

Introdução



O GLOBE é o "programa ideal por excelência para envolver crianças na ciência", de acordo com o Dr. Laurel Lederman, Laureado com o NOBEL. Do ponto de vista prático, o GLOBE pode beneficiar professores e alunos das seguintes maneiras:

- O GLOBE é um programa interdisciplinar.
- As *Atividades de Aprendizagem* e *Protocolos* do GLOBE estão alinhados com os Padrões Nacionais de Educação Científica.
- As atividades do GLOBE são consistentes com as prioridades do Departamento de Educação dos EUA para a educação internacional, aumentando o conhecimento e a experiência sobre outras regiões, culturas, idiomas e questões internacionais.
- Avaliações independentes mostram que o GLOBE melhora as habilidades de pensamento e processos científicos de ordem superior dos alunos.



O que Você e Seus Alunos Farão no Programa GLOBE?

Seus alunos farão uma série de investigações que os cientistas projetaram para coletar dados sobre a Terra e como ela funciona como um sistema global. Os alunos usarão instrumentos e seus próprios sentidos para observar o ambiente em vários locais próximos à sua escola. Eles registram os dados que coletam, os salvam em um registro permanente de dados da escola e os enviam para o arquivo de dados científicos do GLOBE (o banco de dados do GLOBE) usando a Internet ou e-mail onde a Internet não está prontamente disponível. O *Guia do Professor GLOBE* também inclui *Atividades de Aprendizagem* que podem ser adaptadas às suas necessidades curriculares locais.

Não se preocupe se você não é um professor de ciências experiente. Os materiais de aprendizagem fornecem uma variedade de atividades, desde atividades iniciais a serem usadas por professores de crianças pequenas que podem ter pouca ou nenhuma experiência com ciências, até atividades mais complicadas para o nível avançado. Cada *Atividade de Aprendizagem* fornece as informações básicas necessárias para concluir com êxito a atividade.

Cada um dos *Protocolos* e *Atividades de Aprendizagem* inclui uma designação dos níveis recomendados, em três categorias:

- **Primário** - de 5 a 9 anos.
- **Médio** - de 10 a 13 anos.
- **Secundário** - de 14 a 18 anos.

No entanto, não se sinta preso a essas distinções no nível de série. Muitas das atividades podem ser adaptadas para níveis inferiores ou superiores, com base nas necessidades e habilidades de seus alunos.

Por fim, sua sala de aula GLOBE e os locais de estudo onde você faz as medições provavelmente serão lugares muito ocupados para ciência e aprendizado. Seus alunos observarão e farão medições, registrarão seus dados, compreenderão a exatidão e a precisão, compartilharão seus dados com outros estudantes e cientistas, conduzirão laboratórios, formularão perguntas, testarão hipóteses e desenvolverão teorias para entender os dados.



Eles usarão uma variedade de instrumentos científicos, calibrarão esses instrumentos e tentarão compreender as possíveis fontes de erro nas medições que eles fazem com os instrumentos. Eles trabalharão com dados reais, alguns que eles coletam e outros que são obtidos em outras escolas GLOBE em todo o mundo.

Existem seis elementos educacionais chave do programa GLOBE.

- 1. Selecionando locais de estudo e amostras locais** - Você escolherá locais de estudo locais para suas medições recorrentes, juntamente com locais de amostra, que os alunos normalmente visitarão apenas uma vez. Por exemplo, o Local de Estudo da Hidrosfera deve ser um rio, lago, baía, oceano ou lago próximo. Todos os locais de estudo e de amostra podem estar dentro de um Local de Estudo GLOBE de 15 km x 15 km, com sua escola no centro. Muitas escolas também optam por manter locais de estudo adicionais localizados fora do local imediato da escola, a fim de coletar dados comparativos para uma investigação mais completa do ambiente local. Incluímos diretrizes para a seleção de locais de estudo na seção *Apêndice* deste Guia de Implementação para Professores.
- 2. Tomar medições cuidadosamente com base em um cronograma regular** - Os alunos devem começar com uma medição e, ao longo de alguns meses, adicionar novas medições, uma por uma, à medida que aprendem a fazê-las. Como professor, você precisa garantir que seus alunos entendam as medidas e as façam com precisão. A maioria dos *Protocolos* de medição especifica um cronograma regular para a coleta de dados e algumas requerem observações em horários específicos. As medições do tempo, que são diárias, podem ser feitas com mais facilidade em locais adjacentes à sua escola. Outras, como as medições semanais da hidrosfera, precisarão ir ao local de estudo selecionado. Trabalhar com seus alunos, seus pais e sua comunidade escolar para fazer medições durante os finais de semana e férias escolares também é importante para obter um registro preciso do ambiente local para ser usado por cientistas e seus alunos.

- 3. Envio de dados** - Todos os dados devem ser enviados ao Arquivo de Dados Científicos GLOBE. A maneira mais comum de enviar dados é por computador e pela Internet; o envio de dados por e-mail também é possível usando uma planilha para a qual fornecemos um modelo e instruções. Consulte o site do GLOBE para obter essas informações.
- 4. Concluir as Atividades de Aprendizagem** - Cada investigação possui um conjunto de *Atividades de Aprendizagem* que ajudam seus alunos a aprender mais sobre os domínios científicos, os instrumentos e procedimentos para as medições e as maneiras como alunos e cientistas podem usar os dados coletados. Esperamos que você use essas *Atividades de Aprendizagem*, conforme descrito, ou adaptando-as às suas necessidades locais. Suas experiências no uso dessas *Atividades de Aprendizagem* ou novas *Atividades de Aprendizagem* que você desenvolve podem ser compartilhadas com outros professores do GLOBE para beneficiar todo o programa.
- 5. Usando os sistemas GLOBE na Internet para explorar e se comunicar** - O GLOBE criou um software de computador poderoso (e fácil de usar), que permite a comunicação com outras escolas e cientistas que participam do GISN (GLOBE International Scientist Network). Também permite que seus alunos vejam e interajam com mapas locais e mundiais nos quais os dados do GLOBE são exibidos.
- 6. Promover investigações do aluno**
 - Por fim, nossa esperança é que seus alunos façam suas próprias investigações em locais locais, ou usando o software GLOBE e os dados coletados por outros alunos em todo o mundo. Exemplos de investigações do aluno são dados no final de muitos dos *Protocolos*. Seus alunos podem até fazer novas descobertas científicas próprias que podem ser publicadas no site do GLOBE e disseminadas nas conferências de alunos do GLOBE!

Valores Científicos e Medições GLOBE

Existem quatro características necessárias nas medições GLOBE que formarão uma base para suas contribuições finais à ciência. Elas são precisão, consistência, persistência e cobertura. Conjuntos de dados com todas as quatro características resultam em uma melhor compreensão mundial do nosso ambiente.

Precisão é a base de toda observação científica. Para nós, o cuidado em fazer as medições é o primeiro passo. Além disso, o equipamento que usamos e nosso esforço para mantê-lo em boas condições são importantes. Por fim, todos precisamos buscar a perfeição no registro de dados e relatá-los ao arquivo de dados.

Consistência significa que os dados de qualquer escola GLOBE podem ser usados juntamente com os dados de todas as outras para produzir uma imagem consistente do que está acontecendo em todo o mundo. As visualizações ilustram essa característica. A consistência também é importante ao longo do tempo. Os alunos de cada escola estão construindo um registro climático de sua localização. Para ver as mudanças e tendências em nossos ambientes individuais, os dados que foram coletados no passado devem ser diretamente comparáveis aos dados que estamos recebendo hoje. A adesão cuidadosa aos Protocolos e a documentação das mudanças de métodos e técnicas são as melhores abordagens para alcançar essa característica.

Persistência é necessária para manter as interrupções em nossos registros climáticos no mínimo. Medições ocasionais são úteis, porém observações regulares fornecem mais informações, permitindo uma maior compreensão do que está acontecendo em um local de medição. Além disso, observações regulares costumam ser mais fáceis de interpretar e são usadas com maior confiança, especialmente quando fenômenos incomuns são medidos. Quanto mais longo for um registro climático consistente, mais valioso será. Pense nos sortudos alunos do GLOBE daqui a cinco anos que poderão observar as variações e tendências no ambiente de sua escola!

Cobertura de regiões inteiras, países, continentes e o máximo de nosso planeta possível também aumentará o valor de nossos conjuntos de dados. As diferenças nas visualizações em que existem muitas escolas versus apenas algumas ilustram isso.

As propriedades de nosso ambiente variam em várias escalas espaciais localmente em nossos Locais de Estudo GLOBE de 15 km por 15 km, regionalmente em nossas áreas metropolitanas, estados ou países e globalmente. Medir essas propriedades nessas diferentes escalas é essencial e, à medida que o Programa GLOBE cresce para incluir mais escolas em mais países, a importância de nossas contribuições coletivas continuará a crescer.

Individual e coletivamente, todos nós do GLOBE devemos nos esforçar para obter medições precisas e consistentes, feitas persistentemente em todo o ambiente global.

Medições do GLOBE no Tempo e no Espaço

Vivemos em um planeta em mudança. Momento a momento, dia-a-dia, ano após ano, as mudanças estão ao nosso redor. Algumas mudanças são ciclos como o dia, as variações das marés à medida que a lua orbita a Terra e as mudanças anuais das estações. Outras mudanças parecem ir e vir, como nuvens e tempestades. Ainda outra mudança gradual que vemos como crescimento, como com árvores ou outras plantas ou até a nós mesmos. Às vezes, grandes mudanças acontecem rapidamente como quando um vulcão entra em erupção ou um incêndio varre a terra. Cada tipo de mudança acontece em sua própria escala de tempo.

Todos nós, especialmente os cientistas, queremos entender as mudanças que estão acontecendo ao nosso redor. Por que as mudanças acontecem; como mudanças diferentes se influenciam; O que vai acontecer à seguir? Para entender a mudança e, em alguns casos, prevê-la, precisamos dimensionar nosso ambiente, mas não podemos dimensionar tudo o que está acontecendo em nosso ambiente, em qualquer lugar e durante todo o tempo.





Em vez disso, tentamos fazer medições de uma maneira que nos forneça dados suficientes para contar o que está acontecendo localmente, para que possamos fazer comparações em escala mundial.



No GLOBE, as medições atmosféricas são projetadas para serem feitas uma vez por dia, enquanto córregos, rios, lagos, baías, oceano ou lagoas são medidos semanalmente, e as características do solo em um determinado local precisam ser medidas apenas uma vez. Outras medições são realizadas em intervalos diferentes. Algumas medições são instantâneas - que tipos de nuvens vemos agora? Algumas medições nos dizem o que aconteceu ao longo de um período de tempo - quanta de chuva caiu no último dia? A escala de tempo em que fazemos as medições nos permite analisar as diferentes mudanças em nosso ambiente.



Nosso ambiente também varia de um lugar para outro. Vivemos em montanhas, vales, planícies e costas. Vivemos em cidades, subúrbios, aldeias e no campo. Em alguns lugares, pradarias, campos ou florestas nos cercam até onde podemos ver. Em outros lugares, uma montanha pode subir ao lado de nossa cidade ou pode haver florestas, campos e lagos misturados. Em uma escala mais fina, em um lugar há uma árvore ou grama, em outro uma estrada, em outro uma casa e em outro um riacho. Às vezes, podemos ver que está chovendo por perto, mas não onde estamos. Claramente, nosso ambiente varia em diferentes escalas de distância.



Os alunos de uma escola GLOBE fazem medições recorrentes em locais específicos, conhecidos como *locais de estudo*. Mais uma vez, não podemos dimensionar tudo sobre nosso ambiente em qualquer lugar, portanto espaçamos nossas observações para medir as variações em suas diferentes escalas espaciais. No GLOBE, cada escola está localizada em um local de estudo individual do GLOBE, com 15 km quadrados de um lado. Esses locais podem se sobrepor ou ser compartilhados entre as escolas. No GLOBE, os alunos aprendem como determinar a cobertura da terra de todo este local, observando variações até uma escala espacial de 30 metros. Outras medições são feitas apenas uma vez em vários *locais de amostra*. À medida que o número de escolas GLOBE aumenta, mais do nosso ambiente global é coberto por boas medições e variações em distâncias menores podem ser estudadas.



Com todas as mudanças em nosso ambiente ao longo do tempo e variações no espaço, nossa capacidade de compreender nosso ambiente é limitada pelo número de medições que podemos fazer. Cada escola GLOBE tem a oportunidade de aumentar significativamente o conjunto total de medições que estão sendo feitas em todo o mundo. Enquanto continuamos fazendo as medições do GLOBE com cuidado e consistência, estamos oferecendo a nós e a todos os demais um conhecimento melhor do nosso ambiente, local e globalmente.

Quais são os Domínios da Pesquisa GLOBE?

Podemos ver todo o planeta Terra como o domínio da pesquisa científica do GLOBE. Ao coletar dados ambientais de todo o mundo, cientistas, professores e alunos terão uma melhor compreensão da Terra e de seus ciclos inter-relacionados, que compreendem um sistema integrado. Embora os cientistas já tenham acesso a muitos dados sobre a Terra, os alunos do GLOBE fornecerão novos dados importantes para ajudar os cientistas. Um valor dos dados dos alunos do GLOBE é que eles estão em todo o mundo, fornecendo medições de milhares de locais. Outro valor é que os alunos fazem vários tipos diferentes de medições ao mesmo tempo, permitindo que os cientistas estudem como os sistemas terrestre, aéreo, aquático e biológicos da Terra interagem. Finalmente, os alunos do GLOBE contribuem com suas próprias análises dos locais de estudo locais, tornando-se, em um sentido muito real, os especialistas do mundo em suas próprias áreas de estudo, o que, por sua vez, ajudará os cientistas em suas pesquisas.

Atualmente, existem quatro domínios de pesquisa científica GLOBE. Cada um é detalhado em uma das investigações GLOBE:

Atmosfera - Os alunos realizam medições diárias de nuvens e coberturas de página contrail e tipo, temperatura do ar, precipitação, pH da precipitação, pressão barométrica, umidade relativa, ozônio da superfície, temperatura da superfície e espessura óptica do aerossol.

Hidrosfera - Os alunos fazem medições semanais (ou duas vezes por mês) da transparência da água, temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade ou salinidade, alcalinidade e nitrogênio-nitrogênio de um corpo de água próximo à escola. Os alunos também podem coletar dados sobre os tipos e abundância de microinvertebrados de água doce.

Solo (Pedosfera) Os alunos expõem um perfil do solo (em uma cova do solo, um perfil aumentado ou um corte de estrada ou riacho), colhem amostras de solo e analisam-nas para determinar as características de várias camadas do solo. Eles também medem a umidade do solo em várias profundidades e locais em várias escalas de tempo (algumas de acordo com a passagem superior do satélite) e medem diária ou semanalmente a temperatura do solo próximo à superfície.

Biosfera - Existem dois componentes na Investigação da Biosfera: Fenologia e Cobertura do Solo. Na fenologia, os alunos estudarão indicadores biológicos de mudanças sazonais, incluindo a migração de pássaros árticos e/ou beija-flores, lilases, green-up and green-down, algas e jardins fenológicos. Uma série de *Atividades de Aprendizagem* acompanham estes *Protocolos*. Na cobertura do solo, os alunos estudam os tipos de cobertura do solo em seu Local de Estudo de Cobertura de Terra, uma área de 15 km x 15 km centralizada em sua escola. Eles visitam vários Locais de Amostra de Cobertura do solo, onde determinam o tipo de cobertura do solo e medem as quantidades e espécies de vegetação. Em última análise, eles podem criar um mapa do tipo de cobertura da terra do seu Local de Estudo na análise de imagens de satélite da área e dos dados observacionais coletados e até rastrear alterações na cobertura da terra ao longo do tempo, comparando imagens de satélite adquiridas em anos diferentes.

Além dessas investigações diretas, há duas investigações de suporte incluídas no GLOBE:

Terra como um Sistema - Esta investigação é apresentada em duas partes: um *Introdução às Estações* e *Explorando as Conexões*. Ambos contêm *Atividades de Aprendizagem* para ajudar os alunos a entender as estações e as conexões entre os diferentes aspectos do mundo natural em uma variedade de escalas, desde o pátio da escola até a Terra inteira.

GPS - Sistema de Posicionamento Global (GPS) permite que os alunos determinem a latitude, longitude e elevação de vários locais usando um pequeno receptor portátil e um conjunto de satélites de aterramento. Estas informações são essenciais para que cientistas e outros sempre saibam exatamente onde as medições foram tomadas.

Como este Guia é Organizado?

Existem cinco investigações neste guia do professor:

- Terra como um Sistema
- Investigação da Atmosfera
- Investigação da Biosfera
- Investigação da Hidrosfera
- Investigação do Solo (pedosfera)

Todas as investigações têm a mesma estrutura, conforme detalhado abaixo. Cada um fornece informações básicas sobre o assunto, instruções sobre como fazer medições do GLOBE e um conjunto de *Atividades de Aprendizagem*.

Além disso, há um capítulo sobre medições de GPS necessário para todos os locais, e as especificações do instrumento são fornecidas no *Kit de ferramentas*.

Conforme detalhado nas próximas páginas, cada investigação possui as seguintes seções (exceto a Terra como um Sistema que contém apenas as atividades de boas-vindas, introdução e atividades de aprendizagem):

- *Bem-vindo à Investigação*
- *Introdução*
- *Protocolos*
- *Guias de Campo / Laboratório*
- *Examinando os Dados*
- *Atividades de Aprendizagem*
- *Apêndice*



Investigação da atmosfera em Resumo



Protocolos

Medições diárias dentro de uma hora do meio-dia solar local: precipitação (chuva ou neve), incluindo pH da precipitação mínimo e temperatura máxima do ar nas últimas 24 horas (um termômetro Digital Day Max / Min pode ser lido a qualquer hora do dia)

Pelo menos uma medição por dia:
cobertura de nuvens e tipo e cobertura e tipo de contrail
aerossóis
vapor de água
umidade relativa
bloco de neve
temperatura atual
temperatura da superfície
ozônio

Sequência Sugerida de Atividades

- Leia a *Introdução*, especialmente as seções *Quais são as Medições Tomadas* e *Primeiros Passos*
- Leia a breve descrição das atividades de aprendizagem no início da seção *Atividades de Aprendizagem*.
- Revise os protocolos e planeje as medidas que seus alunos farão, sinta-se à vontade para começar com um nível de esforço facilmente sustentado e depois expanda.
- Encomende quaisquer instrumentos novos ou de substituição necessários.
- As medições em nuvem são o local mais fácil para começar e são necessárias para vários outros protocolos; realize estas atividades com seus alunos antes de iniciar as observações na nuvem *Observando, Descrevendo e Identificando Nuvens Estimando a Cobertura de Nuvens: Uma Simulação*
- Instale o abrigo do instrumento necessário para realizar medições de temperatura do ar.
- Verifique as calibrações dos seus instrumentos (termômetros e barômetro ou altímetro)
- Peça aos alunos que definam seu Local de Estudo e enviem dados de definição de local ao GLOBE.
- Instale seu medidor de chuva e barômetro ou altímetro e planeje a logística de medição (como onde ficarão os instrumentos e materiais necessários, os requisitos de cronograma e tempo, etc.).
- Escolha quais *Folhas de Dados da Atmosfera* seus alunos usarão e copie-as.
- Copie os *Guias de Campo* para os protocolos que seus alunos seguirão.
- Ensine os alunos a fazer as medições seguindo os *Guias de Campo*, registrem suas leituras nas *Folhas de Dados*, e relate os dados ao GLOBE
- Transfira para os alunos a maior responsabilidade possível para fazer medições e relatar dados.
- Peça aos alunos que analisem seus dados e dados comparáveis de outras escolas.
- Envolve os alunos na investigação e ajude os alunos do ensino médio e secundário a conduzir projetos de pesquisa usando as seções *Examinando os Dados dos protocolos*.

Resumo da investigação

Cada investigação começa com o Resumo da Investigação. Esta é uma rápida visão geral da investigação. Ela resume as medições que seus alunos farão. Também recomenda uma sequência na qual você pode entrelaçar as Atividades de Aprendizagem e os protocolos. Existem muitas diferenças entre as escolas e suas abordagens ao GLOBE, e há muitas diferenças entre as necessidades e habilidades de cada aluno. Algumas escolas apenas implementam os Protocolos. Outros podem achar que os alunos precisam de mais conhecimentos no domínio da ciência para concluir o Protocolo.

A sequência geral dentro de cada investigação é,

1. os alunos aprendem sobre o domínio da ciência;
2. os alunos aprendem como concluir o Protocolo, em alguns casos realizando as *Atividades de Aprendizagem*, técnicas de medição de prática;
3. os alunos começam a fazer medições; e
4. os alunos aprendem mais sobre o domínio estudando seus dados locais e de outras escolas ao redor do mundo

Introdução



Os solos são um dos recursos naturais essenciais da Terra, mas são frequentemente tidos como certos. A maioria das pessoas não percebe que o solo é um mundo vivo e respiratório, que suporta quase toda a vida terrestre. Os solos e as funções que desempenham dentro de um ecossistema variam muito de um local para outro, como resultado de muitos fatores, incluindo diferenças no clima, a vida animal e vegetal que vive neles, o material original do solo, a posição do solo na paisagem e a idade do solo.

Cientistas, engenheiros, agricultores, desenvolvedores e outros profissionais consideram as características físicas e químicas do solo, o teor de umidade e a temperatura para tomar decisões como:

- Onde é o melhor lugar para construir um edifício?
- Que tipos de culturas crescerão melhor em um campo específico?
- O porão de uma casa inundará quando chover?
- Como a qualidade das águas subterrâneas na área pode ser melhorada?

Usando os dados coletados na *Investigação do Solo GLOBE*, alunos ajudam cientistas a descrever solos e entender como eles funcionam. Eles determinam como os solos mudam e como afetam outras partes do ecossistema, como clima, vegetação e hidrologia. As informações sobre solos são integradas aos dados de outras investigações do protocolo GLOBE para obter uma melhor visão da Terra como um sistema.

Por que investigar solos?

Os solos se desenvolvem no topo da superfície terrestre como uma camada fina, conhecida como *pirosfera*. Essa fina camada é um recurso natural precioso e afeta tão profundamente todas as partes do ecossistema que costuma ser chamada de 'grande integrador'. *Por exemplo, os solos retêm nutrientes e água para plantas e animais. Eles filtram e limpam a água que passa por eles. Eles podem alterar a química da água e a quantidade que recarrega as águas subterrâneas ou retornar à atmosfera para formar chuva. Os alimentos que ingerimos e a maioria dos materiais que usamos para papel, prédios e roupas dependem do solo.

Os solos desempenham um papel importante na quantidade e tipos de gases na atmosfera. Eles armazenam e transferem calor, afetam a temperatura da atmosfera e controlam as atividades de plantas e outros organismos que vivem no solo. Ao estudar essas funções que o solo desempenha, estudantes e cientistas aprendem a interpretar o clima, a geologia, a vegetação, a hidrologia e a história humana de um local. Eles começam a entender o solo como um componente importante de todos os ecossistemas da Terra.

