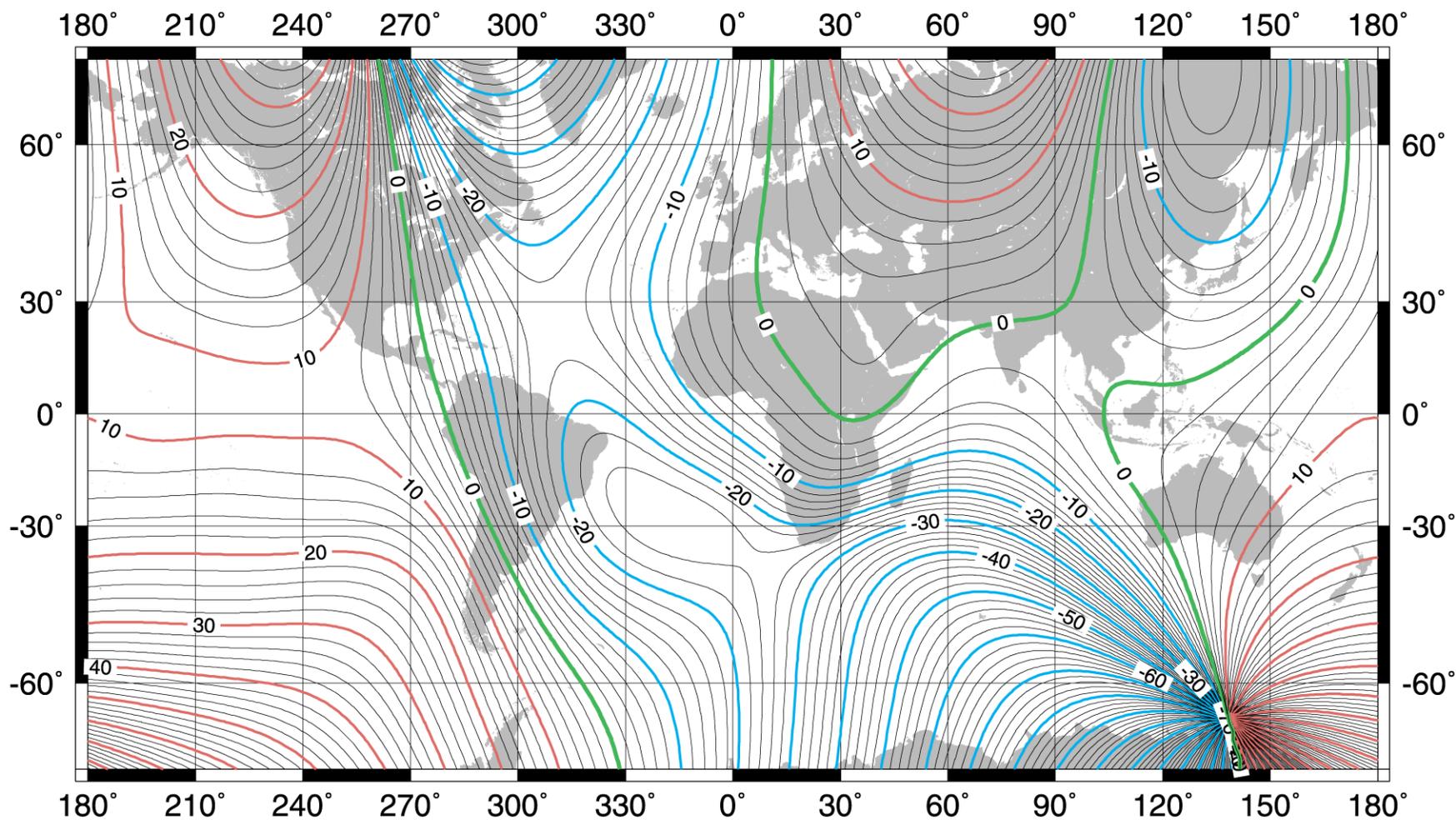
Na Terra, os polos Norte e Sul magnéticos não se alinham exatamente com os polos Norte e Sul verdadeiros (ao longo do eixo de rotação do nosso planeta). O pólo norte magnético da Terra está se movendo lentamente e atualmente está localizado nos Territórios do Noroeste do Canadá, a cerca de 11 graus do Polo Norte. Além disso, as propriedades magnéticas da composição da Terra variam ligeiramente entre os locais. Como resultado, há uma distorção única no campo magnético da Terra em qualquer local. Normalmente, uma pequena variação de alguns graus deve ser adicionada ou subtraída dos rolamentos da bússola magnética para determinar a direção do norte verdadeiro. Essa variação é conhecida como *variação magnética* ou *declinação magnética* e seu valor depende da sua localização. A Figura GPS-P-4 é um mapa mundial da declinação magnética. Use esta figura para determinar o norte verdadeiro em sua localização. Você também pode usar um mapa topográfico para determinar a variação magnética e o Norte verdadeiro em sua localização. Você precisará usar o verdadeiro norte para o **Guia de Campo de Medição da Direção do Vento** na **Investigação da Atmosfera** e para o **Guia de Campo de GPS de Deslocamento** nesta investigação. Certifique-se de ajustar sua bússola ao Norte verdadeiro de acordo com as seguintes instruções.