Cientistas Precisam de Dados do GLOBE

Os dados coletados pelos alunos através das medições de solo GLOBE são inestimáveis para os cientistas em muitos campos. Por exemplo, os cientistas do solo usam os dados para entender melhor como os solos se formam, como devem ser gerenciados e qual é o seu potencial para o crescimento de plantas e outros usos da terra. Os hidrologistas usam os dados para determinar o movimento da água através de um solo e uma bacia hidrográfica e o efeito dos solos na química da água. Eles também examinam os efeitos de diferentes tipos de solo na sedimentação de rios e lagos. Climatologistas usam dados do solo em modelos de previsão climática. Cientistas atmosféricos querem saber o efeito dos solos na umidade, temperatura, luz refletida e fluxos de gases como CO₂ e metano. Biólogos examinam as propriedades do solo para entender seu potencial de sustentar a vida vegetal e animal. Antropólogos estudam o solo para reconstruir a história humana de uma área.

Quando existem dados disponíveis para muitas áreas do mundo, os cientistas estudam os padrões espaciais das propriedades do solo. Quando um conjunto completo de dados da atmosfera, hidrologia, cobertura do solo e solo do GLOBE existe em um local específico, os cientistas podem usar as informações para executar modelos de computador para entender como funciona todo o ecossistema e fazer previsões sobre como será o ecossistema no mundo no futuro.

Introdução

A seção *Introdução* prepara o terreno para a investigação. Ela fornece informações importantes e ajuda você e seus alunos a apreciar a ciência da investigação. Inclui:

- Uma introdução ao quadro geral que coloca essa investigação em perspectiva.
- Conselhos sobre como se preparar para o trabalho de campo.
- Uma descrição dos objetivos de aprendizagem do aluno.
- Uma tabela de alinhamentos aos padrões nacionais.
- Ideias sobre como você pode avaliar a aprendizagem dos alunos.

Essas seções fornecem a você, professor, informações básicas sobre a investigação para ajudá-lo a orientar os alunos em seus trabalhos no GLOBE.



Protocolo de Alcalinidade

Objetivo

Medir a alcalinidade de uma amostra de água

Visão Geral

Os alunos usarão um kit de alcalinidade para medir a alcalinidade na água no local de estudo da hidrosfera. O procedimento exato depende das instruções no kit de alcalinidade usado.

Resultados dos Alunos

Os alunos aprenderão a,

- usar um kit de alcalinidade;
- examinar as razões para alterações na alcalinidade de um corpo d'água;
- explicar a diferença entre pH e alcalinidade;
- comunicar os resultados do projeto com outras escolas GLOBE;
- colaborar com outras escolas GLOBE (no seu país ou em outros países); e
- compartilhar observações enviando dados para o arquivo GLOBE.

Conceitos de Ciência

Ciências da Terra e do Espaço

Materiais da terra são rochas sólidas, solos, água e a atmosfera.

A água é um solvente

Cada elemento se move entre diferentes reservatórios (biosfera, litosfera / pedosfera, atmosfera, hidrosfera).

Ciência Física

Objetos têm propriedades observáveis.

Ciências da Vida

Organismos somente podem sobreviver em ambientes onde suas necessidades são atendidas.

A Terra tem muitos ambientes diferentes que suportam muitas combinações diferentes de organismos.

Os seres humanos podem mudar ambientes naturais.

Todos os organismos devem ser capazes de obter e usar recursos enquanto vivem em um ambiente em constante mudança.

Habilidades de Investigação Científica

Usar um kit de teste químico para medir a alcalinidade.

Identificar perguntas passíveis de respostas.

Projetar e conduzir investigações científicas.

Usar a matemática apropriada para analisar dados.

Desenvolver descrições e explicações usando evidências.

Reconhecer e analisar explicações alternativas.

Comunicar procedimentos e explicações.

Tempo

15 minutos

Procedimento de controle de qualidade: 20 minutos

Nível

Médio e Secundário

Frequência

Semanalmente

Procedimento de Controle de Qualidade: duas vezes por ano

Materiais e Ferramentas

Kit de teste de alcalinidade

Folha de Dados da Investigação sobre a Hidrosfera Guia do Laboratório Padrão de Alcalinidade do Bicarbonato de Sódio (opcional) Guia de Campo do Protocolo de Alcalinidade Água Destilada na garrafa de Lavagem Luvas de látex Óculos de proteção

Para Procedimento de Controle de Qualidade, o mais acima e mais:

- Padrão de alcalinidade

- Ficha técnica do Procedimento de Controle de Qualidade da Investigação em Hidrosfera

- Procedimento de Controle de Qualidade para o Laboratório de Alcalinidade

Preparação

Atividades sugeridas: *Praticando seus Protocolos: Alcalinidade*

Pré-requisitos

Discussão dos procedimentos de segurança ao usar kits de teste químico

Protocolos

Esta seção descreve, em detalhes, como realizar as medições necessárias para a investigação. Isso inclui:

- como selecionar o local do estudo para a investigação;
- os instrumentos necessários para a investigação;
- como conduzir as medições; e
- como enviar esses dados para o Arquivo de Dados Científicos GLOBE.

As instruções precisas sobre como realizar as medições são denominadas *Protocolos*. Você precisará ler esses *Protocolos* com muito cuidado antes de fazer as medições. Mais adiante neste capítulo, oferecemos alguns conselhos sobre *Como Ensinar um Protocolo*. As especificações detalhadas dos instrumentos necessários para concluir os *Protocolos* são fornecidas no *Kit de Ferramentas*.

Distribuição de Tamanho de Partícula do Solo

Guia do laboratório

Tarefa

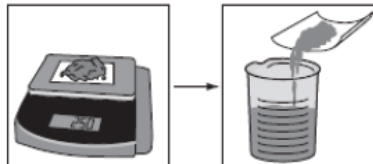
Determinar a distribuição do tamanho de partícula para cada horizonte em um perfil do solo

O que Você Precisa

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Solo seco e peneirado | <input type="checkbox"/> cilindro graduado de 100 ml |
| <input type="checkbox"/> 2 litros de água destilada | <input type="checkbox"/> Lápis ou caneta |
| <input type="checkbox"/> Três béqueres de 250 mL ou mais, | <input type="checkbox"/> Reagente de dispersão do solo |
| <input type="checkbox"/> 1 frasco de plástico vazio de 2 litros | <input type="checkbox"/> Cilindros transparentes de 500 mL |
| <input type="checkbox"/> Hidrômetro | <input type="checkbox"/> Garrafa de esguicho para lavar o solo fora do béquer |
| <input type="checkbox"/> Termômetro | <input type="checkbox"/> Vareta de medição |
| <input type="checkbox"/> Invólucro plástico (ou outra cobertura para o cilindro) | <input type="checkbox"/> Balança de precisão a partir de 0,1 g |
| <input type="checkbox"/> <i>Folha de Dados de Distribuição do Tamanho da Partícula</i> | |

No laboratório

- Preparar solução dispersante misturando 50 g de Hexametáfosfato de Sódio (ou outro agente dispersante do solo, como detergente para a louça sem espuma) em 1 L de água destilada. Mexer ou agitar até que o agente dispersante se dissolva completamente
- Pesar 25 g de solo seco e peneirado e despejar em um recipiente de 250 mL ou maior.



Guias de Campo / Laboratório

Esta seção fornece instruções passo a passo para coletar dados de acordo com os *Protocolos*. Estes podem ser copiados e laminados para uso em campo ou laboratório. Esses guias incluem,

- uma declaração da tarefa a ser executada;
 - uma lista dos materiais que você precisará;
 - uma explicação de qualquer preparação que você precise fazer antes de sair para o campo;
- e
- uma explicação passo a passo do que fazer no campo e/ou no laboratório.

O objetivo desses guias é fornecer aos alunos instruções concisas e específicas a serem seguidas no campo ou no laboratório.

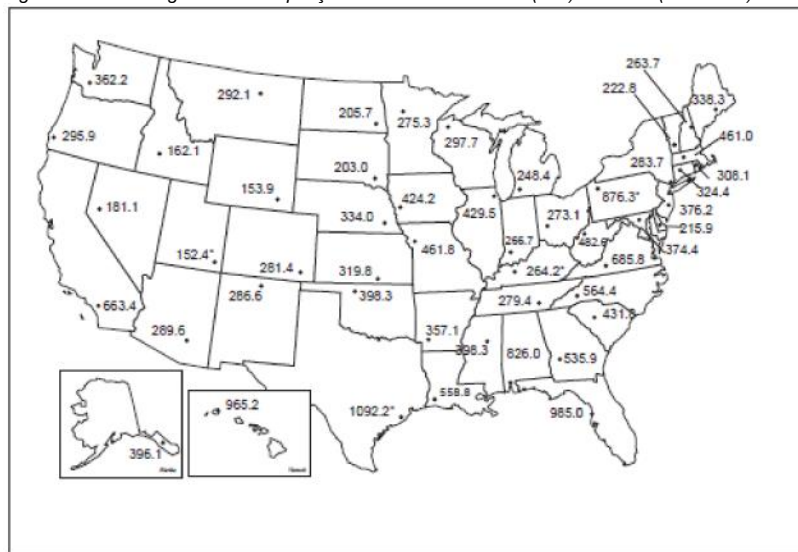
Protocolos de Precipitação - Examinando os Dados

Os dados são razoáveis?

A precipitação pode variar bastante, mesmo em distâncias curtas. Portanto, ao julgar se os dados de precipitação são razoáveis, o bom senso deve ser o seu guia. Por exemplo, se você morou no estado do Havaí, seria útil saber que a quantidade recorde de chuva recebida no estado em um período de 24 horas é de cerca de 965 mm.

A Figura AT-PP-4 do Centro Nacional de Dados Climáticos (NCDC) em Asheville, Carolina do Norte nos EUA, mostra a quantidade máxima de precipitação recebida em cada estado dos EUA em um período de 24 horas. Em muitas áreas, a quantidade máxima de precipitação foi o resultado de uma tempestade tropical ou furacão que atingiu a região. Também podemos encontrar a precipitação anual total para os locais mais úmidos do mundo a partir do Centro Nacional de Dados Climáticos dos EUA, conforme mostrado na Tabela AT-PP-4.

Figura AT-PP-4: Registro de Precipitação máxima em 24 horas (mm) até 1998 (*estimado)



Examinando os Dados

Esta seção foi adicionada para incentivar o uso de dados pelos alunos. Esta seção inclui três seções principais:

- Os dados são razoáveis?
- Isso ajudará os alunos a decidir se os dados que estão sendo coletados estão dentro de um intervalo razoável.
- O que os Cientistas Fazem com os Dados?
- Informam aos alunos por que os pesquisadores estão interessados nos dados que estão coletando e explica alguns dos tipos de projetos para os quais eles os utilizam.
- Um exemplo de Investigação do Aluno.

Nesta seção, fornecemos um exemplo de projeto que poderia ser realizado por estudantes usando os dados coletados no *Protocolo*. Eles são destinados a fornecer aos alunos ideias que desejam realizar suas próprias investigações.

A seção *Examinando os Dados* foi projetada para ser usada por professores de alunos mais jovens e pelos próprios alunos mais velhos. Esperamos que esta seção facilite os projetos de pesquisa dos alunos usando dados do GLOBE.

<p><i>Conexões Globais: Sistemas Terrestres na Escala Global</i></p> <p>GC2: Componentes do Sistema Terrestre</p> <p>Trabalhando Juntos</p>	
<p>Objetivo Desenvolver familiaridade com as interações entre os principais componentes do sistema Terrestre em escala global</p> <p>Visão Geral Os alunos revisam uma variedade de imagens e mapas de toda a Terra, a fim de identificar os principais componentes do sistema Terrestre em escala global. Os mapas mostram energia solar, temperatura média, cobertura de nuvens, precipitação, umidade do solo e vegetação, e as imagens são da Terra do espaço. Em classe, eles discutem algumas maneiras pelas quais os componentes do sistema Terrestre interagem para formar toda o sistema Terrestre. Eles descrevem o ciclo da água em escala global com mais detalhes, identificam os componentes pelos quais a água passa e os processos que a movem e desenham um diagrama abstrato.</p> <p>Resultados dos Alunos Os alunos serão capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar imagens e dados sobre a Terra inteira para identificar os principais componentes do sistema Terrestre em escala global e estimular o pensamento deles sobre as conexões entre esses componentes; • Descreva o caminho da água entre os componentes, como um exemplo de como eles estão conectados; • Traduzir a compreensão desse caminho em um diagrama abstrato. <p>Conceitos da <i>Ciência</i> <i>Ciência Física</i> O calor é transferido por condução, convecção e radiação. O calor se move de objetos mais quentes para objetos mais frios. O Sol é uma importante fonte de energia para mudanças na superfície da Terra.</p>	<p>A energia é conservada. Reações químicas ocorrem em todas as partes do ambiente.</p> <p><i>Ciências da Terra e do Espaço</i> O tempo muda de dia para dia e ao longo das estações. O sol é a principal fonte de energia na superfície da Terra. A insolação solar impulsiona a circulação atmosférica e oceânica Cada elemento se move entre diferentes reservatórios (biosfera, litosfera, atmosfera, hidrosfera).</p> <p><i>Ciências da Vida</i> Organismos somente podem sobreviver em ambientes onde suas necessidades são atendidas. A Terra tem muitos ambientes diferentes que suportam muitas combinações diferentes de organismos. As funções dos organismos estão relacionadas ao seu ambiente. Os organismos mudam o ambiente em que vivem. Os seres humanos podem mudar ambientes naturais. Plantas e animais têm ciclos de vida. Os ecossistemas demonstram a natureza complementar da estrutura e função. Todos os organismos devem ser capazes de obter e usar recursos enquanto vivem em um ambiente em constante mudança. Todas as populações que vivem juntas e os fatores físicos com os quais interagem constituem um ecossistema. Populações de organismos podem ser categorizadas pela função que servem no ecossistema. A luz solar é a principal fonte de energia para os ecossistemas.</p>

Atividades de Aprendizagem

Na seção *Atividades de Aprendizagem* de cada investigação, é fornecido um conjunto de atividades que você pode usar para ajudar os alunos a aprender mais sobre os instrumentos e os *Protocolos*, entender os dados que eles coletam e usar os dados do GLOBE para entender melhor as principais ideias da investigação.

No início de cada *Atividade de Aprendizagem* existe uma caixa contendo informações essenciais em um formulário padrão para ajudá-lo a determinar rapidamente se essa atividade é apropriada para seus alunos com base nas idades, interesses e níveis de habilidade. Na caixa no início das *Atividades de Aprendizagem*, Tempo geralmente se refere ao número de períodos de aula de 50 minutos recomendados para esta atividade.

Nível refere-se às faixas etárias recomendadas em três categorias: primária (5-9 anos), média (10-13 anos) e secundária (14-18 anos).

Investigação do Solo (pedosfera)

Folha de Dados de Densidade de Partículas do Solo

Nota: Todas as medições devem ser feitas sem a rolha/tampa !!

Data em que o solo é misturado com a água ano _____ mês _____ dia _____

Local do Estudo: _____

Número do horizonte: _____

Como o solo foi armazenado desde que saiu da estufa? _____

Tempo decorrido desde que o solo foi seco na estufa: _____

Outros comentários: _____

Número da Amostra			
	1	2	3
Mass of empty flask (g) (B abaixo)			
Massa do solo + frasco vazio (g) (A abaixo)			
Massa do solo + solo + frasco (g) (D abaixo)			
Temperatura da água (°C) (F abaixo)			

Planilha de Cálculo

Número da Amostra			
	1	2	3
A Massa do solo + frasco vazio (g)			
B Massa da garrafa vazia (g)			
C Massa do solo (g) (A - B)			
D Massa da água + solo + frasco (g)			
E Massa de água (g) (D - A)			
F Temperatura da água (°C)			
G Densidade da água (g/mL) (aproximadamente 1,0)			
H Volume de água (mL) (E/G)			
I Volume de solo (mL) (100mL-H)			
J Densidade de partículas do solo (g/mL) (C/I)			

Apêndice

O Apêndice de cada investigação inclui *Folhas de Trabalho de Dados* que podem ser copiadas e usadas pelos alunos quando coletam seus dados. O uso dessas folhas reforça os *Protocolos* e ajuda os alunos a lembrar de registrar todas as observações necessárias. Alguns dos Apêndices contêm tabelas ou textos extensos que os alunos devem levar com eles ao fazer os *Protocolos*. Além disso, são fornecidas cópias das *Folhas de Entrada de Dados* das páginas de entrada de dados do GLOBE. Essas folhas seguem o layout das páginas de entrada de dados que os alunos usam para inserir seus dados do GLOBE. Se sua escola não tiver acesso à Internet e você estiver usando e-mail ou algum outro meio para relatar seus dados, essas páginas ajudarão você e seus alunos a entender melhor as entradas de dados esperadas pelo GLOBE. É fornecido um glossário dos termos especiais usados em conexão com a investigação. Além disso, outro material de apoio à investigação está incluído no Apêndice. Itens adicionais relacionados a uma ou mais investigações são encontrados no *Kit de Ferramentas*.

Planejamento para Implementar o GLOBE na sua Sala de Aula

Generalizações sobre o Ensino e Aprendizagem

As seguintes generalizações sobre ensino e aprendizagem fornecem a estrutura teórica para as informações apresentadas neste *Guia de Implementação* como parte do *Guia do Professor GLOBE* geral.

Generalização 1

Os alunos entram nas salas de aula com ideias e teorias de bom senso que funcionaram para eles. Essas ideias podem ser contraditórias às teorias e princípios científicos em um campo específico.

Generalização 2

A aprendizagem significativa ocorre em uma sala de aula onde os alunos lidam com conceitos até desenvolverem seus próprios entendimentos.

Generalização 3

A aprendizagem requer mais do que a aquisição de conhecimento. Também requer mais do que prática; deve ser "inteligente" também.

Generalização 4

Entendimento profundo requer uma mudança fundamental na maneira como o aluno vê o mundo. Novas conceituações alteram muito as ideias pré-existentes. Os alunos precisam enfrentar seus entendimentos prévios e testá-los. Após o teste mostrar que pode haver uma explicação melhor, eles começarão a mudar suas ideias.

Generalização 5

Os professores devem primeiro entender como os alunos conceituaram uma ideia para apresentar visões científicas de maneiras que sejam significativas para o aluno. Os alunos podem então ver a estrutura científica como mais útil.

Generalização 6

A aprendizagem é um processo ativo que exige que o aluno se envolva totalmente com o pensamento sobre e com o conteúdo em várias situações. Diálogo, argumento, teste de ideias e referência a evidências são essenciais para o desenvolvimento de novas estruturas e entendimentos.



Introdução

O *Guia do Professor* do Programa GLOBE fornece informações importantes aos professores sobre como eles podem implementar as atividades do GLOBE em suas salas de aula. O Guia inclui todos os procedimentos que os alunos seguem para fazer medições, bem como as especificações dos instrumentos necessários para executar os *Protocolos*. Informações básicas são apresentadas para ajudar os professores a entender a ciência associada às medições. São fornecidas recomendações para a análise de dados e *Atividades de Aprendizagem* são fornecidas para ajudar os professores a introduzir novos conceitos e preparar seus alunos para coletar dados.

Cada capítulo do *Guia do professor* fornece sugestões para a seleção dos *Protocolos* e *Atividades de Aprendizagem* para uso em sala de aula. Cada *Protocolo* e *Atividade de Aprendizagem* começa com uma *finalidade*, uma *visão geral*, o *tempo* que leva para realizar a investigação, o *nível* da idade apropriado, a *frequência* para a tomada de medição, *conceitos e habilidades principais* que os alunos aprenderão, *materiais necessários*, *preparação* necessários para realizar a investigação e quaisquer *pré-requisitos* que os alunos precisam para realizar a investigação.

Avaliações independentes descobriram que os alunos do GLOBE têm níveis mais altos de conhecimento conceitual e de procedimentos do que os alunos que não participam do programa. Por exemplo, os alunos do GLOBE terão uma melhor compreensão de conceitos como pH e melhor conhecimento processual de coisas como identificar métodos de amostragem apropriados para várias tarefas.

Os alunos do GLOBE exibem maiores habilidades de resolução de problemas do que os alunos de escolas que não pertencem ao GLOBE. Essas habilidades incluem o desenvolvimento de argumentos para justificar decisões com base em evidências.¹

Atendendo às Necessidades dos Alunos

Nem todos os alunos estão prontos para enfrentar o mesmo problema, no mesmo nível de sofisticação e ao mesmo tempo. Usar uma abordagem centrada no aluno para aprender significa que os professores podem lidar com mais eficiência com uma ampla gama de alunos. As atividades do GLOBE são inerentemente centradas no aluno e ajudarão a ensinar efetivamente os alunos com diferentes níveis de habilidades e competências.

Alunos que realizam *Protocolos* e *Atividades de Aprendizagem* GLOBE aprendem a ciência fazendo o que os cientistas fazem. Os *Protocolos* e *Atividades de Aprendizagem* GLOBE fornecem experiências reais que desenvolvem a curiosidade dos alunos. Os alunos manipulam equipamentos e materiais para testar suas ideias e fazer observações. Eles analisam as observações e apresentam os resultados de várias maneiras.

Essa abordagem de investigação científica para o aprendizado é acessível a todos os alunos. Os exemplos a seguir mostram a adequação das atividades do GLOBE a um corpo discente diferenciado.

Questões com Idioma - As atividades GLOBE são práticas. Os alunos podem participar independentemente de suas habilidades de fala. Muitas partes do *Guia do professor*, incluindo informações sobre recursos, *Atividades de Aprendizagem* e *Protocolos* estarão disponíveis nos seis idiomas das Nações Unidas (árabe, chinês, inglês, francês, russo e espanhol). Alguns países do GLOBE traduzem o *Guia do Professor* para outros idiomas (por exemplo, tailandês, alemão, grego). Existem também alguns países que usam o GLOBE no desenvolvimento de habilidades em idiomas estrangeiros (como o inglês).

Consulte o *Apêndice - Trabalhando com Linguagem e Alfabetização*, para obter mais informações.

Estilos de Aprendizagem - Howard Gardner em seu livro inovador, *Frames of Mind*, descreveu as inteligências únicas que as pessoas possuem. Gardner caracteriza os pontos fortes dos alunos como

- Inteligência Linguística;
- Inteligência Lógico-Matemática;
- Inteligência Espacial-Visual;
- Inteligência Musical;
- Inteligência corporal-cinestésica;
- Inteligência Interpessoal (Social);

- Inteligência Intrapessoal; e
- Inteligência Naturalista.

Necessidades especiais - *Protocolos e Atividades de Aprendizagem GLOBE* oferecem oportunidades para uma aprendizagem autêntica com base nas necessidades, interesses e talentos dos alunos.

Os *Protocolos e Atividades de Aprendizagem GLOBE* envolvem todos os alunos e ajudam a criar um ambiente em que os alunos se tornam alunos mais ativos e envolvidos. A oportunidade que o GLOBE oferece permite que os alunos demonstrem e compartilhem seus pontos fortes. Como apenas um exemplo, as escolas para surdos e aqueles com deficiência auditiva têm sido participantes ativas e plenos do GLOBE desde o início.

Multiculturalismo Os *Protocolos e Atividades de Aprendizagem GLOBE* são desenvolvidos de acordo com os métodos científicos de um corpo internacional de cientistas. Eles não retratam um grupo específico e permitem a participação de alunos de diversas origens culturais.

Consulte *Apêndice-Estratégias de Ensino Alternativas*, para obter informações sobre como o GLOBE ajuda os professores a desenvolver as áreas de pontos fortes exclusivas dos alunos.

Gardner, H. (1983). *Frames of Mind*, NY: Basic Books.

Design de Unidades Científicas com Atividades GLOBE

Cada lição que um professor projeta em uma unidade de ciências consiste em uma ou mais atividades que desenvolvem a compreensão de conceitos científicos específicos. Usando essa abordagem, os professores passam por várias etapas no projeto de uma unidade científica que integra as atividades GLOBE.

Etapa 1

Identificar conceitos e habilidades que os alunos aprenderão. Muitos professores seguem os Padrões Nacionais, Estaduais ou Distritais para decidir o que os alunos devem saber e ser capazes de fazer.

Etapa 2

Associar as atividades do GLOBE aos conceitos e habilidades. A seção introdutória de cada *Protocolo* e *Atividade de Aprendizagem* neste Guia lista os conceitos e habilidades científicas que os alunos aprenderão ao realizar essa atividade. Os conceitos e habilidades listados são paralelos aos Padrões Nacionais de Educação Científica em vários países do GLOBE.

Etapa 3

Lições de Sequência em uma ordem lógica. Para sequenciar adequadamente as lições, os professores precisam decidir o que os alunos precisam saber antes de começar cada lição. Organizar as lições em uma sequência que comece com o desenvolvimento de informações e habilidades básicas e aumente constantemente a compreensão do assunto. A seção introdutória de cada *Atividade de Aprendizagem* e *Protocolos* declara os pré-requisitos que os alunos precisam para realizar as atividades.

Etapa 4

Plano para Avaliação. Planejar processos de avaliação para medir o desempenho dos conceitos e habilidades que os alunos aprendem realizando as atividades da unidade.



Unidade de Amostra que Integra o GLOBE

Esta unidade foi projetada para integrar totalmente o GLOBE em salas de aula focadas em recursos naturais, ciências ambientais ou ciências agrícolas. Ela pressupõe que os alunos tenham recebido instruções prévias para fazer perguntas e pesquisa/investigação básicas. A unidade pode ser expandida (no tempo) se for necessário adicionar instruções ou reforço das habilidades do processo identificadas para esta unidade.

Metas da Unidade: Após a conclusão desta unidade, o aluno

- Compreenderá a importância dos solos para a manutenção da Terra como um sistema.
- Compreender as relações entre as propriedades do solo e os vários aspectos da formação, usos e processos do solo.
- Usar o equipamento corretamente para fazer medições; classificar, analisar, interpretar e explicar medições.

As seções a seguir ilustram como esta unidade foi desenvolvida usando as etapas da página anterior.

Etapa 1:

Identificar conceitos e habilidades que você deseja que os alunos adquiram.

Conceitos de Conteúdo	Habilidades
Uso do solo	Identificar o problema
Formação do solo	Experiência de projeto
Composição do solo	Identificar variáveis
Propriedades do solo	Colocar perguntas
Tipos de solo	Fazer observações e medições precisas
Classificação do solo	Usar o equipamento corretamente
Capacidade de retenção de umidade do solo	Detectar erros de medição
Infiltração de água	Usar a matemática para resolver problemas
Decomposição	Explicar dados e relacionamentos
Fertilidade do solo	Apresentar dados
Transferência de energia/solo como isolante	Comunicar resultados; apresentar conclusões em vários formatos
Ácidos, bases, pH e sua medição	
Reações químicas	
Gravidade específica	
Densidade, densidade aparente	
Soluções, suspensões, tamanho de partícula	
Resistência elétrica	



Etapa 2:

Associa-los com as atividades do GLOBE, usando os conceitos e as habilidades identificadas para cada Protocolo e Atividade de Aprendizagem

Conceito ou Habilidade	Correspondendo às atividades GLOBE
Uso do solo	<i>Por que estudar Solos? Caracterização do solo, pH do solo</i>
Formação do solo	<i>De Tortas de Lama a Tijolos, Solos no meu quintal, Solo: O Grande Decompositor, Temperatura, Caracterização</i>
Composição e propriedades do solo <ul style="list-style-type: none"> • Tipo • Classificação • Retenção de umidade • Infiltração de água • Reações químicas 	<i>Caracterização, Temperatura, Umidade Gravimétrica e Volumétrica, Densidade de Partículas, Densidade Aparente, Distribuição de Tamanho de Partícula, pH, Fertilidade, Por que estudar Solos? Apenas de Passagem, Fazendo Tortas de Lama, Solo no meu Quintal, Cavando, Solos como Esponjas, Solo: O Grande Decompositor</i>
Decomposição	<i>Solo: O Grande Decompositor, Umidade Gravimétrica, pH</i>
Fertilidade do solo	<i>Fertilidade</i>
Transferência de energia	<i>Temperatura</i>
Ácidos, bases, pH	<i>pH</i>
Gravidade específica	<i>Caracterização</i>
Reações químicas	<i>pH, Fertilidade</i>
Densidade	<i>Densidade de partículas, Densidade Aparente</i>
Soluções	<i>Caracterização</i>
Resistência elétrica	<i>Sensor de Umidade do Solo</i>
Etapas na Investigação: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar o problema • Colocar perguntas • Experiência de projeto • Identificar variáveis • Observar • Dimensionar 	<i>Caracterização, Temperatura, Umidade Gravimétrica e Volumétrica, Densidade de Partículas, Densidade Aparente, Distribuição de Tamanho de Partícula, pH, Fertilidade, Por que estudar Solos? Apenas de Passagem, Fazendo Tortas de Lama, Solo no meu Quintal, Cavando, Solos como Esponjas, Solo: O Grande Decompositor</i>
Usar o equipamento corretamente	<i>Temperatura, Umidade Gravimétrica, Densidade de Partículas, Densidade Aparente, Distribuição de Tamanho de Partícula, pH do Solo, Fertilidade</i>
Usar a matemática para resolver problemas	<i>Caracterização, Temperatura, Umidade Gravimétrica e Volumétrica, Densidade Aparente, Distribuição de Tamanho de Partícula, pH do Solo, Fertilidade, Apenas de Passagem, Solo como Esponjas, Jogo de Dados:</i>
Explicar dados e relacionamentos	<i>Todos</i>
Apresentar dados	<i>Todos</i>
Comunicar resultados	<i>Todos</i>



Etapa 3: Lições de Sequência em uma Ordem Lógica

Se você estiver usando um plano de unidade que você desenvolveu anteriormente, poderá usar as informações da Etapa 2 para integrar *Protocolos* e *Atividades de Aprendizagem GLOBE* nessa unidade nos locais apropriados.

(Opção 1: 5-6 semanas; Opção 2: 2-3 semanas)

Introdução aos Solos (02 períodos de aulas)

Importância dos Solos

Apenas de Passagem - Atividade de Aprendizagem GLOBE

Introdução aos Solos, continuação (3 períodos de aulas)

Como os Solos são Formados

Propriedades do Solo

Propriedades do solo, continuação (01 período de aula)

Solo no meu quintal – Atividade de Aprendizagem GLOBE

Introdução às Medições Gravimétricas (02-03 períodos de aula)

Cavando - Atividade de Aprendizagem GLOBE
(Requer visita de estudo)

Opcional 2 semanas

Para instruções mais detalhadas

Caracterização do Solo (10 períodos de aula)

Medições de Campo

Escavar um poço pode exigir 1 dia inteiro com cada grupo envolvido

Análise de Laboratório

Introdução aos Projetos de Grupo (1-2 períodos de aula)

Umidade do solo (02 períodos de aula)

Solos como Esponjas - Atividade de Aprendizagem GLOBE

Medições de Campo

Análise de Laboratório

Temperatura do solo (01 período de aula)

Medições de Campo

Análise de Laboratório

Infiltração de água (02 períodos de aula)

Medições de campo (é necessário um período de uma aula para construir e testar equipamentos) Análise de Laboratório

Solo, o Grande Decompositor - GLOBE

Atividade de Aprendizagem (03 períodos de aula, mais tempos de observação em andamento)

Apresentações do Projeto em Grupo (02 períodos de aula)

Visita de Especialista - Apresentação do Especialista Local do Serviço de Conservação do Solo, professor de ciências do solo, geólogo, etc.

Etapa 4: Planejar sua Avaliação

- Teste de Unidade
- Avaliações de Desempenho - Classificação de solos, Identificação de Horizontes, Projeto Experimental
- Relatório do Projeto de Grupo
- Trabalhos de casa, Revistas, Atividades em sala de aula

Estratégias Instrucionais para o Ensino das Atividades do GLOBE

Planejar ensinar atividades do GLOBE usando investigação científica:

- Ajudar os alunos a fazer perguntas valiosas para pesquisar e investigar.
- Usar grupos de aprendizagem cooperativa para realizar pesquisas.
- Ajudar os alunos a elaborar um plano ou uma abordagem para atacar o problema.
- Disponibilizar os instrumentos e ferramentas que os alunos precisam.
- Incentivar o discurso e a escrita entre os alunos a entender.
- Pedir aos alunos que justifiquem e expliquem suas respostas e resultados com evidências de suas investigações.



Usando a Investigação Científica na Sala de Aula

A seguir, são apresentadas 10 ações que os professores podem adotar para facilitar a investigação científica:

1. Iniciar as discussões com uma série de perguntas:

- O que você observa sobre...?
- O que você observa sobre?
- Você vê algum padrão?
- O que é semelhante e/ou diferente em ____ e _____?
- Como você acha que isso funciona?
- Por que isso funciona/fica assim/dá esse resultado?
- Que perguntas você tem ou o que deseja saber?
- O que podemos fazer com essa informação?

2. Listas as respostas no quadro ou acima. Não reformular as respostas para os alunos.

3. Pedir aos membros do grupo que comentem sobre as declarações ou ideias. Elas fazem sentido? Eles podem apresentar razões ou exemplos para mostrar que a ideia é ou não é válida?

4. Fazer perguntas adicionais que incentivarão os alunos a procurar mais profundamente os padrões e fazer generalizações.

5. Não corrigir os erros no processo usado pelos alunos. Perguntar se existem outras maneiras de atingir os objetivos do grupo.

6. Não concordar/discordar rapidamente com observações/declarações. No entanto, pode ser necessário fornecer contraexemplos ou apontar implicações do raciocínio incorreto em algum momento.

7. Dar exemplos ou sugerir situações se os alunos estiverem tendo problemas com os conceitos. Perguntar: "O que você acha sobre?" ou "E se?"

8. Não fornecer respostas às perguntas feitas a você. Em vez disso, fazer perguntas!

9. Se a resposta/solução desejada for alcançada, não passar imediatamente para outra coisa.

Perguntar se mais alguém tinha métodos alternativos para encontrar uma solução. Isso ajuda os alunos a ver que a maioria dos problemas pode ser resolvida de várias maneiras.

10. Ser flexível o suficiente para desviar-se de um foco planejado da lição para responder a novas ideias e orientações inesperadas propostas pelos alunos.²

Consultar *Apêndice-Investigação*, para obter mais informações sobre a investigação na sala de aula.

Escolhendo Atividades que Envolvem Alunos

Para que os alunos recebam todos os benefícios do GLOBE, eles precisam se envolver em projetos com base em suas perguntas e curiosidade. Considerar o seguinte:

Situação 1

Você está ensinando sobre o sistema solar e a rotação de planetas ao redor do sol. Você termina com uma discussão sobre a própria rotação da Terra, a inclinação em seu eixo e o efeito nas estações. Você chega a uma seção que compara as estações no hemisfério norte e sul. Vários alunos perguntam por que isso importa. Você pode:

Opção 1: Usar vídeos padrão, texto, pôsteres da sala de aula e recursos de *Planilhas*.

Opção 2: Pedir aos alunos que criem visualizações de temperatura máxima usando os dados dos alunos do GLOBE para locais nos hemisférios norte e sul. Eles usam essas visualizações para tirar conclusões sobre as temperaturas em várias épocas do ano. Eles seguem isso com uma Atividade de Aprendizagem cooperativa para responder à pergunta "Por quê?"

Opção 3: Pedir aos alunos que se envolvam em atividades para examinar o pôster da Terra como Sistema GLOBO para tirar conclusões sobre as diferenças entre o hemisfério norte e o sul.

Qual dessas opções você escolheria para envolver os alunos em um nível superior?



Situação 2

Seu currículo nacional ou estadual exige que você "globalize" seu currículo para que os alunos tenham a oportunidade de estudar fenômenos, conceitos e princípios dentro do contexto de outras culturas e áreas. Você está estudando a composição dos solos e sua relação com o crescimento das culturas. Você pode:

Opção 1: Usar vídeos, textos, pôsteres de sala de aula, recursos da Planilha e a Internet para expor os alunos a solos em outro país.

Opção 2: Pedir aos alunos que usem os conjuntos de dados do GLOBE para comparar dados de solos da sua área local com dados de solos de vários locais ao redor do mundo, particularmente naquelas áreas com climas diferentes. Como parte de seu projeto geral, os alunos aprendem sobre os tipos de culturas agrícolas normalmente cultivadas em sua área - podem ser de produtos florestais a flores e culturas alimentares. Usando as ferramentas de colaboração no site do GLOBE, os alunos vinculam-se a outra escola do GLOBE em uma parte diferente do mundo e iniciam um diálogo sobre seus solos e culturas agrícolas. Os professores podem precisar facilitar essa comunicação.

Qual dessas opções você escolheria para envolver os alunos em um nível superior?

Gerenciamento de Alunos

Os alunos, especialmente aqueles com dificuldades de aprendizagem, aprendem melhor usando atividades práticas reforçadas por figuras, gráficos, tabelas e comunicações (em pequenos grupos). Eles podem maximizar seu potencial de aprendizado se o ambiente de aprendizagem o permitir o seguinte:

- Oportunidades para se deslocar.
- Opções de atividades e avaliações.
- Variedade de recursos instrucionais, ambientes, grupos sociais.
- Aprender durante o final da manhã, à tarde e à noite.
- Arranjos informais de assentos.
- Baixos níveis de luz e
- introduções tácteis/visuais de materiais reforçados por recursos cinestésicos/visuais (e vice-versa). (Significado: introduções visuais/tocantes de materiais reforçados por oportunidades de movimentação, corpo como agente de comunicações etc. / oportunidades visuais de reforço.)

Aprendizagem Cooperativa

Protocolos e Atividades de Aprendizagem GLOBE são atividades práticas que exigem que os alunos usem ferramentas e instrumentos para medir dados científicos para fins investigativos. Essa abordagem prática da aprendizagem é melhor realizada por alunos que trabalham em pequenos grupos. Dessa maneira, os alunos compartilham o trabalho de fazer uma medição e relatar os dados que coletam.

Consultar *Apêndice-Aprendizagem Cooperativa*, para obter mais informações sobre Aprendizagem Cooperativa.

Avaliando as atividades do GLOBE

O *Guia do Professor* oferece sugestões para avaliar a aprendizagem dos alunos para cada área de investigação. As áreas de avaliação incluem habilidades de pensamento crítico, habilidades de comunicação e compilação de dados em cadernos e relatórios científicos. Você também pode optar por usar um ou mais dos seguintes itens:

- Portfólios GLOBE.
- Tarefas de Desempenho.
- Notas.
- Diários Científicos.
- Perguntas Abertas.
- Avaliações baseadas no Desempenho.

O GLOBE oferece aos professores muitas oportunidades para fornecer desempenho e outras avaliações para os alunos. Aqui estão dois exemplos da área *Investigação de Solo (pedosfera)*:

1. Fornecer aos alunos três amostras principais do solo e pedir que identifiquem os horizontes, com justificativas orais ou escritas para suas respostas.
2. Pedir aos alunos que realizem testes N, P, K em amostras de solo e faça recomendações de fertilizantes com base nos resultados, com justificativas orais ou escritas para suas respostas.

Ver *Apêndice - Avaliação do Aluno*, para obter mais detalhes sobre cada uma das Estratégias de Avaliação identificadas acima. Também incluímos uma nota que será usada para avaliar os envios do Diário do Aluno GLOBE.

Perguntas Frequentes sobre Suprimentos e Materiais GLOBE

1. Os professores precisam usar instrumentos especiais para executar os *Protocolos* do Programa GLOBE?

Além da identificação na nuvem do GLOBE, cada investigação requer instrumentos precisos, confiáveis e calibrados que atendam às especificações desenvolvidas pelos cientistas do GLOBE para garantir medições consistentes e precisas para uso pela comunidade internacional de ciências ambientais.

2. Onde os professores adquirem os instrumentos necessários para implementar o GLOBE?

Existem vários fabricantes que vendem o equipamento necessário para executar os *Protocolos* GLOBE. Esses fabricantes estão listados no site GLOBE (www.globe.gov). Os instrumentos vendidos por esses fornecedores seguem as especificações estabelecidas pelos cientistas do GLOBE para a coleta de dados de qualidade. Vários instrumentos podem ser feitos à mão, como Abrigo para Instrumentos e Snowboard (Atmosfera), Tubo de Transparência e Redes de Macroinvertebrados (Hidrosfera) e o Clinômetro e Densímetro (Biosfera). Os materiais para as *Atividades de Aprendizagem* GLOBE não exigem as mesmas especificações que os *Protocolos* e podem ser adquiridos de qualquer fornecedor. As *Atividades de Aprendizagem* utilizam materiais comuns encontrados na maioria das escolas e, portanto, podem ser facilmente implementados sem um grande investimento em equipamentos.

3. Quanto equipamento uma escola ou professor planeja comprar?

Os professores precisarão adquirir o equipamento para os *Protocolos* que planejam implementar em suas salas de aula. Professores ou escolas podem optar por comprar kits que incluem instrumentos para todos os *Protocolos*. Todos os professores de uma escola podem compartilhar esses kits.

No entanto, os professores são incentivados a começar "onde puderem" com o GLOBE, a fim de se familiarizar com o site, inserir dados e incorporar projetos de pesquisa de alunos em seus currículos. Os professores sempre podem adicionar equipamentos e suprimentos, conforme necessário.

4. Quando os professores devem adquirir o equipamento?

A experiência mostrou que os professores que possuem equipamentos GLOBE para realizar atividades e *Protocolos* que obedecem ao currículo - logo após serem treinados nos *Protocolos* GLOBE — têm maior probabilidade de implementar o programa em suas salas de aula. Os professores que foram treinados e depois precisam esperar pelo equipamento tendem a se envolver em outras atividades e esquecem o treinamento recebido e, portanto, são participantes menos ativos do programa.

Os professores são incentivados a implementar o GLOBE o mais rápido possível após o treinamento - muitas *Atividades de Aprendizagem* e *Protocolos* usam equipamentos e materiais já disponíveis na maioria das escolas (por exemplo, papel de pH). Novamente, os professores podem "começar pequeno" e construir seus recursos e experiências com a investigação científica dos alunos.

5. Existem protocolos GLOBE que os professores podem fazer que são baratos ou precisam de pouco equipamento para implementar?

Alguns *Protocolos* não requerem equipamentos caros. Outros usam equipamentos e suprimentos que podem ser construídos na sala de aula ou desenvolvendo acordos de cooperação com artes industriais, agricultura ou outros professores de tecnologia.

A Sala de Aula Física

A implementação em larga escala do GLOBE requer todos os seguintes itens:

- Locais ao ar livre.
- Instalações de computação.
- Instalações laboratoriais.
- Equipamentos e Suprimentos.

No entanto, os professores podem, na verdade, ser capazes de realizar muitas *Atividades de Aprendizagem* e alguns *Protocolos* GLOBE (isto é, identificação de nuvem) sem nenhum dos itens mencionados acima. Por esse motivo, é melhor que os professores identifiquem as áreas do GLOBE que desejam integrar antes de comprarem equipamentos ou desenvolverem locais ao ar livre. Alguns professores acham vantajoso trabalhar com seus administradores para delinear um plano de longo prazo para integrar gradualmente o GLOBE e adquirir equipamentos e suprimentos ao longo de alguns meses ou anos.



Perguntas Frequentes Sobre a Construção de Recursos Escolares e Comunitários

1. Como os pais e outros membros da comunidade podem se envolver nas atividades GLOBE?

Existem várias maneiras pelas quais os pais e outros membros da comunidade podem se envolver com os alunos nas atividades do GLOBE:

- Ter pais como acompanhantes para os alunos que coletam dados do GLOBE;
- Hospedar noites do GLOBE nas escolas e convidar pais, empresários e outros membros da comunidade;
- Buscar patrocínio de várias organizações comunitárias para atividades do GLOBE;
- Criar um clube GLOBE para atividades durante ou depois da escola e envolver os pais; e
- Trabalhando com centros sênior locais para coletar dados do GLOBE.

Estas são apenas algumas ideias. Quando professores e escolas começarem a implementar projetos GLOBE baseados na comunidade e interdisciplinares, surgirão oportunidades para a participação de pais e membros da comunidade.

Eventos GLOBE

Que eventos em sala de aula ou em toda a escola podem ser organizados com as atividades do GLOBE?

A seguir, alguns exemplos de eventos escolares que podem ser organizados em torno das atividades do GLOBE:

- Dias de Descoberta Científica nos quais professores e alunos organizam atividades para pais e público para testemunhar os alunos fazendo medições do GLOBE e inserindo dados do GLOBE no computador.
- Feiras de Ciências que incorporam investigações do GLOBE em todos os níveis de ensino.
- Enviro-Thons e outros programas de competição em que os alunos realizam medições GLOBE.
- Concursos de pôsteres com base nos temas do GLOBE.
- Concursos de projeto em que as equipes projetam projetos de pesquisa.

- Os concursos de redação se concentraram nos resultados de um projeto de pesquisa local do GLOBE.

Recursos Gerais

Que recursos estão disponíveis para os professores para a implementação do GLOBE em sala de aula?

O GLOBE disponibiliza diversos professores para integrar o GLOBE em seus currículos, incluindo,

- modelos de plano de aula;
- exemplos de planos de aula;
- dicas úteis;
- informações e fontes de recursos para ajudar a projetar e implementar a investigação científica; e
- Páginas da Web interativas.

Reconhecendo Alunos

O site do GLOBE oferece certificados de professores que podem ser usados para reconhecer alunos individuais do GLOBE. Clique no Certificado Estrela GLOBE para baixar e imprimir certificados da Web.