Figura GPS-P-3: Superfícies Geoides e Elipsoides

com um receptor de GPS pode ser significativamente diferente da elevação determinada por outros métodos (por exemplo, mapas topográficos).



Mapa Mundial de Declinação Magnética



Unidades (Declinação): graus
 Intervalo de contorno: 2 graus
 Projeção de mapa: Mercator

Como determinar a direção do Norte verdadeiro na sua localização: Determine a declinação magnética na sua localização usando o mapa acima. Adicione esse valor a zero graus (Norte magnético). O resultado representa a direção para o Norte verdadeiro no seu local. Nota: Lembre-se de que se o seu valor de declinação for negativo, você deve subtrai-lo de zero graus.

Crédito: Pesquisa Geológica dos EUA USGS/Ft. Collins, CO, EUA

Bússola: Norte Verdadeiro

A agulha magnética em uma bússola é atraída pelo magnetismo da Terra, e é por isso que sempre aponta para o Norte. No entanto, existem realmente dois polos norte na Terra. Um deles é o **Pólo Norte Verdadeiro** que está localizado geograficamente no topo da terra (a 90° de Latitude ao Norte); e o outro é o **Pólo Norte Magnético, uma área de rocha altamente magnética no centro do Canadá**.

Os mapas e as direções são baseados no Norte Verdadeiro, enquanto a agulha da bússola aponta para o Norte Magnético. Declinação magnética é o ângulo entre o Norte Verdadeiro e o Norte Magnético. Seu tamanho e direção depende de onde você está na Terra. É necessário determinar a declinação para obter rolamentos precisos da bússola. As bússolas possuem um mecanismo para definir o ângulo de declinação ou uma escala para determinar a declinação.

Como as bússolas são atraídas por objetos de metal, elas fornecerão leituras incorretas se o usuário estiver próximo ou usando objetos de metal, incluindo relógios, chaves, etc.

Três Peças Básicas da Bússola

1. A *agulha magnética* (veja F na Figura GPS-P-5) é atraída pelo Pólo Norte magnético da Terra. A extremidade magnética (vermelha) sempre aponta para o Norte magnético.
2. O *disco graduado* (B) é usado para definir o rumo desejado. O rolamento é lido em graus na seta de mira (D) na parte superior da bússola. O mostrador é graduado em incrementos de 2 graus de 0 a 360 graus. As direções cardeais estão em 0 (ou 360), 90 graus, 180 graus e 270 graus, que correspondem ao Norte, Leste, Sul e Oeste.
3. A *placa base* (A) possui uma seta de orientação (E) e uma seta de mira (D). Alguns modelos também possuem mira espelhada. Esses componentes são usados para alinhar a agulha magnética e apontar a "linha de deslocamento".

Configuração dos Rolamentos da Bússola

Etapa 1:

Ajuste o mostrador (B) na leitura de grau desejada (a direção na qual você deseja viajar) para que o rumo correto da bússola esteja alinhado com a seta de mira (D).

Etapa 2:

Enquanto mantém a bússola nivelada, vire o corpo até que a extremidade vermelha da agulha magnética (F) fique alinhada com a seta de orientação (E). "Put the red in the shed" é um ditado útil para ajudar os alunos a lembrar o que fazer. A seta de orientação vermelha é considerada o "shed".

Etapa 3:

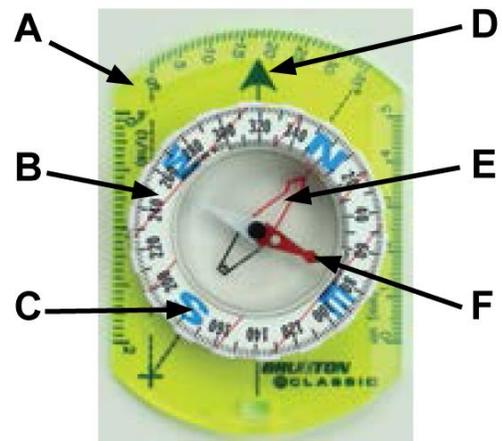
Sua direção ou objetivo estará agora em frente na direção em que você está segurando a bússola e os quais você ainda está viajando na direção desejada da bússola (a direção na qual a seta de mira aponta).