O site do GLOBE também hospeda estrelas do GLOBE, que apresentam alunos, professores, escolas e amigos do GLOBE que ganharam um reconhecimento especial por suas contribuições ao programa GLOBE e seus objetivos.

Também publicado online, está a Lista de Honras de Ciência do GLOBE, que reconhece as escolas por coletar dados do GLOBE de maneiras particularmente úteis para a ciência.

Referências

- 1 SRI International, Centro de Tecnologia em Aprendizagem, Menlo Park, CA.
- 2 Adaptado de Pisaura, J. *Dicas Instrutivas para Facilitar Discussões de Investigação*. *ENC Focus*, 9(4):23.

Exemplo de Plano de Unidade de Atmosfera

Unidade:

Atmosfera

Sub-unidade:

Introdução à Investigação Científica

Tópico:

Temperatura do Ar Máxima, Mínima e Atual Os dados são razoáveis?

Tempo:

Aproximadamente 2 dias com tempo adicional alocado para discussões de ideias de pesquisa

Esta sub-unidade foi projetada para ser usada como uma introdução à investigação científica como parte da unidade geral da atmosfera. As lições conduzem os alunos a uma série de investigações das medições reais de temperatura registradas usando os conjuntos de dados dos alunos GLOBE. Os alunos trabalharão com visualizações e gráficos, a fim de comparar e contrastar dados. Professores podem ajudar os alunos a explorar como as investigações de pesquisa podem ser conduzidas usando os dados dos alunos da GLOBE.

Nota: As aulas podem ser ministradas como uma série de aulas de 2 dias, se uma semana não estiver disponível para esta unidade. **Padrões:**

Ciência como Investigação

Ciências da Terra e do Espaço

Ciências Físicas e da Vida

Objetivos da Aprendizagem(ns):

Após a conclusão desta lição, os alunos serão capazes de,

1. interpretar dados representados em forma de gráfico e mapa;
2. usar as páginas de visualizações do GLOBE para criar um gráfico das temperaturas máxima, mínima e atual para um local especificado; e
3. usar as páginas de visualizações do GLOBE para criar um mapa

Materiais/Equipamentos necessários:

Folhetos (Instruções para exercícios e Planilhas)

Slides de Apresentação de folhetos

Slide de Apresentação da Figura IG-I-1

Computador(es) com acesso à Internet (um/grupo de 2-4 alunos)

Mapa da Europa, Atlas Mundial ou Globo para referência

Nota: Se você tiver acesso limitado a computadores/laboratório, ainda será útil selecionar um ou alguns dos exercícios a seguir para familiarizar seus alunos com o uso de visualizações do GLOBE para determinar a razoabilidade dos dados. Esta unidade pressupõe que os alunos tenham habilidades básicas de digitação.



Procedimentos (01 período de aula):

1. **Preparação da Lição**

Fazer arranjos com antecedência para usar um laboratório de informática na escola, para que haja um computador para cada 2-4 alunos. Idealmente, este exercício funciona melhor com grupos de alunos de dois. As atividades da lição devem ocorrer no laboratório, se possível. Ter os slides da apresentação preparados da Figura IG-I-1 (inclusos). Você pode fornecer a cada aluno ou grupo de 2-4 uma cópia da Figura 1G-I-1. Fazer com que o slide da apresentação da Figura IG-I-1 seja exibido na tela enquanto os alunos entram na sala.

Mostrar a seguinte fórmula no quadro:

$$T_{\text{máx}} - T_{\text{atual}} \text{ e } T_{\text{mín}} \text{ e } T_{\text{atual}}$$

Verificar se todos os computadores estão ligados, conectados à Internet, e se a Home Page do GLOBE (www.globe.gov) é exibida. Cada aluno deve ter uma cópia do Folheto/Planilha para Exercício 1.

2. **Introdução da Lição**

(10 minutos)

Dizer aos alunos que eles trabalharão nos próximos dias em algumas atividades para ajudá-los a tomar decisões sobre se os dados são "razoáveis" ou fazem sentido. Perguntar-lhes se eles sabem por que isso é importante. (*observações precisas, para que os resultados sejam verdadeiros e corretos, indicar problemas nas áreas agrícola, médica ou outras áreas de pesquisa*).

Dizer aos alunos que o primeiro passo para analisar os dados de temperatura é verificar se os dados parecem razoáveis e fazem sentido. A temperatura do ar varia durante um período de 24 horas. Apontar para a Figura IG-I-1 e dizer aos alunos que isso mostra um exemplo da variação real de temperatura registrada durante um período de 24 horas. Perguntar se alguém pode identificar com que frequência a temperatura é registrada neste gráfico (*a cada 45 minutos*). Pedir a 2 alunos voluntários que aponte a (1) temperatura mais alta (máxima) do dia e a (2) temperatura mais baixa (mínima) do dia na imagem projetada.

Apontar para a fórmula exibida no quadro e pedir aos alunos que copiem em seus Diários. Pedir-lhes para discutir o que isso significa. (*A temperatura máxima deve ser mais alta durante o período de 24 horas - incluindo a temperatura atual- e a temperatura mínima deve ser a mais baixa-, incluindo a temperatura atual.*)

Perguntar aos alunos se alguém pode explicar o que significa se isso não for verdade. (*Se isso não for verdade, algo está errado com as temperaturas máxima e mínima registradas para o dia.*)

3. **Exercício 1:**

(20 - 25 minutos)

Criando um mapa da Temperatura Máxima do Ar. Forneça a cada aluno ou grupo de alunos a *Planilha* para o Exercício 1. Você precisará acessar um laboratório de informática para este exercício.

4. **Encerramento**

(10-15 minutos)

Pedir aos alunos que desliguem os monitores do computador, se possível, para que você possa se concentrar em uma discussão em classe inteira da Questão 1 da *Planilha*. Perguntar aos alunos se eles têm algum comentário a fazer sobre os mapas que eles criaram. Discuti-las, conforme apropriado. Identificar qualquer problema ao acessar o site da GLOBE ou usar as páginas de visualizações para abordar posteriormente.

Discutir as respostas dos alunos à Pergunta 1; várias respostas possíveis são possíveis: Norte do Equador nos Trópicos; no Caribe, na África Ocidental e na Península Arábica. Se os alunos tiverem identificado incorretamente uma região do mundo, mostrar a legenda do mapa e como as cores são organizadas. Compreender as legendas dos mapas ajudará os alunos a compreender melhor os mapas de temperatura.

5. **Tarefa**

Os alunos devem assistir a um noticiário noturno ou ler um jornal e registrar em seus diários como os mapas de temperatura são usados durante o noticiário. Que outras informações são exibidas nos mapas? Pedir que registrem as temperaturas mínimas e máximas durante as últimas 24 horas, bem como a temperatura atual - anotando a hora do dia. Eles devem escrever um pequeno parágrafo descrevendo essas temperaturas em relação umas às outras e usando a fórmula que registraram em seus diários no início da aula. Os alunos também devem registrar a temperatura máxima e mínima prevista para o dia seguinte. Se as temperaturas forem relatadas em graus Fahrenheit, ajudar os alunos a converter em graus Celsius para comparar melhor essas temperaturas com as do banco de dados GLOBE.

6. Avaliação

Avaliação de trabalho escrito para avaliar a compreensão da relação entre temperaturas máxima, mínima e atual, bem como o uso de mapas para previsões meteorológicas.

Procedimentos (02 períodos de aula):

1. Preparação da Lição

Fazer arranjos com antecedência para usar um laboratório de informática na escola, para que haja um computador para cada 2-4 alunos. Idealmente, este exercício funciona melhor com grupos de alunos de dois. Todas as atividades da lição devem ocorrer no laboratório, se possível. Cada aluno deve ter uma cópia do Folheto / Planilha para Exercício

2. Verificar se todos os computadores estão ligados, conectados à Internet, e se a Página Inicial do GLOBE (www.globe.gov) é exibida.

Criar uma área no quadro para registrar a Temperatura Atual (Anotar a hora), a Temperatura Máxima e a Temperatura Mínima para 1) ontem e 2) previstas para hoje.

2. Revisão

(5 minutos)

Perguntar aos alunos o que eles descobriram sobre a temperatura do ar de ontem (mínima e máxima). Pedir aos alunos que relatem qual é a temperatura prevista do ar (mínima e máxima) para hoje, assistindo ao noticiário ou lendo um jornal. Registrar a bordo. Discutir a qual temperatura máxima e mínima cada uma significa.

3. Introdução da Lição

(5 minutos)

Dizer aos alunos que hoje eles aprenderão a criar gráficos de dados de temperatura do ar de várias escolas. Perguntar aos alunos se eles sabem quais informações estão contidas nos gráficos de dados de temperatura. Dizer aos alunos que os gráficos às vezes são chamados de séries temporais, pois o eixo x geralmente mostra o tempo. Dizer aos alunos que eles criarão gráficos usando as ferramentas de visualização do GLOBE para observar as temperaturas de várias escolas do GLOBE.

4. Atividade da Lição

(30 minutos)

Distribua o Folheto / Planilha para o Exercício 2. Ajudar os alunos conforme necessário para concluir a atividade.

5. Encerramento

Pedir aos voluntários que forneçam respostas para as perguntas. Reunir respostas e comentários adicionais. Perguntar aos alunos que outras observações eles fizeram ao criar os gráficos de dados. Perguntar aos alunos que escola experimenta temperatura do ar semelhante à sua.

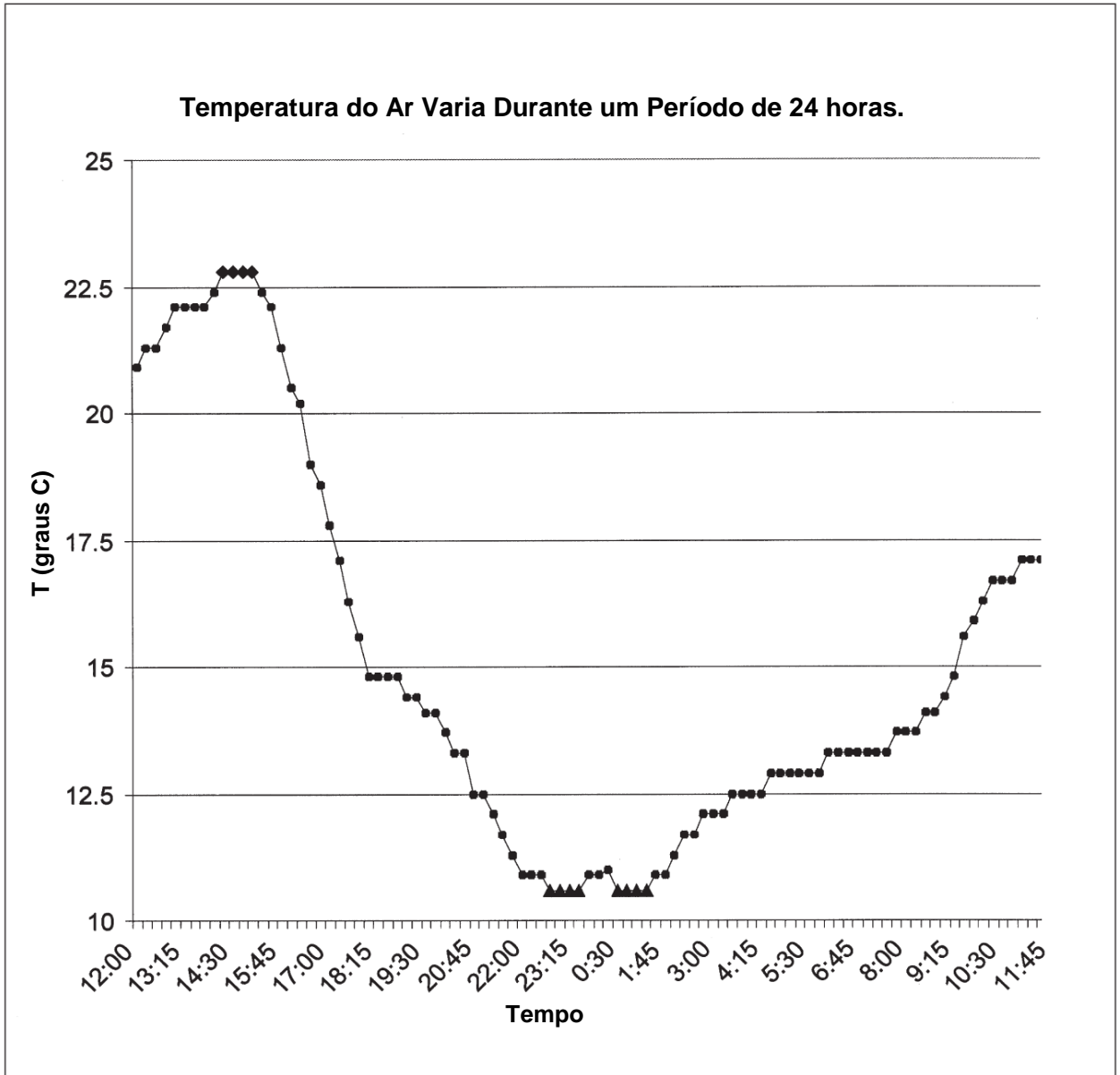
6. Tarefa(s)

Pedir aos alunos que escrevam perguntas que eles poderiam pesquisar usando dados de temperatura do ar de escolas em diferentes áreas do mundo.

7. Avaliação



Figura IG-I-1



Unidade de Atmosfera

Planilha



Exercício 1: Explorando Camadas de Dados

Tarefa: Adicionar camadas de dados ao mapa de visualização GLOBE, manipular a data e aprender a navegação.

Etapa 1: Na página inicial do GLOBE (www.globe.gov), clique no ícone "Visualizar e Recuperar Dados".

Etapa 2: Clicar no ícone Ferramentas de Visualização de Dados GLOBE; isso iniciará as ferramentas de visualização do GLOBE em outra aba do navegador.

Etapa 3: Após fechar a Caixa de boas-vindas, clique em **Adicionar +** ao lado de Camadas de dados (Imagem- A); isso abrirá a caixa pop-up de medição (imagem B). Observar que as Medições disponíveis para seleção estão em uma caixa suspensa e existem vários conjuntos de dados para selecionar, dependendo da medição selecionada. O padrão é Diárias de Temperatura do Ar; se você alterou a medição, altere-a novamente para Diárias de Temperatura do Ar.

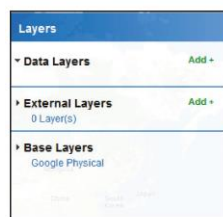


Imagem A. A aba de Camadas

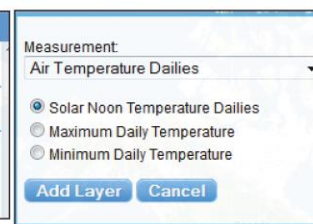


Imagem B. A ferramenta de seleção da camada de medição

Etapa 4: Selecionar Temperatura Diária Máxima e clicar em "Adicionar Camada". Vários dados preencherão o mapa e a aba Filtros foi aberta no lado direito do mapa (Imagem C). Observar que a Data do Mapa é o dia anterior. Uma legenda observando os valores de medição aparece na parte inferior da página.

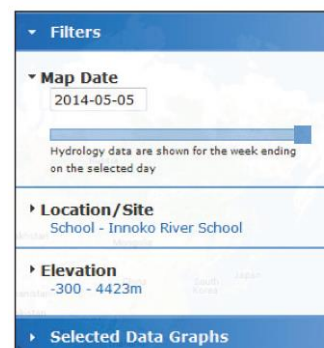


Imagem C. A aba Filtros

Etapa 5: Clicar em **Adicionar +** (na aba Camadas) e adicionar a camada Profundidade de Chuva da medição de Precipitação. Observar que duas camadas de dados estão listadas na aba camadas (Profundidade da Chuva e Temperatura Diária Máxima). Agora existem duas imagens de legendas c. As filas de abas Filtro; Observar que os ícones de círculo para as duas camadas no mapa têm símbolos diferentes: um termômetro para a temperatura do ar e uma gota de chuva para a profundidade da chuva. As barras de cores podem fornecer uma maneira rápida de determinar os valores representados pelas diferentes cores no mapa.

Etapa 6: Clicar no campo Data do Mapa e altere a data para 22-04-2010 (22 de abril de 2010) e, em seguida, a tecla Retornar. Observar que a pequena caixa azul escura mudou na linha azul clara diretamente abaixo da Data do Mapa (Imagem D). Essa caixa azul escura também pode ser movida na linha do tempo para modificar a data.

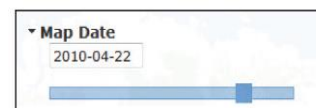


Imagem D. Data do Mapa e Linha do Tempo azul

Etapa 7: Clicar no mapa (longe dos ícones de dados) e mover o mapa com o mouse. Clicar duas vezes em uma área do mapa (longe dos ícones de dados; isso aumentará a ampliação da visualização original. A ferramenta de ampliação, à esquerda da aba Filtros, também pode ser usada para aumentar o zoom em um local. Diminuir o zoom para ver o mapa inteiro.

Etapa 8: Clicar na Profundidade da chuva, em Camadas de dados. Uma pequena caixa pop-up será exibida com várias opções: Exibir Tabela de Camadas; Baixar Camada. kmz; Excluir Camada; e Cancelar. Clicar em Excluir Camada; isso removerá a camada do mapa, deixando apenas a Temperatura Diária Máxima para 22 de abril de 2010. Clicar na pequena caixa à direita de “Contornos” em “Temperatura Máxima Diária” na aba Camadas. Clicar em Camadas de Base. Isso gerará várias opções; o padrão é Google Physical. Rolar até a parte inferior da aba Camadas e clicar na caixa pequena ao lado de “Mapear Grade de Coordenadas”. A aba Filtros pode ser fechada clicando na pequena aba quase invisível à esquerda da palavra Filtros. Isso permitirá mais área de visualização do mapa.

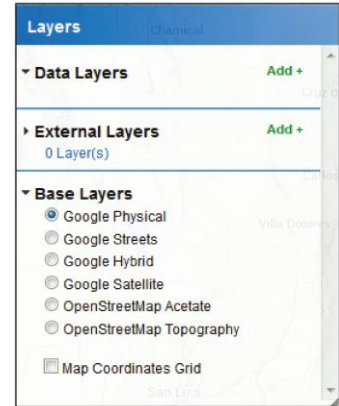


Imagem E. Camadas de Base expandidas

Usar este mapa para responder às seguintes perguntas:

Pergunta 1: Com base nos ícones coloridos de temperatura, onde no mapa (geograficamente) as temperaturas mais quentes tendem a estar localizadas? _____

Clicar no ícone de temperatura rosa ao norte do Equador e a oeste do Meridiano Prime. Isso abrirá uma caixa de informações para a escola e o local.

Pergunta 2: Qual é o nome da escola? _____

Pergunta 3: Qual é a Temperatura Diária Máxima para 22 de abril de 2010 neste local? _____

Pergunta 4: Quantos dados de temperatura do ar esta escola possui (o número entre parênteses após o protocolo) _____

Unidade de Atmosfera

Planilha



Exercício 2: Criando Gráficos de Dados

Tarefa: Criar gráficos de dados de temperatura do ar e fazer observações e comparações.

Etapa 1: Na página inicial do GLOBE (www.globe.gov), clique no ícone “Visualizar e Recuperar Dados”.

Etapa 2: Clicar no ícone Ferramentas de Visualização de Dados GLOBE; isso iniciará as ferramentas de visualização do GLOBE em outra aba do navegador.

Etapa 3: Depois de fechar a Caixa de boas-vindas, selecione a aba Filtros, no lado direito da ferramenta de visualização. Consultar o exercício 1 se você não se lembrar de onde a aba Filtro está localizada. Nota: a aba Filtros é fechada após a primeira abertura da ferramenta de visualização e pode ser difícil de ver; ao clicar na aba da pequena seta acima das ferramentas de zoom e de movimento (imagem A), ela será aberta. Clicar em “Localização / Local”. Isso abrirá vários campos de pesquisa. Verificar se “Escolas” está no Selecionar por menu suspenso Digitar Gymnazium Dr. A. Hrdlicky no campo “Nome da Escola”; verificar se “Localização da escola: O ATM-01” é selecionado no menu suspenso “Locais”. [Nota: pode ser necessário usar a barra de rolagem para encontrar os locais arquivados. Como alternativa, é possível pegar a parte inferior da aba Filtros e puxá-la para baixo.] Uma caixa retangular branca deve aparecer no mapa desta escola (Imagem B) listando a Escola como Gymnazium Dr. A. Hrdlicky e o local como Localização da Escola: ATM-01. Observar que o campo “Obter Dados” está definido como Tabela e o Protocolo listado é “Diários de Temperatura do Ar”

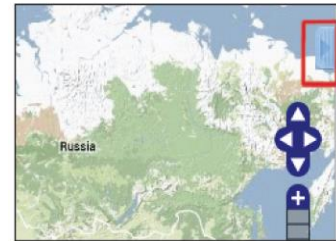


Imagem A. Aba Filtros quando

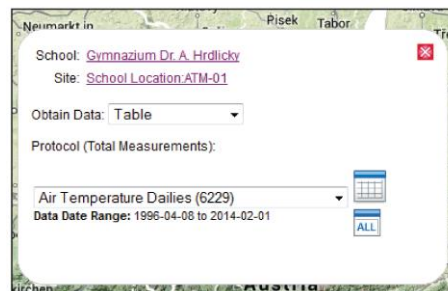


Imagem B. Caixa de informações da escola.

Etapa 4: Clicar no campo “Obter dados” e selecionar “Gráfico de Séries Temporais”. Três seleções de dados estarão disponíveis: Diários com Temperatura Solar ao Meio-dia, Temperatura Máxima Diária e Temperatura Mínima Diária. Selecionar “Diários de Temperatura Solar ao meio-dia” clicando no botão de rádio à esquerda e clique no ícone Série Temporal.



Etapa 5: Selecionar a “Temperatura Diária Máxima” e clicar no ícone Série Temporal, selecionar “Temperatura Diária Mínima” e clicar no ícone Série Temporal.

Etapa 6: Clicar nos “Gráficos de Dados Selecionados” na aba Filtros e rolar para a parte inferior da aba (Imagem C).

Etapa 7: Alterar as “Datas do Intervalo da Plotagem” clicando na data e alterando o ano, mês e dia para: 01-01-2013 a 31-03-2013. Clicar no botão “Plotar Tudo”. O gráfico da série temporal resultante deve ter três linhas. Usar esses gráficos de séries temporais para responder às seguintes perguntas:

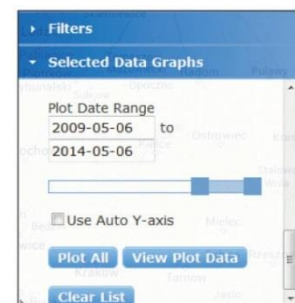


Imagem C. Aba Gráficos de Dados Selecionados.

Pergunta 1: Quando foi a escola no dia mais frio durante esses três meses?

Pergunta 2: Qual era a temperatura nessa data? _____ (Dica: mover o cursor do mouse sobre as linhas para visualizar os dados)

Pergunta 3: O que você percebe, em geral, sobre a forma dessas plotagens?

Etapa 8: Fechar a caixa de séries temporais clicando no pequeno x no canto superior direito da caixa de séries temporais. Rolar para cima na aba “Gráficos de Dados Seleccionados” e remover as plotagens Máximas e Mínimas clicando no X. (Se as Diárias de Temperatura do Meio-dia Solar forem removidas acidentalmente, adicioná-las novamente, selecionando-as na caixa de informações da escola em branco como na etapa 4.) Alterar o período da plotagem para: 01-01-2009 para 31-12-2013. Clicar no botão “Plotar Tudo”.

Pergunta 4: O que você nota nos dados desta escola? _____

Etapa 9: Fechar a caixa de séries temporais clicando no pequeno x no canto superior direito da caixa de séries temporais. Clicar na aba Filtros. Destacar o Nome da Escola atual listado no campo Nome da Escola (Gymnazium Dr. A. Hrdlicky) e excluí-lo; digitar “Escuela Primaria Particular” (isso permitirá que você selecione o nome completo da escola: Escuela Primaria Particular Incorporada N° 1345 Nuestra Senora del Carmen). Verificar se o local listado é: Investigacion Atmosferica:ATM-01. Alterar o tipo Obter Dados para Plotagem de Séries Temporais, selecionar Diárias de Temperatura Solar ao Meio-dia e clicar no ícone Série Temporal.

Etapa 10: Clicar na aba “Gráficos de Dados Seleccionados” na aba Filtros, rolar para a parte inferior e clicas no botão Plotar Tudo.

O que você percebe sobre os dois conjuntos de dados?

Unidade de Atmosfera

Folha de Respostas

Exercício 1: Explorando Camadas de Dados

Tarefa: Criar gráficos de dados de temperatura do ar e fazer observações e comparações.

Pergunta 1: Com base nos ícones coloridos de temperatura, onde no mapa (geograficamente) as temperaturas mais quentes tendem a estar localizadas?

Resposta 1: Os alunos devem ter gerado um mapa semelhante à imagem Q1. São possíveis várias respostas potenciais: Norte do Equador nos Trópicos; no Caribe, na África Ocidental e na Península Arábica.

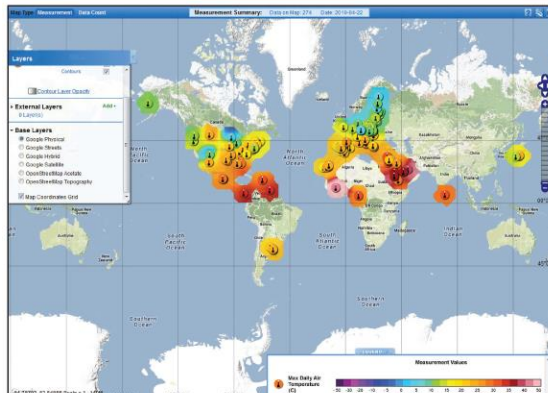


Imagem Q1. Temperatura Diária Máxima, 22 de abril de 2010, mostrando os contornos e a grade de coordenadas do mapa.

Pergunta 2: Qual é o nome da escola?

Resposta 2: Lycee Mamadou M'Bodj de Sebenikuo (LMBS). Ver o ponto A na Imagem Q2.

Pergunta 3: Qual é a Temperatura Diária Máxima para 22 de abril de 2010 neste local?

Resposta 3: 44,0 °C. Ver o ponto B na Imagem Q2.

Pergunta 4: Quantos dados de temperatura do ar esta escola possui (o número entre parênteses após o protocolo)

Resposta 4: 3.653 dados em 8 de maio de 2014. Ver o ponto C na Imagem Q2.

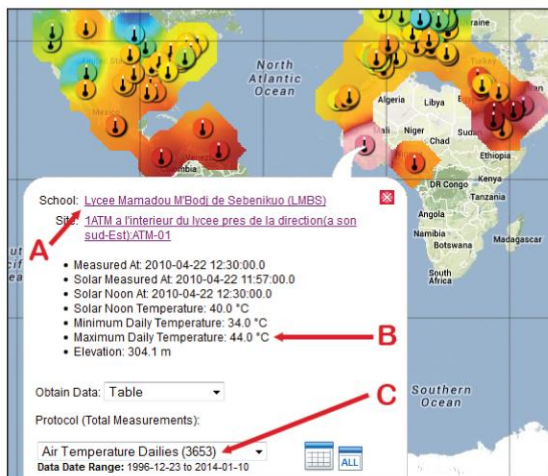


Imagem Q2. Caixa de Informações sobre Dados da Escola para Lycee Mamadou M'Bodj de Sebenikuo.

Unidade de Atmosfera

Folha de Respostas

Exercício 2: Criando Gráficos de Dados

Tarefa: Criar gráficos de dados de temperatura do ar e fazer observações e comparações.

Pergunta 1: Quando foi a escola no dia mais frio durante esses três meses?

Resposta 1: 26 de janeiro de 2013; segurar o cursor do mouse sobre o ponto mais baixo exibirá essas informações (consultar as imagens Q1 e Q1a).

Pergunta 2: Qual era a temperatura nesta data?

Resposta 2: -17.2 °C; segurar o cursor do mouse sobre o ponto mais baixo exibirá essas informações (consultar as imagens Q1 e Q1a).

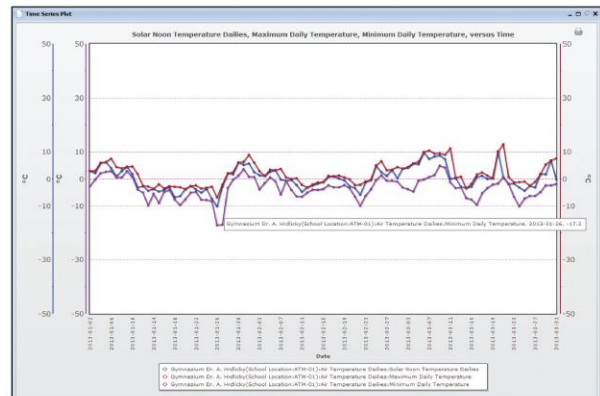


Imagem Q1. Gráficos de Temperatura do Ar Máxima, Mínima e Solar ao meio-dia para Gymnazium Dr. A. Hrdlicky.

Gymnazium Dr. A. Hrdlicky(School Location:ATM-01):Air Temperature Dailies:Minimum Daily Temperature, 2013-01-26, -17.2

Imagem Q1a. Caixa de informações de dados ampliada, mostrando detalhes de data e dados

Pergunta 3: O que você percebe, em geral, sobre a forma dessas plotagens?

Resposta 3: São possíveis várias respostas com base nas plotagens de séries temporais (consultar Imagem Q1):

- Houve uma queda de temperatura em meados de janeiro;
- Os dados parecem erráticos, subindo e descendo sem uma tendência visível;
- A temperatura Máxima é sempre maior que a Temperatura Mínima;
- Quando a temperatura mínima diminui ou aumenta o meio-dia solar e as temperaturas máximas também tendem a diminuir ou aumentar;
- Parece haver mais temperaturas máximas acima de 0 °C, enquanto parece haver mais temperaturas mínimas abaixo de 0 °C

Pergunta 4: O que você nota nos dados desta escola?

Resposta 4: São possíveis várias respostas com base nas plotagens de séries temporais (consultar Imagem Q2):

- A temperatura aumenta de dezembro/janeiro (abaixo de 0 °C) a julho/agosto (geralmente a 30 °C ou acima), mostrando padrões sazonais anuais;
- As linhas não são suaves, mas são muito irregulares, mostrando como a temperatura do ar flutua desde o dia de hoje. Isso é chamado de clima;
- Há uma lacuna nos dados durante Outubro e Novembro de 2009.

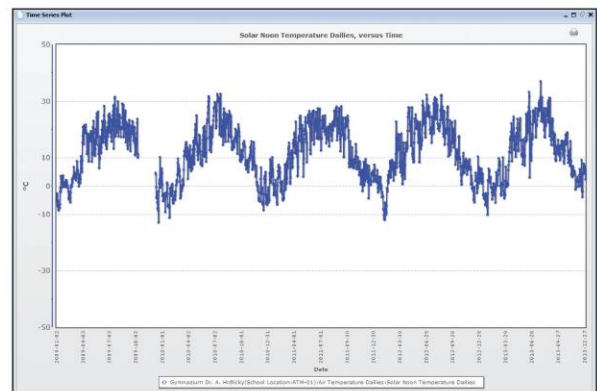


Imagem Q2. Gráfico de temperatura do ar ao meio dia para Gymnazium Dr. A. Hrdlicky, 2009 a 2013.

Unidade de Atmosfera

Folha de Respostas

Exercício 2: Criando Gráficos de Dados (continuação)

Pergunta 5: O que você percebe sobre os dois conjuntos de dados?

Resposta 5: Os alunos devem observar que as parcelas para as duas escolas parecem opostas (ver Imagem Q3): quando um conjunto de dados está aumentando, o outro está diminuindo, mostrando tendências sazonais para os hemisférios norte e sul. Eles também podem observar lacunas neste segundo conjunto de dados. Embora existam lacunas, os dados ainda são valiosos para acompanhar as tendências gerais nos dados.

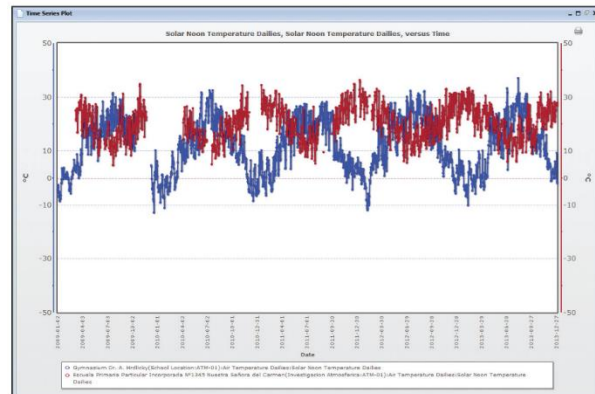


Imagem Q3. Gráficos de Temperatura do Ar Solar ao Meio dia para Gymnazium Dr. A. Hrdlicky e Escuela Primaria Particular Incorporada N° 1345 Nuestra Señora del Carmen, 2009 a 2013.



Exemplo da Planta da Unidade de Solos



Unidade:

Solos

Tópico:

Introdução aos Solos; Formação do solo;
Caracterização do solo

Tempo:

Opção 1: 5-6 Semanas; Opção 2: 2-3 Semanas

Esta unidade do solo foi projetada para integrar totalmente o GLOBE em salas de aula focadas em recursos naturais, ciências ambientais ou ciências agrícolas. Ela pressupõe que os alunos tenham recebido instruções prévias para fazer perguntas e pesquisa/investigação básicas. A unidade pode ser expandida (no tempo) se for necessário adicionar instruções ou reforço das habilidades do processo identificadas para esta unidade.

No final do Plano da Unidade, são fornecidas sugestões para o uso de aulas e atividades independentes em salas de aula onde é planejada uma introdução nominal aos solos.

Padrões:

Ciência como Investigação Ciências Físicas e da Vida Ciências da Terra Ciência e Tecnologia História das Ciências Naturais

Objetivos da Aprendizagem:

Após a conclusão desta unidade, o aluno será capaz de,

1. compreender a importância dos solos para a manutenção da Terra como um sistema;
2. compreender as relações entre as propriedades do solo e os vários aspectos da formação, usos e processos; e
3. usar o equipamento corretamente para fazer medições; classificar, analisar, interpretar e explicar medições.



Materiais/Equipamentos necessários:

Identificado com cada lição individual

Cronologia dos Tópicos e Atividades

(Opção 1: 5-6 semanas; Opção 2: 2-3 semanas)

Introdução aos Solos (02 períodos de aula)

(Planos de Aula em anexo)

Importância dos Solos

Apenas de Passagem - Atividade de

Aprendizagem GLOBE

Introdução aos Solos (03 períodos de aula)

(Planos de Aula em anexo)

Como os Solos são Formados

Propriedades do Solo

Propriedades do solo, continuação (01 período de aula)

Solo no meu quintal - GLOBE Atividade de Aprendizagem

Introdução às Medições Gravimétricas (02-03 períodos de aula)

Cavando - Atividade de Aprendizagem GLOBE (Requer visita de estudo)

Opcional 2 semanas

Para instruções mais detalhadas

Caracterização do Solo (10 períodos de aula)

Medições de Campo

Escavar um poço pode exigir 1 dia inteiro com cada grupo

Análise de Laboratório

Introdução aos Projetos de Grupo (01-02 períodos de aula)

Umidade do solo (02 períodos de aula)

Solos como Esponjas - Atividade de Aprendizagem GLOBE

Medições de Campo

Análise de Laboratório

Temperatura do solo (01 período de aula)

Medições de Campo

Análise de Laboratório

Infiltração de água (02 períodos de aula)

Medições de campo (período de uma aula necessário para construir e testar equipamentos)

Análise de Laboratório

Solo, o Grande Decompositor - Atividade de Aprendizagem GLOBE (03 períodos de aula, mais tempos de observação contínuos)
Apresentações do Projeto em Grupo (02 períodos de aula)

Visita de Especialista - Apresentação do Especialista de Serviço de Conservação do Solo ou USGS local, professor de ciências do solo, geólogo, etc.

Atividades opcionais:

1. *O Jogo de Dados - Atividade de Aprendizagem GLOBE* (Usar se a unidade ocorrer no início do ano ou se os alunos precisarem de instruções e/ou reforço para minimizar erros na medição de dados).
2. *Compreendendo a Distribuição do Tamanho de Partícula - Atividade de Aprendizagem GLOBE*. Usar esta atividade para alunos que precisam de atividades complementares, para alunos matriculados na educação agrícola, com alunos do ensino médio ou como um projeto especial.



Unidade de Solo

Plano de Lição de Solos de Amostra

Unidade:

Solos

Tópico:

Introdução aos Solos - Parte

Tempo:

02 períodos de aula

Esta lição é a primeira lição de uma Unidade de Solos projetada para as Séries 6 a 10. A lição dura dois dias e apresenta aos alunos a importância do solo; os alunos também explorarão várias características do solo que investigarão em maior profundidade posteriormente na unidade, como cor, textura e capacidade de retenção de água.

Padrões:

Ciência como Investigação
Ciência na Perspectiva Pessoal e Social
Ciência da Terra

Objetivos da Aprendizagem(ns):

Após a conclusão desta unidade, o aluno

1. listará usos comuns do solo e discutirá sua importância;
2. desenvolverá uma consciência das propriedades do solo que influenciam a infiltração de água e as vazões;
3. explicará como o solo afeta a água à medida que passa;
4. melhorará as habilidades de observação; e
5. trabalhará cooperativamente em um grupo para melhorar as habilidades na investigação científica.

Materiais/Equipamentos necessários:

Cartões de índice
100 sacos de sanduíche Zip-Loc
Quatro garrafas transparentes de 2 litros
Quatro béqueres de 500 ml
Quatro garrafas de água de 500 ml (destilada ou engarrafada)
Quatro garrafas de água de 500 ml às quais foram adicionados sal, vinagre e bicarbonato de sódio
Tela da janela de incêndio ou material de mangueira Elásticos de borracha
Papel de construção ou papel de jornal
Papel de pH, caneta ou medidor *Planilhas e Folhetos (A Importância do Solo; Apenas de Passagem)*
Fita adesiva
Tesoura
Marcadores
Amostras de solo: areia de argila para gatos, solo para vasos, areia, adubo, amostras locais de solo.



Procedimentos (01 período de aula):

1. **Preparação da Lição**

Montar o aparelho *Apenas de Passagem* usando as instruções do *Guia do Professor (Atividades de Aprendizagem do Solo)* GLOBE.

Ter duas seções identificadas no quadro (para criar listas) com os seguintes títulos: a) O que é Solo? e b) Por que o solo é importante? Um quadro-negro / quadro branco lateral é bom para esta atividade ou blocos de marcadores, para que as listas possam permanecer no quadro durante a noite ou mais.

Além disso, cada mesa de trabalho ou agrupamento de mesas (4-6 alunos) deve ter quatro saquinhos de plástico com os diferentes tipos de solo usados no aparelho *Apenas de Passagem* no centro da mesa (cerca de 1/2 copo em cada bolsa). Fornecer quatro pedaços de papel de jornal ou de construção por grupo e marcadores. Copiar *Folhas de Atividades Pensar-Formar Duplas - Compartilhar*.

2. **Introdução da Lição**

(2-3 minutos)

Ter o aparelho *Apenas de Passagem* configurado na frente da sala de aula como motivador. Quando os alunos estiverem sentados, pergunte-lhes se eles sabem que palavra ou palavras podem descrever o que há nos frascos de 2 litros (*procurando por solo ou substância "tipo solo" como respostas*). Dizer aos alunos que eles começarão uma unidade sobre o solo e que primeiro você deseja ver quais ideias eles já têm sobre o solo e qual a importância.

3. **Atividade de Aprendizagem Cooperativa**

(25-30 minutos)

Pensar - Formar Duplas - Compartilhar

Distribuir *Folhas de atividades Pensar - Formar Duplas - Compartilhar* para os alunos. Revisar as instruções com os alunos e pedir que eles concluam a atividade em grupos de dois, conforme indicado nas instruções. Monitorar o tempo e levar os alunos para a próxima atividade, quando apropriado.

Manter os alunos na tarefa. No final da atividade de formação de duplas, pedir aos apresentadores de cada grupo que compartilhem respostas para o grupo. Você deve escrever cada resposta diferente nas seções do quadro, à medida que os grupos apresentarem suas informações.

Processamento de Grupo

Discutir itens das listas com o grupo. Perguntar aos alunos se há alguma surpresa. Perguntar a eles se existem itens nas listas sobre os quais eles não têm certeza e onde poderíamos verificar esses itens para esclarecer. Perguntar se há itens ausentes na lista e adicioná-los conforme são apresentados.

4. **Encerramento**

Pedir aos alunos que copiem as listas do quadro em seus diários ou cadernos.

Encerrar Somente devido a Tempo Extra (ou por período prolongado de aula)

Pedir a cada grupo de 3-4 alunos que despeje pequenas amostras de solo em suas mesas ou áreas de trabalho em pedaços separados de papel de construção ou papel de jornal. Pedir que discutam e registrem em seus diários a) Uma descrição de cada amostra e b) Como as amostras são semelhantes e como são diferentes.

5. **Tarefa(s)**

- Fornecer aos alunos uma sacola de sanduíche tipo Zip-Loc para que eles possam trazer amostras de solo para a aula amanhã. Os alunos devem escrever seus nomes na sacola usando um marcador. O solo será usado em uma lição posterior.
- Tarefa em diário: Escrever dois parágrafos no diário. Um parágrafo deve descrever o que é o solo e o outro parágrafo deve explicar por que o solo é importante. Os alunos terão a oportunidade de revisar e analisar esses parágrafos no final da unidade para inclusão em seus portfólios.

Dica: Instruções de impressão em etiquetas grandes e colocação em cartões de índice economizam tempo.

6. **Avaliação**

- As tarefas em diários do aluno, originais e revisadas, serão revisadas como parte do processo de revisão do portfólio, a fim de determinar se eles entendem o conceito básico do que é solo e a importância do solo.
- O teste objetivo da unidade e/ou semestre incluirá itens relacionados à importância do solo e fatores que influenciam a infiltração de água e as vazões (também cobertos com mais profundidade nas lições posteriores).



Procedimentos (02 períodos de aula):

1. **Preparação da Lição**

As mesas ou grupos de alunos para 3-4 alunos devem ter um frasco do aparelho *Apenas de Passagem*. Você precisará de quatro garrafas de água de 500 ml às quais foi adicionado vinagre ou bicarbonato de sódio - mantenha-as na área da mesa do professor para uso posterior, se o tempo permitir. Rotular as garrafas com o que foi adicionado. Os alunos verificarão o pH durante a atividade. Os seguintes itens também são necessários em cada tabela:

- Copiar *Planilha Apenas de Passagem*
- papel de pH.
- Uma garrafa de 500 ml de água destilada com pH entre 6,5 e 7,5.
Você deve verificar o pH antes da aula. Rotular como “Somente Água” e com o pH.
Nota: Um dos frascos de 2 litros a serem colocados nas mesas deve conter solo bastante úmido.

2. **Introdução da Lição**

(5 minutos)

Perguntar aos alunos que tipos de coisas eles observam sobre as amostras de solo que trouxeram de casa. (*Algumas respostas previstas incluem a cor de cada uma, como elas podem se sentir e parecer, etc.*) Se os alunos não tiverem tocado ou sentido as amostras de solo, peça-lhes que façam isso nesse momento. Perguntar aos alunos se eles acham que existe uma relação única entre solo e água - causada por algumas das coisas que eles observam em suas amostras de solo. Perguntar por que eles pensam isso. Explicar que hoje eles começarão a explorar como a água se move pelo solo. Pedir aos alunos que guardem suas amostras de solo em suas sacolas plásticas e reservem-nas.



3. **Atividade de Investigação / Apenas de Passagem**

(25-30 minutos)

Fornecer aos alunos Informações Básicas e *Planilha Apenas de Passagem*. Permitir que eles trabalhem juntos em grupos de 4-6; monitorar o tempo para permitir pelo menos 5 minutos para um encerramento e alguma discussão.

- a. Os grupos podem concluir uma atividade “Para Tempo Extra”, se houver tempo, mas um encerramento e discussão de toda a classe devem ser planejados para os últimos 5 minutos da aula.

4. **Encerramento**

(5 minutos)

Fazer uma pesquisa dos resultados para ver quão precisas foram as previsões dos grupos. Pedir aos alunos que comentem as discrepâncias.

- a. Perguntar aos alunos se agora eles podem sentir a umidade no solo nas garrafas. Supondo que tudo funcione, perguntar a eles o que acontecerá se você adicionar outros 500 ml de água às garrafas.
- b. Perguntar aos alunos se eles conseguem identificar quais propriedades do solo em suas garrafas podem ter causado o fluxo da água a uma determinada taxa, sua cor, alteração de pH etc.
- c. Dizer aos alunos que o restante da unidade de solo lhes dará respostas para essas perguntas.

5. **Tarefa(s)**

Diário - Revisitar as entradas anteriores. Adicionar qualquer informação que estiver faltando. Escrever um parágrafo adicional descrevendo a dinâmica de como a água se move pelos solos e quais fatores (características do solo) podem ser afetados por esses processos

6. **Avaliação**

O teste objetivo da unidade e/ou semestre incluirá itens relacionados à importância do solo e fatores que influenciam a infiltração de água e as vazões (também cobertos com mais profundidade nas lições posteriores).