Certifique-se de escolher um objeto à sua frente, alinhado com a bússola e caminhe em direção a ele.

Isso permite que você ande sem olhar para a bússola. A cada poucos passos, pare e verifique.

Veja também [Instrumentos de investigação: Bússola](#) na *Investigação da Bioesfera*.

Figura GPS-P-5: Exemplo de bússola



Apoio ao Professor

Logística de Medição

1. Os alunos devem determinar a latitude, longitude e altitude de sua escola e para todos os outros locais de estudo da GLOBE.
2. Lembre-se de que a localização e elevação de cada site devem ser determinadas apenas uma vez.
3. Se você ou sua escola não possui um receptor de GPS e está usando um emprestado, você poderá determinar todos os sites para os quais precisa fazer medições de GPS. Isso permitiria coletar dados de GPS para todos os sites em um curto período de tempo (por exemplo, uma semana).
4. Localizações das medições de GPS: Alguns sites de estudo da GLOBE devem fornecer uma visão clara do céu e, portanto, uma boa recepção de satélite (por exemplo, site de estudo da Atmosfera). Outros, especialmente os sites de Cobertura do Solo e Fenologia, podem oferecer baixa recepção de GPS devido à cobertura pesada do dossel.

A localização da escola deve ser determinada na entrada principal ou na frente da escola, uma vez que a construção pode bloquear a recepção de satélite em certa medida.

Nesses casos, use o *Guia de Campo do Protocolo de GPS de Deslocamento*.

Preparação do Aluno

As Atividades de Aprendizagem nesta investigação fornecem exercícios adicionais para ajudar os alunos a compreender as medições de tempo, posição relativa e absoluta e ângulos, todos os elementos básicos incorporados na medição por GPS.

Dicas úteis

Antes de usar um GPS para o recepção, verifique se ele está configurado para exibir as seguintes unidades:

- Tempo como Tempo Universal (UT)
- Elevação em metros
- Latitude e longitude em graus decimais

Caso contrário, siga as instruções do fabricante ou o manual do usuário para fazer esses ajustes.

Observe que alguns receptores de GPS não conseguem exibir as leituras de latitude e longitude em graus decimais. Se você estiver usando um desses receptores, defina-o para ler em graus e minutos decimais e depois converter as leituras de latitude e longitude em graus decimais antes de reportá-las à GLOBE. Para fazer isso, use a fórmula e siga o exemplo abaixo:

Convertendo de Graus e Minutos Decimais para Graus Decimais:

$$1 \text{ grau} = 60 \text{ minutos}$$

$$\text{Leitura em graus decimais} = \text{graus} + \text{minutos decimais} / (60 \text{ minutos/grau})$$

Por exemplo:

Uma leitura de latitude é dada como 15 graus e 39,03 minutos N.

$$\text{Latitude em graus decimais} = 15 \text{ graus} + 39,03 \text{ minutos} / (60 \text{ minutos} / \text{grau}) =$$

$$15 \text{ graus} + 0,6505 \text{ graus} = 15,6505 \text{ graus}$$

Site	Localização de medição por GPS
Escola	Entrada principal
Site de estudo da atmosfera	Localização do abrigo para instrumentos
Site de estudo de hidrologia	Local de amostragem das águas superficiais
Locais de estudo do solo: Local de Caracterização do Solo Local de Umidade do Solo Temperatura do solo	Localização do perfil do solo Centro do padrão estelar de umidade do solo Localizações de Umidade do Solo ou Atmosfera
Locais de Amostra da Cobertura do Solo	Centro de área homogênea de 90 mx 90 m
Fenologia	Localização da árvore, arbusto ou área de grama de um metro

quadrado usada para as medições de Green-Up e Green-Down.

Bem-vindo

Introdução

Protocolos

Atividades de

Apêndice

Protocolo de GPS

Guia de Campo

Tarefa

Medir a latitude, longitude e altitude da sua escola ou de um local de estudo do GLOBE.