Introdução aos Solos - Parte 1

A Importância da Planilha do Solo
(Atividade Pensar-Formar Duplas-Compartilhar)

Nome: _____ Parceiro: _____

Parte 1

Pense em silêncio sobre o que você já sabe e pensa sobre o solo e por que o solo é importante. *Escreva pelo menos uma coisa que você sabe sobre o solo e duas maneiras pelas quais o solo é importante no espaço abaixo.* (Você tem 2-3 minutos para esta parte da atividade.)

1. O que eu sei sobre o solo: _____

2. O solo é importante porque: _____

Parte 2

Forme dupla com a pessoa sentada ao seu lado. Discuta suas respostas registradas acima. Vocês dois devem decidir quais informações compartilharão com seus colegas de classe. (Você tem 5-7 minutos para esta parte da atividade.)

Papeis: **Registrador** - Você anotarás as ideias nos espaços abaixo.

Apresentador- Você compartilhará suas respostas com a classe.

1. O que eu sei sobre o solo: _____

2. O solo é importante porque: _____

Parte 3

O apresentador compartilhará informações com o restante da turma.

Introdução aos Solos - Parte 1

Planilha Apenas de Passagem

Os solos são uma camada fina no topo da maior parte da terra da Terra. O solo afeta todas as partes do ecossistema e desempenha funções importantes para a vida na Terra:

1. Os solos retêm nutrientes e água para plantas e animais.
2. Os solos filtram e água limpa à medida que flui.
 - a. Isso muda a água e afeta a quantidade de água que retorna à atmosfera para formar chuva.
 - b. Depende do tamanho das partículas do solo, do quão bem elas são compactadas, de como são organizadas e da “atração” entre as partículas do solo e a água (atração eletrônica ou eletro-negatividade).
3. Os alimentos e outras coisas importantes que usamos dependem do solo (papel, materiais de construção, roupas).
 - a. A transferência de nutrientes para as plantas depende da água no solo - as plantas não comem alimentos sólidos, mas absorvem água que contém nutrientes do solo.
 - b. Como o solo é “nutritivo” depende de como ele se forma, de que forma e como é administrado.

Direções

Seu grupo estará trabalhando com o solo nos frascos da sua mesa para responder às seguintes perguntas e realizar as atividades. Cada grupo deve discutir respostas entre si; cada pessoa do grupo preencherá sua própria folha de respostas.

1. No espaço abaixo, escreva uma descrição do solo no seu frasco. Observe coisas como cor, sensação, presença de rochas ou raízes, presença de umidade.

2. Pense sobre o que acontecerá se você derramar água nesse solo. Quanto de água fluirá do solo para o recipiente inferior?

Por que você acha isso? _____

Com que rapidez a água passará pelo solo? _____

Por que você acha isso? _____

O pH da água mudará? _____

Se sim, como e por que você acha que isso está acontecendo? _____

Como a água aparentará quanto/se ela sair pelo fundo? _____

Por que você acha isso? _____

3. Leia sobre o que você deve observar nas perguntas a seguir. Decida como você vai derramar a água no solo. Será rápido, lento, em um só lugar, em toda a superfície, etc.
4. Uma pessoa do seu grupo deve derramar a água da garrafa rotulada “Somente Água” no solo. Uma pessoa deve cronometrar quanto tempo leva. Registre as suas observações abaixo.

pH da água (do rótulo): _____ Volume de água: _____

Como decidimos derramar: _____

Toda a água está no topo? _____

Se não, para onde você acha que está indo? _____

Você vê alguma bolha de ar no topo da água? _____

A água que sai do solo tem a mesma aparência que a água que entra? _____

Qual a sua aparência, se diferente? _____

O solo na superfície parece diferente do que antes de você começar a derramar água sobre ele? _____

Diferente como? _____

A água fluiu completamente através do solo? _____

Se sim, quanto tempo levou? _____

5. Teste o pH da água que atravessou o solo e meça seu volume.

pH da água: _____ Volume de água: _____

O pH mudou? _____

Se sim, o que você acha que pode ter causado essa mudança? _____

O volume de água no recipiente inferior é diferente da quantidade derramada no início? _____

Se não, o que você acha que aconteceu com a água “ausente” do recipiente inferior? _____

6. Relembre as previsões do seu grupo (suposições, hipóteses) sobre o que aconteceria se você derramasse a água no solo (questão 2). O que realmente aconteceu é o mesmo que suas previsões?

7. **Atividade Opcional** (ou período duplicado/prolongado): Seu professor lhe dará outra garrafa de água. Teste o pH de um frasco de água usando papel de pH. Algo foi adicionado à água. Despeje este frasco de água no solo e meça o volume e o pH da água no recipiente inferior depois que ela flui através do solo.

Substância adicionada à água: (do rótulo): _____

pH da água: (antes de derramar): _____ Volume de água: _____

pH da água: (após derramar): _____ Volume de água: _____

Você pode explicar o que aconteceu? _____



Unidade de Solo

Plano de Aula

Unidade:

Solos

Tópico:

Introdução aos Solos - Parte 2

Tempo:

03 períodos de aula

Esta lição é a segunda lição de uma Unidade de Solos projetada para as Séries 6 a 10. A lição dura três dias e apresenta aos alunos como o solo é formado, bem como as propriedades do solo.

Padrões:

Ciência como Investigação
Ciência na Perspectiva Pessoal e Social
Ciência da
Terra
Ciências da Vida

Objetivos da Aprendizagem(ns):

Após a conclusão desta lição, os alunos serão capazes de,

1. descrever qual parte do solo pode ser usada para o cultivo de alimentos ou outros materiais;
2. listar e descrever as várias maneiras pelas quais o solo é formado;
3. rotular e descrever os horizontes de um perfil de solo;
4. descrever as diferentes partículas de tamanho de que o solo é composto; e
5. trabalhar cooperativamente em um grupo.

Materiais Necessários:

Esponja
Forma de bolo ou outra panela rasa que retém água
Amostras de solo (da lição anterior) em saquinhos
Oito garrafas de 2 litros ou outro recipiente de plástico transparente
Livros de tabelas de cores do solo (GLOBE) ou Munsell
Folhetos - Atividade de Aprendizagem Cooperativa (Dia 1)
Folha de camadas/horizontes do solo para rotular,
Slides de Apresentação - Componentes do solo Tamanhos relativos de partículas de solo
Várias estruturas do solo
Perfil do solo
Materiais para apresentações - Slides para apresentações em branco, canetas de marcação, cartolina, papel de construção, giz de cera, tesoura, fita adesiva, etc.



Procedimentos (01 período de aula e parte de 2)

1. **Preparação da lição**

Manter o aparelho *Apenas de Passagem* montado na frente da sala ou remontá-lo na mesa lateral, onde é visível para todos. Haverá quatro grupos de aprendizagem cooperativos; cada grupo precisará de cópias das folhas de atividades do grupo (o suficiente para uma por aluno). Cortar oito garrafas de 2 litros ao meio para fazer um recipiente (ou usar outros recipientes de plástico transparente). Colocar adubo em quatro recipientes e areia pura em quatro recipientes. Cada grupo de aprendizado cooperativo deve receber um de cada. Ter folhas de atividade e recipientes nas mesas antes do início da aula.

Ter uma imagem colorida do perfil do solo exibida quando os alunos entrarem na sala (por exemplo, na tela de um projetor).

2. **Introdução da Lição**

(5 a 7 minutos)

Pedir a um aluno voluntário que venha para a frente da sala. O aluno então pegará uma esponja seca e a colocará em uma panela rasa de água. Dizer aos alunos que eles analisarão a esponja depois de amanhã enquanto falam sobre as propriedades do solo.

Mostrar aos alunos uma imagem colorida de um perfil de solo (por exemplo, na tela de um projetor) - um que mostre com destaque a camada de rocha. Explicar que esse é um perfil do solo e que grande parte do solo nas várias camadas no topo da camada de rocha já foi parte da rocha sólida.

Dicas para Investigação: Explicar o que é um perfil, mas não explicar como ele é formado. Pedir aos alunos que formem grupos de 4-6 alunos. Distribuir amostras de solo de diferentes perfis e pedir aos alunos que anotem como eles acham que o solo foi formado e de onde eles acham que o solo veio. Depois, iniciar uma discussão em classe sobre este tópico.

3. **Atividade: Parte 1**

Discussão de Aprendizagem Cooperativa.

(15 - 20 minutos)

Os alunos trabalharão em quatro grupos de aprendizagem cooperativa, cada um investigando pelo menos um fator que afeta a formação do solo.

(Consultar as folhas/folhetos de atividades do grupo em anexo: Grupo 1 - Tempo/Intemperismo; Grupo 2 - Organismos; Grupo 3 - Material e Topografia de Base; e Grupo 4 - Clima.)

Dica: Pesquisas mostram que a aprendizagem cooperativa funciona melhor com grupos que não excedem cinco alunos. Se você tiver mais de 20 alunos em sua turma, precisará formar mais de quatro grupos de alunos, resultando em que mais de um grupo possa estar trabalhando em qualquer área específica.

Cada grupo precisará de pelo menos: *um leitor, um facilitador, um registrador e um apresentador.* Tomar essas decisões com base no número total de alunos na sala e em como os grupos são divididos.

Nota: Os alunos podem assumir duas funções diferentes se o tamanho do grupo for pequeno.

Colocar os cartões de cabeça para baixo em cada tabela de grupo com "*Leitor*", "*Facilitador*", "*Registrador*", e "*Apresentador*" nelas. Pedir a cada aluno que pegue um cartão para determinar seu papel. Novamente, o número de cartões necessários para os vários papéis será determinado pelo número de alunos.

Nota: As pessoas aprendem melhor quando ensinam outras pessoas, mas essa atividade pode levar à formação e discussão de grandes equívocos sobre as áreas de conteúdo cobertas. O professor deve monitorar as discussões dos alunos e revisar a apresentação de cada grupo antes de qualquer compartilhamento de classe ou disseminação de informações em grupo. Consultar as Respostas-chave (em anexo) de cada folheto do grupo para garantir as respostas corretas dos alunos.

Atividade: Parte 2

Preparação das Apresentações

(15 - 20 minutos)

Os grupos de aprendizagem cooperativa prepararão uma apresentação com base nas informações apresentadas nos folhetos fornecidos, incluindo recursos visuais, para apresentar sua pesquisa ao restante dos grupos. Os materiais para uso na preparação devem ser exibidos em um local acessível. Fornecer aos alunos a nota de classificação.



4. Encerramento

Interromper as apresentações pelo menos 3-5 minutos antes do final da aula, para permitir tempo para a limpeza. Informar os alunos que eles terminarão suas apresentações na próxima aula.

5. Tarefa(s):

Concluir qualquer preparação externa necessária para projetos e apresentações no dia seguinte.

6. Avaliação

Uma *Planilha* (ver anexo) será entregue aos alunos após o Dia 3. Os grupos de alunos serão avaliados usando uma nota de apresentação em grupo (deve ser algo com o qual os alunos estejam familiarizados em atividades anteriores ou pode ser solicitado a eles que analisem no início da preparação das apresentações.). Itens objetivos serão incluídos em um teste de unidade.

Dicas para Investigação: Você também pode desejar, se houver tempo, fornecer alguns solos adicionais e ver se os alunos podem determinar como os solos foram formados (se são novos).

Procedimentos (02 períodos de aula):

1. Preparação da lição

Manter o aparelho *Apenas de Passagem* montado na frente da sala ou remontá-lo na mesa lateral, onde é visível para todos. Fique de pé na porta quando os alunos entrarem para orientá-los a ir imediatamente para a área de grupo para começar a trabalhar.

2. Introdução da Lição

(3 a 5 minutos)

Lembrar aos alunos que cada grupo tem apenas 15 minutos para terminar a apresentação. Cada apresentação deve ter de 5 a 7 minutos.

3. Atividade: Parte 1

Os grupos de aprendizagem cooperativa passam 15 minutos finalizando suas apresentações.

Atividade: Parte 2

Cada grupo faz uma apresentação de 5 a 7 minutos.

Lembrar aos alunos que eles precisarão fazer anotações nas apresentações, pois essas informações serão necessárias para uma tarefa e também serão incluídas no teste de unidade.

Dizer-lhes que você também fará anotações.

4. Encerramento

Durante os últimos cinco minutos de aula, pedir aos alunos que o ajudem a listar as coisas que aprenderam sobre a formação do solo. Escrever a lista no quadro.

5. Tarefa(s)

Diário - Descrever pelo menos três novos conceitos aprendidos nas apresentações.

6. Avaliação

Uma *Planilha* será entregue aos alunos após o Dia 3. Os grupos de alunos serão avaliados usando *uma nota de apresentação em grupo* (deve ser algo com o qual os alunos estejam familiarizados em atividades anteriores ou pode ser solicitado a eles que analisem no início da preparação das apresentações - Ver amostra anexa). Itens objetivos serão incluídos em um teste de unidade.

Procedimentos (Propriedades do Solo dos 03 Períodos de aula)

1. Preparação da lição

Coletar várias amostras de solo ou pedir aos alunos que tragam amostras de solo para a escola. Você também pode usar as amostras restantes da Lição 1. Rotular as amostras como "A", "B" e "C" etc. As amostras devem estar em recipientes de plástico transparente adequados para passar pela sala. Frascos de refrigerante de dois litros cortadas ao meio funcionam bem. Preparar slides de apresentação. (Ver os slides da apresentação incluídos: *Camadas de solo, Composição de um Solo Médio, Perfil do Solo, Tamanhos Relativos de Partículas de Solo, Várias Estruturas de Solo*).

2. Introdução da Lição

(10 minutos)

Esta lição envolverá uma discussão das propriedades físicas dos solos.

1. Revisar a lição anterior com uma breve discussão sobre a formação do solo. Algumas perguntas úteis são,
 - a. Como o solo é formado?
 - b. Como o solo é transportado?
 - c. Podemos citar os 5 fatores de formação do solo que influenciam esse processo? (*material de base, clima, organismos, topografia, tempo*)
2. Com uma variedade de amostras de solo disponíveis para inspeção (e em recipientes

adequados para passar pela sala), iniciar uma discussão relacionada às diferenças entre cada uma dessas amostras.

Usar os sentidos da visão, toque e até ofalto. Adicionar às suas discussões dos dias anteriores. Algumas perguntas de sondagem podem incluir: (Listar todas as respostas no quadro)

- a. Quais são as diferenças visíveis em cada uma dessas amostras?
 - b. Quais componentes compõem essas amostras de solo?
3. Pedir aos alunos que peguem seus cadernos e uma caneta/lápis para fazer anotações sobre a discussão em classe.

3. Atividade

(30 minutos)

Para mais informações, consultar as páginas *Introdução ao Solo*

GLOBE.

1. Indicar aos alunos que uma de suas observações pode ter sido a presença de matéria orgânica (*raízes de plantas deterioradas, folhas, etc.*).
 - a. Escrever no quadro - matéria orgânica, húmus. Pedir aos alunos que copiem em seus cadernos de anotações e deixem espaço para esclarecimentos e discussões posteriores dos termos.
 - b. A *matéria orgânica* provém da decomposição de qualquer vida vegetal ou animal. A matéria orgânica decomposta é chamada *humus*.
 - c. Explicar aos alunos que uma amostra típica de solo é realmente composta de uma combinação de matéria orgânica 5%, minerais 45%, água 25% e ar 5%. Ver o Slide de Apresentação IG-I-1. Essas porcentagens variam. O espaço total de ar e água disponível no solo também é conhecido como *espaço de poros*.
 - d. Após uma chuva, a porcentagem de ar diminuirá e a porcentagem de água aumentará. Da mesma forma, quando um solo fica seco durante uma seca de verão, a porcentagem de água diminui, enquanto a porcentagem de ar é aumentada.
2. O arranjo de várias partículas de tamanho no solo determina a *textura do solo*.

- a. Essa textura do solo é influenciada pela porcentagem de partículas de areia, silte e argila encontradas no solo. (Pergunte aos alunos qual dessas partículas eles consideram ser as maiores e quais são as menores.) Ver Triângulo Textural do Solo no *Guia do Professor, Investigação do Solo GLOBE*.
- b. Fazer um diagrama no quadro que ilustra o tamanho relativo de cada partícula. Usar o Slide de Apresentação IG-I-2 para ilustrar os tamanhos relativos de cada partícula do solo.

Dica: Disponibilizar amostras para que os alunos sintam e olhem, para que vejam e sintam a diferença entre as texturas.

- As partículas de areia são as maiores, variando de 2,00-0,05 mm. As partículas de silte são de tamanho intermediário em 0,05-0,002 mm, as partículas de argila são as menores, com tamanho menor que 0,002 mm.
- Pedir aos alunos que discutam a função de cada partícula no solo. Pedir aos alunos que se lembrem da *Atividade de Aprendizagem Apenas de Passagem* e do que eles podem concluir sobre o tamanho das partículas do solo. (*Partículas maiores do solo, permitem maiores taxas de infiltração de água e permeabilidade do solo, enquanto partículas menores são essenciais para a capacidade de retenção de água e nutrientes do solo*).

Dica: Dar aos alunos solos com uma mistura de texturas para que eles determinem quais partículas compõem o solo.

3. Um perfil de solo é uma vista em corte transversal da face do solo.
 - a. Fornecer os alunos folheto de *Camadas do Solo* de um perfil de solo (Ver anexo - *Camadas do Solo*) para que possam ser usados na rotulagem e anotações nesta seção.

Dica: Se possível, ter um perfil real para os alunos sentirem e examinarem e, em seguida, o folheto será feito por conta própria, como avaliação ou em grupo, como ponto focal da discussão.



- b. Imaginar um corte nas camadas imperturbadas do solo. Essas camadas são chamadas de horizontes do solo. Ver o Slide de Apresentação IG-I-3.
- c. Cada horizonte possui características específicas.
- Nas áreas florestais, o horizonte superior é conhecido como *Horizonte O*. Essa camada é composta de material orgânico decomposto, tipicamente a partir da quebra de folhas e galhos.
 - O segundo horizonte é conhecido como o *Horizonte A* porque é o primeiro horizonte composto de materiais minerais. Esse horizonte é normalmente chamado de solo superficial e geralmente contém uma grande quantidade de material orgânico.
 - A próxima camada de transição é referida como *Horizonte B*. Esse horizonte geralmente é mais claro que o horizonte A acima dele. É composto de material de base que foi severamente desgastado a ponto de ter uma aparência diferente. Essa camada é comumente referida como *subsolo*.
 - A próxima camada principal é chamada *Horizonte C*. Esse é o horizonte que mais se assemelha ao material de base, sem alteração de cor e sem estrutura formada. O Horizonte C contém uma mistura de material não consolidado abaixo do Horizonte B e acima da rocha.
 - O *Horizonte R* representa a camada de rocha que às vezes é encontrada na base de um perfil de solo. Esse horizonte pode ser o material de base do solo, ou materiais aluviais, glaciais ou vulcânicos que foram depositados acima dessa camada e, portanto, serviram como material de base.
- d. Outros horizontes ou horizontes de transição podem existir sob certas condições.
4. Estrutura do solo é a forma que o solo assume com base em suas propriedades físicas e químicas.
- a. A estrutura do solo pode ser vista examinando atentamente a separação dos agregados de solo em um determinado horizonte.
 - b. Os tipos de estrutura do solo incluem *em blocos, colunares, granulares, planos e prismáticos*.
- c. A estrutura do solo influencia a infiltração de água e a circulação de ar no solo. Também influencia a capacidade das raízes de penetrar em um determinado solo. Relacionar com o movimento da água através de uma esponja.
- d. Os alunos devem examinar vários agregados de solo para praticar a identificação de vários padrões de estrutura do solo. O slide de apresentação IG-I-4 ilustra diferentes estruturas do solo. (Consultar os *Protocolos GLOBE* para obter ilustrações adicionais da estrutura do solo.)
5. A Cor do Solo pode ser uma indicação de várias coisas.
- a. Exibir tabela de cores do solo ou tabela de cores Munsell
 - b. A cor pode ser uma indicação de certos elementos, como ferro, que tem uma cor vermelha, ou carbonato de cálcio, que é branco. (Apontar no gráfico)
 - c. Nos horizontes O ou A, uma cor marrom escura ou preta é geralmente indicativa da presença de matéria orgânica. (Apontar no gráfico)
 - d. A cor do solo também difere com base em quão úmido ou seco é o solo. Em solos mal drenados, que ficam saturados a maior parte do ano, o Horizonte B geralmente pode ser de cor cinza.
- Dica:** Disponibilizar amostras de solo e livros de cores para os alunos usarem para ver as diferentes cores do solo.

4. Encerramento

(5 minutos)

Fazer aos alunos perguntas como

1. As propriedades do solo influenciam a produtividade do solo? (Sim)
2. Por que é importante sabermos sobre as propriedades do solo? (O conhecimento das propriedades do solo pode nos ajudar a prever a adequação de um determinado solo para fins agrícolas ou industriais específicos.)
3. Quais são os componentes que compõem os solos? (Os solos são compostos de areia, silte, argila, água da matéria orgânica e ar.)
4. O que a cor do solo nos diz sobre um solo? (A cor do solo pode indicar a presença de certos minerais ou outros atributos, como o teor de matéria orgânica.)

5. Tarefa(s)

Fornecer a cada aluno uma Planilha (Ver em anexo - Formação e Composição do Solo) que deve ser feita para a lição de casa. Informá-los que a *Planilha* será coletada no início da aula de amanhã e avaliada.

6. Avaliação

Avaliação da *Planilha*. Itens objetivos no teste de unidade. Avaliação da apresentação do grupo.

Dica de Avaliação: Um teste real baseado no desempenho, feito de forma individualizada, seria o melhor. Alguns exemplos de perguntas são:

1. Aqui estão três amostras principais; indicar onde os horizontes estão localizados; e
2. Descrever a composição deste solo, etc.

7. Folha de Resposta da Planilha

1. Verdadeiro
2. Falso
3. Falso
4. Verdadeiro
5. Falso
6. Material de base
7. Intemperismo
8. Húmus
9. Textura do solo
10. Estrutura do solo
11. C
12. E
13. B
14. A
15. B
16. D
17. E
18. D
19. B
20. D
21. a. Matéria mineral 45%
b. Ar 25%
c. Água 25%
22. Água
23. Ar
24. As respostas vão variar
25. a. Físico
b. Químico
c. Físico
d. Físico

A Formação do Solo

Planilha

Grupo 1: Tempo/Intemperismo

Existem cinco fatores que influenciam a formação do solo. Eles são

1. Material de base
2. Clima
3. Organismos
4. Topografia
5. Tempo

Seu grupo examinará como o tempo e o clima influenciam a formação do solo.

Leitor:

Ler o parágrafo a seguir sobre a formação do solo e o parágrafo sobre intemperismo para o seu grupo.

A formação do solo ocorre por um período muito longo. Pode demorar 1000 anos ou mais. O solo é formado a partir do intemperismo de rochas e minerais. As rochas da superfície se decompõem em pedaços menores através de um processo de intemperismo e depois são misturadas com musgo e matéria orgânica. Com o tempo, isso cria uma fina camada de solo. As plantas ajudam o desenvolvimento do solo. Como? As plantas atraem animais e, quando os animais morrem, seus corpos se deterioram. A matéria em decomposição torna o solo espesso e rico. Isso continua até que o solo esteja totalmente formado. O solo então suporta muitas plantas diferentes.

Intemperismo: Intemperismo é o processo de quebrar rochas. Existem dois tipos diferentes de intemperismo: 1) Intemperismo físico e 2) Intemperismo químico. **Intemperismo físico** decompõe as rochas em pedaços menores, mas do que é feito permanece o mesmo. Um exemplo de mudança física é esmagar uma pedra com um martelo para formar pedaços menores. **Intemperismo químico** também quebra as rochas, mas pode mudar do que a rocha é feita. Um exemplo é quando o ferro é alterado para ferrugem durante o processo de intemperismo químico.

Facilitador:

Liderar os membros do grupo em uma discussão de cada uma das seguintes situações. Rotular cada situação como um exemplo de intemperismo físico ou químico.

Circular uma opção

Físico-químico

1. Congelamento e descongelamento de rochas no inverno - A água penetra em fissuras em uma rocha, congela e expande. A rocha desenvolve fissuras maiores e se quebra em pedaços menores.

Por que? _____

Físico-químico

2. Os minerais comuns encontrados nas rochas se dissolvem na chuva ácida.

Por que? _____

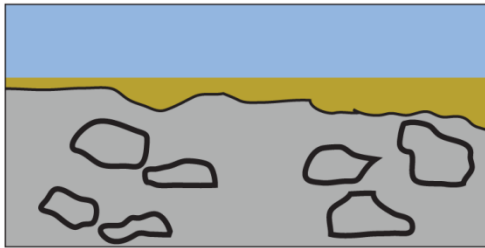
Estágio na Formação do Solo

Facilitador:

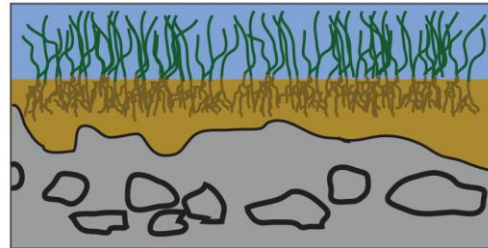
Quatro estágios na formação do solo, ao longo do tempo, são mostrados abaixo. O que está acontecendo em cada estágio? Liderar seu grupo em uma discussão de cada estágio.

Registrador:

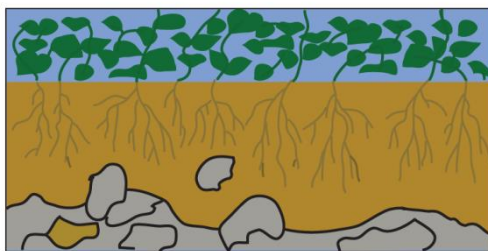
Fazer anotações da discussão em grupo nos espaços fornecidos abaixo de cada figura.



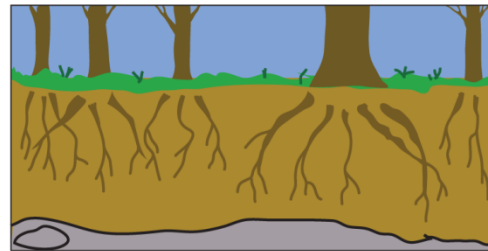
Estágio 1



Estágio 2



Estágio 3



Estágio 4

Apresentador(es):

Liderar os membros do grupo em uma discussão sobre como ensinar essas informações ao restante da classe. Seu grupo deve preparar uma apresentação de Tempo e Intemperismo como fatores na formação do solo. Sua apresentação deve levar aproximadamente de 5 a 7 minutos. O professor forneceu mestres de transparência, papel para pôsteres e outros materiais para você usar em sua apresentação. Consultar a nota de classificação anexa.

A Formação do Solo

Planilha

Grupo 2: Organismos

Existem cinco fatores que influenciam a formação do solo. Eles são

1. Material de base
2. Clima
3. Organismos
4. Topografia
5. Tempo

Seu grupo examinará como organismos influenciam a formação do solo.

Leitor:

Ler os parágrafos a seguir sobre a composição dos solos para os membros do seu grupo.

Os solos são uma mistura de coisas diferentes: rochas, minerais e plantas e animais mortos em decomposição. O solo pode ser muito diferente de um local para outro, mas geralmente consiste em materiais orgânicos e inorgânicos, água e ar. Os materiais inorgânicos são as rochas que foram quebradas em pedaços menores. O tamanho das peças varia. Pode aparecer como seixos, cascalho ou tão pequenos quanto partículas de areia ou argila. O material orgânico está deteriorando a matéria viva. Podem ser plantas ou animais que morreram e se deterioraram até se tornarem parte do solo.

Organismos vivos (plantas, animais e organismos microscópicos) também influenciam a formação do solo. Os animais vivos se movimentam no solo e ajudam a quebrar pedaços grandes em pedaços menores. Organismos microscópicos ajudam a decomposição de plantas e animais mortos. Raízes de plantas em crescimento podem separar solos densos e duros ou rochas. Os seres humanos são organismos que também afetam a formação do solo pela maneira como usam os solos - pensar em pavimentar um campo para fazer um estacionamento ou cultivar milho. Animais vivos, como coelhos e vacas, depositam resíduos no chão que muda o solo.

Facilitador:

Liderar os membros do grupo em uma discussão de cada uma das seguintes situações.

Registrador:

Fazer anotações da discussão em grupo.

1. Escrever uma descrição em grupo das diferenças entre materiais inorgânicos e orgânicos.

2. Rotular cada um dos seguintes itens como material inorgânico ou orgânico.

Pedaco de argila _____

Cristal de quartzo _____

Folha caída da árvore _____

Pedaco de vidro quebrado _____

Gasolina _____

Musgo _____

3. Que tipos de organismos você acha que encontraria nos solos da praia?

Por que?

Como você acha que eles podem influenciar a formação do solo?

4. Que tipos de organismos você acha que encontraria se cavasse solos em uma área natural (isto é, uma floresta) perto de sua escola? Por que?

Como você acha que eles podem influenciar a formação do solo?

Facilitador:

Liderar os membros do grupo em uma discussão de cada uma das seguintes situações.

Registrador:

Fazer anotações da discussão em grupo.

5. Listar pelo menos cinco maneiras pelas quais os organismos podem influenciar a formação do solo (além das já mencionadas). Verificar com seu professor para ter certeza de que está correto.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Apresentador(es):

Liderar os membros do grupo em uma discussão sobre como ensinar essas informações ao restante da classe. Seu grupo deve preparar uma apresentação de Organismos como fatores na formação do solo. Sua apresentação deve levar aproximadamente de 5 a 7 minutos. O professor forneceu mestres de transparência, papel para pôsteres e outros materiais para você usar em sua apresentação. Consultar a nota de classificação anexa.

A Formação do Solo

Planilha

Grupo 3: Material de Base e Topografia

Existem cinco fatores que influenciam a formação do solo. Eles são

1. Material de base
2. Clima
3. Organismos
4. Topografia
5. Tempo

Seu grupo examinará como o material base e a topografia influenciam a formação do solo.

Leitor:

Ler os parágrafos a seguir sobre a composição dos solos para os membros do seu grupo.

Uma das coisas mais importantes que os cientistas descobriram é como o solo se forma a partir da rocha. A rocha que forma o solo em qualquer local é conhecida como o material de base desse solo. O material de base pode ser base rochosa, material orgânico, uma superfície antiga do solo ou depósito de materiais da água, vento, geleiras, vulcões ou materiais descendo uma encosta. A composição dos caracteres do material de base desempenha um papel importante na determinação das propriedades do solo, especialmente durante os estágios iniciais do desenvolvimento.

Por exemplo, solos desenvolvidos em material parental grosseiro ou com grandes grãos de minerais terão grandes grãos evidentes no solo. A areia da praia é um exemplo de solo com grãos grandes. Ela se formou a partir do rompimento da rocha conhecida como arenito, que foi soprada ou levada ao mar. A rocha abaixo do mar também contém arenito, que pode ser quebrado e depositado na praia por ondas. Solos de grãos pequenos e finos são formados a partir de materiais de base e minerais que se separam facilmente em partículas muito pequenas.

Os materiais de base têm um impacto direto em como os solos suportam a vida vegetal e animal. Os materiais de base ricos em certas substâncias, como cálcio e sódio, que são facilmente dissolvidos na água, produzirão um solo onde esses produtos químicos estão prontamente disponíveis para as plantas. Se os materiais de base não contiverem substâncias que se dissolvam facilmente na água, os solos podem ter baixos níveis de produtos químicos necessários para o crescimento saudável das plantas. O material de base, feito de seres vivos, pode produzir um solo muito ácido.

Facilitador:

Liderar os membros do grupo em uma discussão de cada uma das seguintes situações.

Registrador:

Fazer anotações da discussão em grupo.

1. Escrever uma definição de grupo do material de base.

2. O material de base é diferente da base rochosa? Se sim, como?

3. Examinar as duas amostras diferentes de solo em sua mesa. Que tipo de material de base você acha que foi a base para esses solos?

Solo A material de base? _____

Solo B material de base? _____

Por que você acha isso?

Por que você acha isso?

Onde você acha que encontraria esse solo na natureza?

Onde você acha que encontraria esse solo na natureza?

Leitor:

Ler o parágrafo a seguir sobre topografia para os membros do seu grupo.

A localização de um solo em qualquer paisagem pode afetar como os processos climáticos (como chuvas) o afetam. Por exemplo, solos no fundo de uma colina acabam com mais água que solos nas encostas, e solos nas encostas que enfrentam o sol serão mais secos que solos nas encostas que não enfrentam o sol. Além disso, certas áreas podem permitir a coleta de água, o que pode levar a um acúmulo de minerais - alguns desses minerais podem ser saudáveis e outros prejudiciais às plantas e organismos do solo.

Facilitador:

Liderar os membros do grupo em uma discussão de cada uma das seguintes situações.

Registrador:

Fazer anotações da discussão em grupo.

1. Como cada uma das seguintes paisagens afeta o solo?
 - a. Colina sem plantas -
 - b. Colina com muitas plantas nela -
 - c. Buraco no chão que costumava conter um velho tronco de árvore -
 - d. Área que enfrenta o sol, mas está meio coberta de árvores de sombra -

Apresentador(es):

Liderar os membros do grupo em uma discussão sobre como ensinar essas informações ao restante da classe. Seu grupo deve preparar uma apresentação do Material de Base e Topografia como fatores na formação do solo. Sua apresentação deve levar aproximadamente de 5 a 7 minutos. O professor forneceu mestres de transparência, papel para pôsteres e outros materiais para você usar em sua apresentação. Consultar a nota de classificação anexa.

A Formação do Solo

Planilha

Grupo 4: Clima

Existem cinco fatores que influenciam a formação do solo. Eles são

1. Material de base
2. Clima
3. Organismos
4. Topografia
5. Tempo

Seu grupo examinará como o clima influencia a formação do solo.

Leitor:

Ler os parágrafos a seguir sobre o clima e solos para os membros do seu grupo.

O clima, particularmente a temperatura, a precipitação (chuva e neve) e a geada têm muita influência sobre como o solo se formará em qualquer área. O clima determina que tipo de processos de intemperismo ocorre e como eles podem diferir em qualquer lugar. Isso também afeta o tipo de plantas que crescerão, o que, por sua vez, afeta os processos de formação do solo. Algumas coisas a considerar:

- a. Muita precipitação dissolverá produtos químicos que se infiltram nas camadas do solo e dissolvem minerais no leito rochoso e outros materiais formadores do solo.
- b. A temperatura fria do inverno causa geadas que podem separar fisicamente as rochas.

A formação do solo ocorre por um período muito longo. Pode demorar 1,000 anos ou mais. O solo é formado a partir do intemperismo de rochas e minerais. As rochas da superfície se decompõem em pedaços menores através de um processo de intemperismo e depois são misturadas com musgo e matéria orgânica. Com o tempo, isso cria uma fina camada de solo. As plantas ajudam o desenvolvimento do solo. Como? As plantas atraem animais e, quando os animais morrem, seus corpos se deterioram. A matéria em decomposição torna o solo espesso e rico. Isso continua até que o solo esteja totalmente formado. O solo então suporta muitas plantas diferentes.

Intemperismo: Intemperismo é o processo de quebrar rochas. Existem dois tipos diferentes de intemperismo: 1) Intemperismo físico e 2) Intemperismo químico. Intemperismo físico decompõe as rochas em pedaços menores, mas do que é feito permanece o mesmo. Intemperismo químico também quebra as rochas, mas esse processo pode mudar do que a rocha é feita.

Facilitador:

Liderar os membros do grupo em uma discussão de cada uma das seguintes situações.

Registrador:

Fazer anotações da discussão em grupo.

1. Escrever uma explicação em grupo de como o clima afeta a formação dos solos.

2. Que tipo de clima você espera encontrar nas seguintes áreas?

a. O deserto de Mojave, na Califórnia

Como você acha que o clima do deserto influencia a formação do solo?

Por que você acha isso?

b. Fairbanks, Alasca

Como você acha que o clima em Fairbanks influencia a formação do solo?

Por que você acha isso?

c. Miami Beach, Flórida

Como você acha que o clima em Miami Beach influencia a formação do solo?

Por que você acha isso?

Apresentador(es):

Liderar os membros do grupo em uma discussão sobre como ensinar essas informações ao restante da classe. Seu grupo deve preparar uma apresentação de Clima como um fator na formação do solo. Sua apresentação deve levar aproximadamente de 5 a 7 minutos. O professor forneceu mestres de transparência, papel para pôsteres e outros materiais para você usar em sua apresentação. Consultar a nota de classificação anexa.

Apresentação de Solos GLOBE

Nota de Trabalho e Apresentação do Grupo:

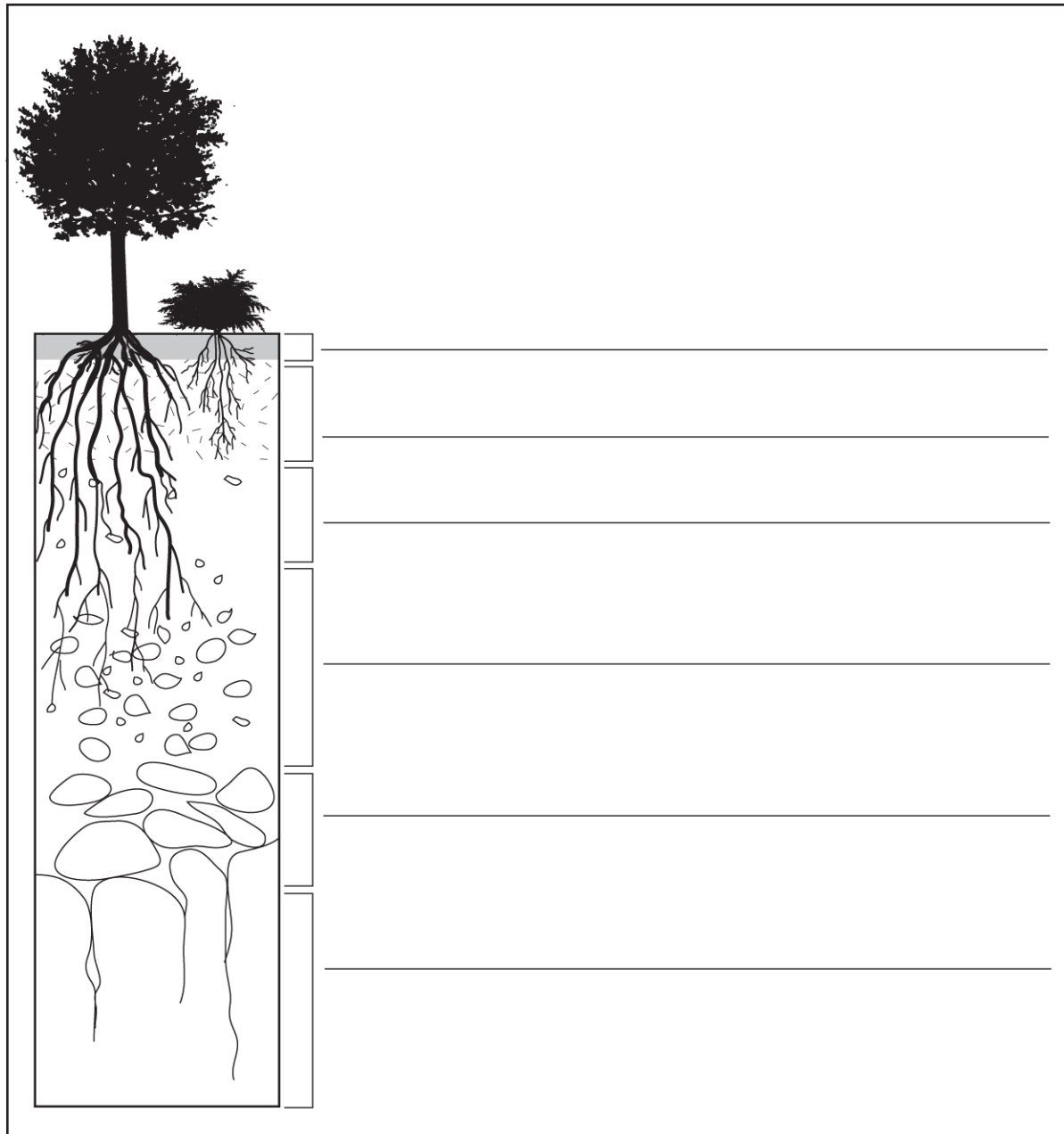
Nome do professor: _____

Membros do grupo: _____

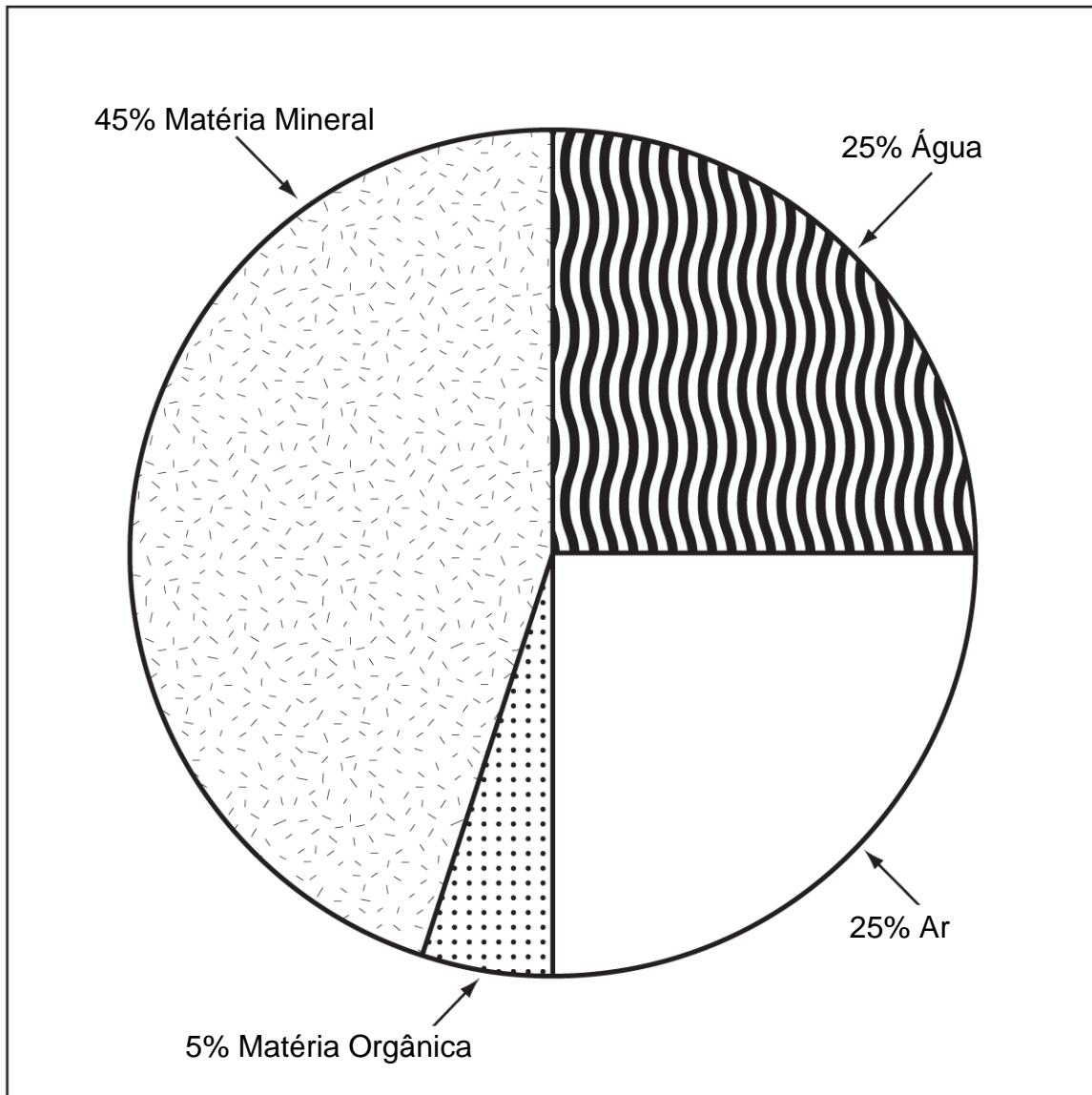
Categoria	Excelente 4 Pontos	Bom 3 Pontos	Satisfatório 2 Pontos	Precisa de Melhoria 1 Ponto
Grau de Preparação	O grupo e os apresentadores estão completamente preparados e confortáveis com o conteúdo e sua apresentação.	O grupo e os apresentadores parecem preparados, mas não se sentem confortáveis com o conteúdo e sua apresentação.	O grupo e os apresentadores estão um tanto preparados e não confortáveis com o conteúdo e sua apresentação.	O grupo e os apresentadores não estão nada preparados ou confortáveis com o conteúdo e sua apresentação.
Criatividade	Faz excelente uso de cores, gráficos, efeitos etc. para aprimorar a apresentação e transmitir as ideias. Ideias são criativas e inventivas.	Faz bom uso de cores, gráficos, efeitos etc. para melhorar a apresentação. Ideias são razoavelmente criativas e inventivas.	Utiliza cores, gráficos, efeitos, etc., mas ocasionalmente isso prejudica o conteúdo da apresentação. Há pouca evidência de criatividade.	Utiliza cores, gráficos, efeitos, etc., mas estes frequentemente confunde o conteúdo da apresentação. Nenhuma evidência de criatividade.
Limite de Tempo	A apresentação dura de 5 a 7 minutos.	A apresentação dura 4 minutos.	A apresentação dura 3 minutos.	A apresentação é inferior a 3 minutos OU superior a 8 minutos.
Permanece no Tópico	Permanece no tópico o tempo todo (100%). Fluxo de materiais em sequência lógica.	Permanece no tópico a maioria do tempo (90-99%). Fluxo de materiais em sequência lógica.	Permanece no tópico alguma parte do tempo (75-89%). Os materiais fluem de maneira desarticulada.	Foi difícil dizer qual era o assunto. Os materiais não fluem bem.
Conteúdo	Demonstra uma compreensão completa do tópico.	Demonstra uma boa compreensão do tópico.	Demonstra uma boa compreensão de partes do tópico.	Não parece entender muito bem o assunto.