O que Você Precisa

- Receptor de GPS [Ficha de Dados do GPS](#)
- Relógio Caneta ou lápis

No Campo

1. Leve o receptor de GPS à localização exata em que você deseja determinar a latitude, longitude e altitude. Esta localização deve ser relativamente plana (por exemplo, estacionamento, quadra esportiva).
2. Ligue o receptor, certificando-se de mantê-lo na vertical e de não bloquear a visão do céu da antena. Na maioria dos receptores, a antena é interna e está localizada na parte superior do receptor.
3. Após uma mensagem de introdução, o receptor começará a procurar satélites. Alguns receptores podem exibir os valores anteriores de latitude, longitude e elevação enquanto estiverem bloqueados nos sinais de satélite.
4. Aguarde o receptor indicar que pelo menos quatro satélites foram adquiridos e que uma boa medição está disponível. Na maioria dos receptores, isso é indicado pelo aparecimento de uma mensagem "3-D".
5. Em intervalos de um minuto e sem mover o receptor mais de um metro, faça cinco registros em uma cópia da [Ficha de Dados de Investigação de GPS](#) de todos os dígitos e símbolos para os seguintes valores exibidos:
 - a. Latitude
 - b. Longitude
 - c. Elevação
 - d. Hora
 - e. Número de satélites
 - f. Ícones de status "2-D" ou "3-D"
6. Desligue o receptor.
7. Faça a média de todas as cinco latitudes, longitudes e elevações.
8. Confirme você mesmo que seus resultados fazem sentido. Você deve obter uma estimativa aproximada de sua latitude e longitude olhando para um globo ou mapa local.
9. Copie e envie todas as leituras de GPS como localização do seu local para o Arquivo de Dados do Aluno GLOBE.
10. Siga este protocolo em cada local que você precise determinar a latitude, longitude e elevação.

Protocolo de GPS de Deslocamento

Guia de Campo

Tarefa

Medir a latitude e longitude da sua escola ou de um local de estudo GLOBE quando um receptor de GPS não puder fazer uma medição precisa.

O que Você Precisa

- Receptor de GPS
- Relógio
- Bússola Magnética
- Lápis ou caneta
- Fita Métrica
- [Ficha de Dados de Medições de GPS de Deslocamento](#)

No Campo

1. Determine a direção do Norte verdadeiro em sua localização usando a Figura GPS-P-4.
2. Vá para o local desejado e marque-o com um sinalizador ou outro marcador óbvio.
3. Siga o [Guia de Campo de GPS](#) para confirmar que não é possível uma boa recepção do GPS.
4. Use a bússola para determinar o Norte verdadeiro.
5. Mova o Norte ou o Sul para alcançar a área aberta mais próxima, na qual você pode seguir com [Guia de Campo de GPS](#). Esta é a sua localização de deslocamento.
6. Siga o [Guia de Campo de GPS](#) e registre sua latitude e longitude. Marque isso como a localização de deslocamento.
7. Registre se a localização de deslocamento é Norte ou Sul do seu local.
8. Meça a distância entre a localização de deslocamento e o local em metros e registre-a na [Ficha de Trabalho de Dados de GPS de Deslocamento](#).
9. Divida essa distância por 110.000 metros por grau para determinar a diferença de latitude (em dez milésimos de grau) entre a localização de deslocamento e o seu local.
10. Dependendo da direção da sua localização de deslocamento:
 - Se você se mudou para o norte do seu local, subtraia esse valor da latitude da localização de deslocamento para determinar a latitude do local.
 - Se moveu para o sul do seu local, adicione esse valor à latitude da localização de deslocamento para determinar a latitude do local.
11. A longitude do seu local é a mesma da localização de deslocamento.
12. Determine a elevação do seu local usando um mapa topográfico.



Perguntas Frequentes

1. Quanto tempo leva para um receptor de GPS determinar a latitude, longitude e elevação?

O receptor de GPS pode demorar de alguns segundos a vários minutos para adquirir um número suficiente de satélites após a ativação. Isso depende da disponibilidade de satélites GPS no momento da sua medição, da presença de obstruções e do nível de energia das baterias do seu receptor. Se demorar mais de cinco minutos para obter uma trava por satélite, troque as pilhas e tente novamente.

2. O receptor não está exibindo latitude ou longitude. Por que?

O receptor possui muitas funções disponíveis em várias telas, além da tela "Localização", que geralmente aparece primeiro quando a unidade é ligada. Por favor, leia o manual e familiarize-se com essas outras funções do seu receptor de GPS.

3. O receptor exibe "Satélites Insuficientes", "Má Recepção de Sinal" ou mensagem semelhante. O que devemos fazer?

Não registre dados se essas mensagens aparecerem. Quando o receptor tiver uma boa visão do céu, esperar ou mover-se levemente geralmente fará com que essas mensagens desapareçam. Ficar próximo ao receptor ou a um grupo de pessoas pairando ao redor do receptor pode bloquear a visão do receptor para os satélites e causar perdas intermitentes de sinal, o que levará as mensagens a aparecer. Afaste-se ou segure o receptor no alto. Em folhagem espessa ou dossel pesada, o receptor pode não conseguir travar nos quatro satélites necessários. Como os satélites se movem no céu, tentar novamente mais tarde pode fornecer melhores resultados. Se os problemas persistirem devido a obstruções, siga o *Guia de Campo de GPS de Deslocamento*.