Criado usando <http://rubistar.4teachers.org/>

Folheto do Aluno sobre os Horizontes do Solo

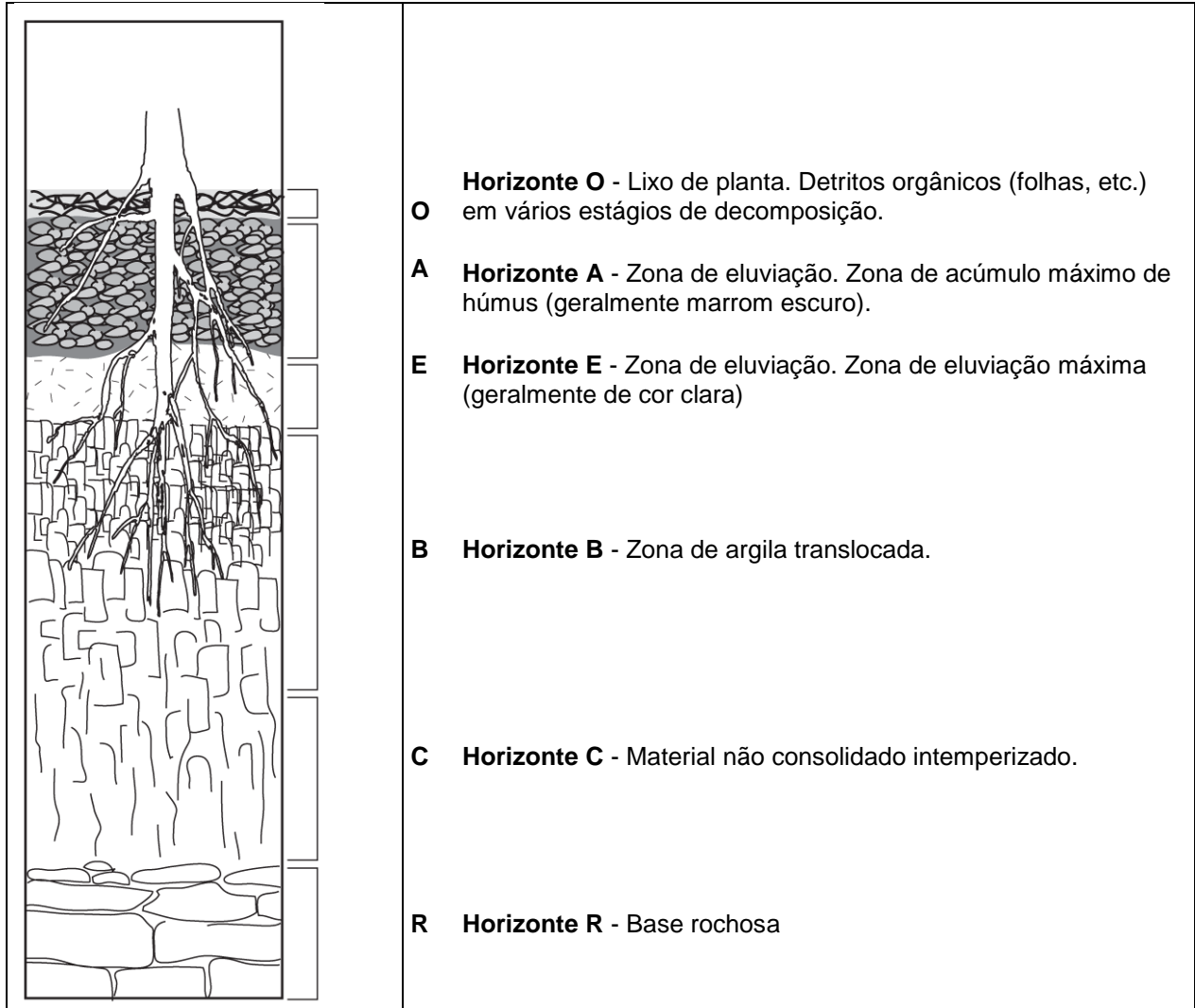


Composição de um Solo Médio

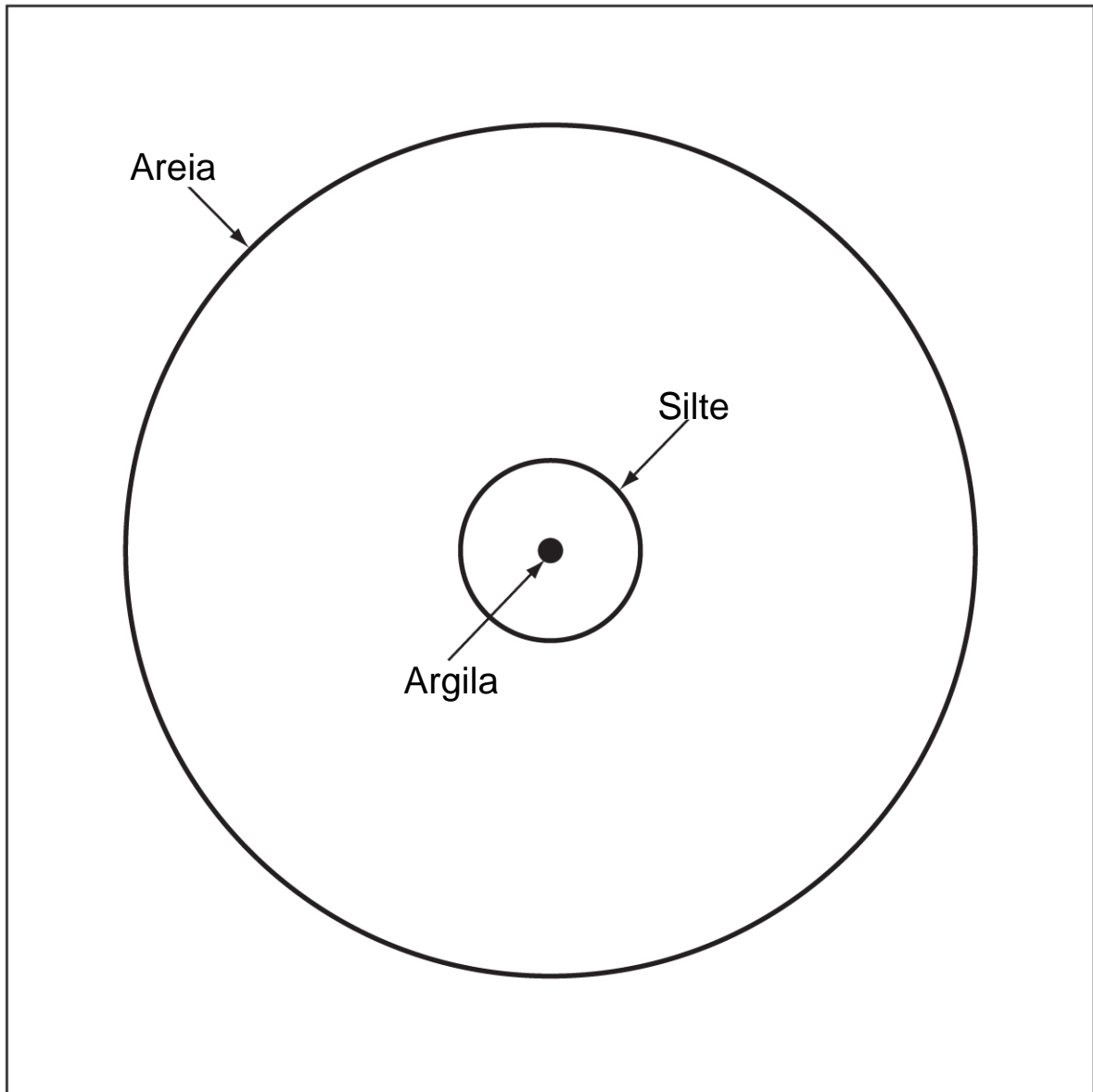


Fonte: Conselho Nacional de Educação Agrícola

Perfil do solo



Tamanhos Relativos de Partículas do Solo



Fonte: Conselho Nacional de Educação Agrícola

Várias Estruturas do Solo



Granular



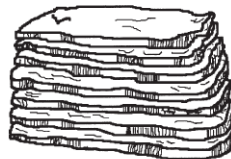
Em Bloco



Prismática



Colunar



Plana

Formação e composição do solo

Planilha

Nome: _____

Parte 1

Verdadeiro e Falso

Escreva “Verdadeiro” à esquerda das declarações verdadeiras e “Falso” à esquerda das declarações falsas. *Se uma declaração for falsa, reescreva-a no espaço abaixo para torná-la verdadeira.*

_____ 1. Os materiais de base têm um impacto direto em como os solos suportam a vida vegetal e animal.

_____ 2. Gelo e neve podem quebrar uma pedra, mas a chuva não.

_____ 3. O Clima afeta a forma como os solos são formados. O clima desértico e tropical influencia a formação do solo exatamente da mesma maneira.

_____ 4. A matéria orgânica provém da decomposição de qualquer vida vegetal ou animal.

_____ 5. A camada superior do solo é composta principalmente de rocha.

Parte 2

Preencha o espaço em branco.

Escreva uma palavra ou frase que melhor complete a declaração.

6. A rocha que forma o solo em qualquer local é conhecida como o _____ do solo.

7. _____ é o processo de quebrar rochas.

8. Material orgânico decomposto também é conhecido como _____.

9. A forma como as partículas de vários tamanhos estão dispostas no solo é conhecida como _____.

10. _____ é a forma que o solo assume com base em suas propriedades físicas e químicas.

Parte 3

Combinação

Combine as instruções na coluna A com os termos do solo na coluna B. Os itens da coluna B podem ser usados mais de uma vez.

- | | |
|--|------------------|
| _____ 11. Geralmente é mais claro que o horizonte acima. Composto de material de base que sofreu tanto desgaste, que tem uma aparência muito diferente do material de base | A. O Horizonte O |
| _____ 12. Pode ser o material de base do solo. | B. O Horizonte A |
| _____ 13. Primeiro horizonte composto de materiais minerais. | C. O Horizonte B |
| _____ 14. Composto de matéria orgânica, tipicamente de galhos e folhas. | |
| _____ 15. Normalmente chamado de solo superficial. | D. O Horizonte C |
| _____ 16. Assemelha-se ao material de base sem alteração de cor. | |
| _____ 17. Representa a camada de rocha. | |
| _____ 18. Nenhuma estrutura de solo formada nesta camada. | E. O Horizonte R |
| _____ 19. Contém materiais orgânicos misturados com matéria mineral. | |
| _____ 20. Comumente conhecido como subsolo. | |

Parte 4

Resposta curta

21. Liste os três componentes principais do solo e as porcentagens de cada um em um solo típico.

	Componente	Porcentagem
1		
2		
3		

22. Which of these components will increase with a rainfall? _____

Por que? _____

23. Qual desses componentes diminuirá com a chuva? _____

Por que? _____

24. Com suas próprias palavras, descreva a diferença entre intemperismo físico e químico.

25. Rotule cada um dos itens a seguir como intemperismo químico ou físico e explique sua resposta:

Processo	Químico ou Físico	Razões para a seleção
Água carrega pequenos pedaços de rocha desgasta a superfície de rochas maiores		
A água se separa em moléculas de hidrogênio e oxigênio e leva à formação de ácido que dissolve as rochas		
A pressão das raízes das plantas quebra a rocha		
d. Calor durante o dia, resfriamento à noite faz com que as rochas se expandam e se contraíam		



Unidade de Solo

Plano de Lição de Solos de Amostra

**Unidade:**

Solos

Tópico:

Calibrando os Dedos: Sinta a Diferença

Tempo:

02-03 períodos de aula

Esta atividade pretende ser a introdução às atividades de Caracterização do Solo GLOBE. Os alunos geralmente têm dificuldade em caracterizar o solo porque têm dificuldade em sentir as diferenças no tamanho dos grãos encontradas nos solos naturais. Esta atividade ajuda os alunos a aprender sobre calibração calibrando efetivamente os dedos. Eles também aprenderão a ler, explicar e criar os gráficos do Triângulo Textural encontrados na seção *Protocolo da Investigação de Solos no Guia do Professor GLOBE* que identifica uma textura de solo.

Padrões:

Ciência como Investigação
Ciência na Perspectiva Pessoal e Social
Ciência da
Terra
Ciências da Vida

Objetivos da Aprendizagem(ns):

Após a conclusão desta lição, os alunos serão capazes de,

1. reconhecer, descrever e identificar componentes do solo por toque; e
2. construa um Gráfico de Triângulo Textural.

Materiais/Equipamentos necessários:

Caderno

Lápis/caneta

Latas de cupcake

Areia, silte, argila, barro

Folheto - *Triângulo Textural* do Solo

Lupas

Colheres

Jornal

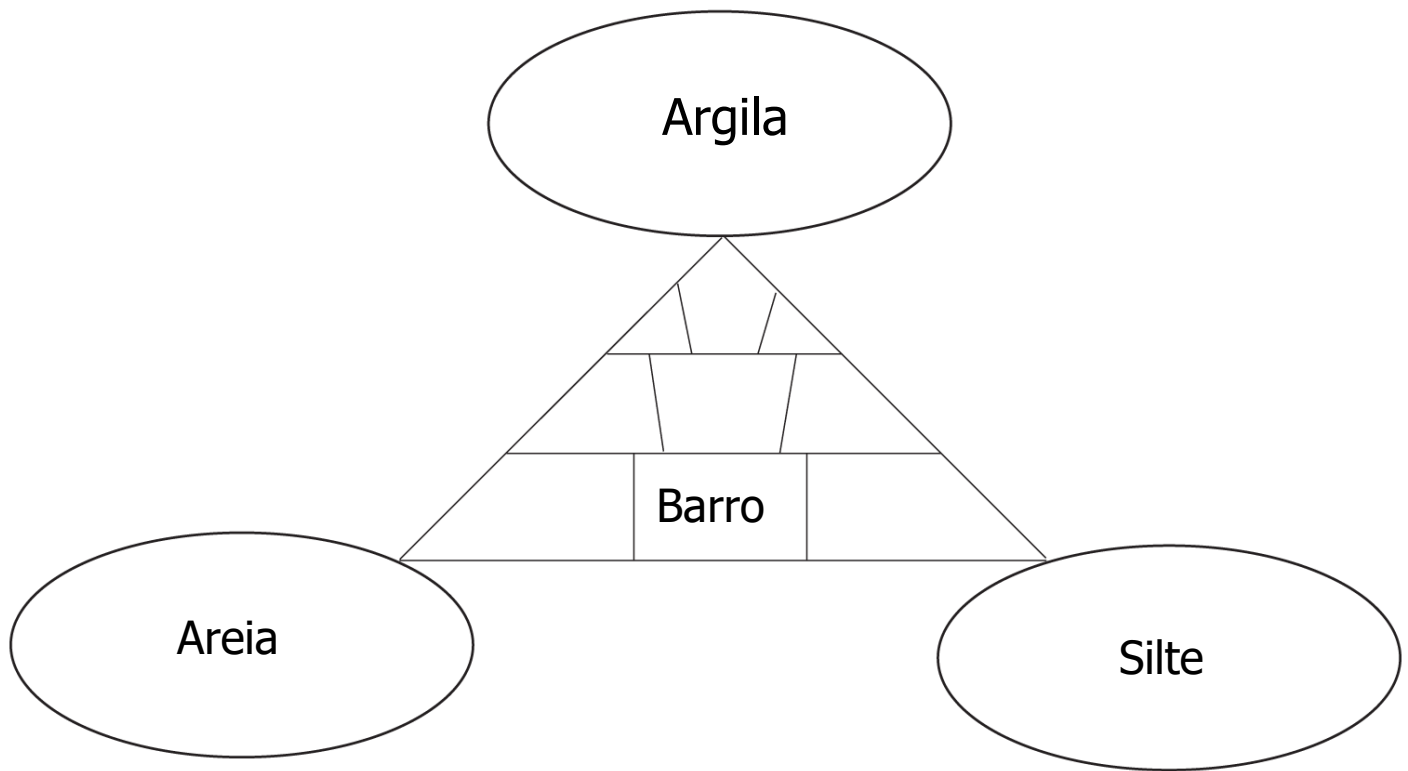
Pratos de papel

Garrafas de água

Vídeo de caracterização do solo GLOBE



Triângulo Textural do Solo





Procedimentos (01 período de aula):

1. **Preparação da lição**

Ter jornais espalhados nas mesas. Os alunos trabalharão em grupos de 3 a 5, por isso prepare latas de cupcake suficientes para que cada grupo tenha uma lata. Coloque amostras de silte, areia, barro e argila nas latas e identifique-as (estas serão distribuídas à medida que a lição progride). Ter quatro seções identificadas no quadro (para criar listas ou descrições de registros) com os seguintes títulos: Silte, Areia, Barro, Argila Um quadro-negro / aparador é bom para esta atividade ou blocos de marcadores, para que as listas possam permanecer no quadro durante a noite ou mais.

Cada mesa de trabalho deve ter colheres, garrafas de água, lupas e pratos de papel. Além disso, tenha 2-3 amostras de solo padrão (em vasos de flores ou latas pequenas como latas de atum) em cada mesa de trabalho. Cada aluno deve ter seu diário ou caderno para fazer anotações, conforme necessário.

2. **Introdução/Elicitação à Lição**

(10 minutos)

Pedir aos alunos que examinem as 2-3 amostras de solo contidas nos vasos ou latas. Pedir que descrevam cada um deles, em comparação com os outros. Pedir a um aluno uma descrição voluntária do registro no quadro. A maioria se concentrará na cor, textura geral e componentes físicos do solo que podem ver, etc. Esta parte da lição foi projetada para fazê-los pensar sobre solos.

3. **Conceito de invenção**

(20 minutos)

a. Agrupar os alunos em grupos de tamanho apropriado (3-5). Distribuir o gráfico triangular do solo com todas as misturas dos principais componentes apagadas. (Ver folheto incluído *Triângulo Textural do Solo*). Distribuir as latas de cupcake com silte, areia, barro e argila.

b. Pedir aos alunos que coloquem uma colher pequena de argila nas palmas das mãos. Molhar a argila e pedir aos alunos que descrevam a seção e como respondem à umidade. Repetir para cada componente do solo.

- c. Pedir aos alunos que misturem 1 colher de areia e argila. Pedir aos alunos que descrevam o que sentem e mostrar aos alunos onde isso se encaixaria no gráfico do Triângulo Textural. Como não existe BARRO, seria próximo à argila ao longo do continuum de argila arenosa. Consultar *Triângulo Textural do Solo* na seção *Protocolo de Caracterização do Solo da Investigação de Solos*.
- d. Acrescentar barro à mistura de areia e argila e mostrar onde isso estaria no gráfico.
- e. Misturar apenas areia e barro e mostrar onde isso se encaixaria no gráfico.
- f. Pedir aos alunos que completem o lado de site do gráfico.

4. **Aplicação de Conceito / Avaliação / Encerramento**

(15 minutos)

Os alunos precisam coletar as 2-3 amostras originais de solo "real" da elicitación (em vasos ou latas) e caracterizar o solo. Se correto, os dedos dos alunos são calibrados.

Nota: Se os alunos não tiveram experiência anterior com calibração, introduzir o conceito neste momento, explicando aos alunos que,

- Usamos nossos dedos como instrumentos de coleta de dados e para fazer observações nesta atividade;
- Para que as observações científicas feitas com os instrumentos sejam o mais precisas possível, os cientistas fazem algo chamado instrumentos de *calibração* antes de coletar dados;
- A calibração é uma técnica que permite aos cientistas ajustar seus instrumentos para garantir que as medições sejam precisas. Ela (calibração) é uma forma de testar o instrumento usando uma solução, quantidade ou item conhecido;
- **Exemplo:** Colocar um medidor de pH em uma substância com pH garantido de 7,0; e
- Calibraremos os instrumentos que usamos em muitas de nossas atividades de coleta de dados GLOBE.

Procedimentos (2 períodos de aula):

(45 minutos)

Ver o vídeo *Protocolo* de Caracterização de Solo GLOBE e preparar para entrar em campo.

Procedimentos (3 períodos de aula):

(45 minutos)

Os alunos realizam a Caracterização do Solo em campo no local de estudo do solo (consultar a seção do *Protocolo* do Guia do Professor GLOBE do Capítulo de Solos).

5. Tarefa(s)

Os alunos recriam um Triângulo Textural para seus portfólios, com uma descrição completa do que isso significa, explicando para que é usado e como.

6. Avaliação

Avaliação de tarefa de portfólio.

Cortesia fornecida pela Parceria Idaho GLOBE, Universidade de Idaho



Exemplo do Plano da Unidade da Terra como Sistema

**Unidade:**

Terra como um Sistema

Tópico:

Primeiras impressões: Descrevendo a Terra

Tempo:

Cinco aulas de 45 minutos

Esta unidade foi projetada para ser usada como introdução ao programa GLOBE e ao *Terra como um sistema*. As lições oferecem oportunidades para os alunos construírem os principais contextos de estudo no Programa GLOBE (*Atmosfera, Biosfera, Hidrosfera e Solo (Pedosfera)*).

Padrões:

Ciência como Investigação

Ciência na Perspectiva Pessoal e Social

Ciências da Terra e do Espaço

Ciências Físicas e da Vida

Objetivos da Aprendizagem(ns):

Após a conclusão desta lição, os alunos serão capazes de,

1. reconhecer, descrever e organizar os principais conceitos, fenômenos cotidianos e processos naturais, conforme experimentados em seus locais;
2. trabalhar juntos em grupos para sintetizar e destilar os conceitos de modo que, ao final da atividade, cheguem às principais estruturas de investigação do GLOBE (*Atmosfera, Biosfera, Hidrosfera e Solo (Pedosfera)*); e
3. reconhecer e diagramar processos que transferem energia e material entre essas áreas de estudo.

Materiais/Equipamentos necessários:

Caderno ou diário de campo

Lápis/caneta

Marcadores coloridos

Papel de açougueiro / cartolina

Guia do Professor GLOBE

Atividade do Pôster de Ciência do Sistema da

Terra GLOBE

Vídeo Introdutório do GLOBE

Computador

Acesso à internet

Mapa da Terra e um globo



Procedimentos (01 período de aula):

1. **Preparação da Lição**

Após a introdução da lição, os alunos trabalharão em colaboração em grupos de quatro. Cada mesa de trabalho deve ter um pedaço de cartolina ou papel de açougueiro para que os alunos registrem suas ideias de grupo. Fazer um gráfico no papel em bloco/quadro/aparador que tenha quatro colunas não identificadas.

2. **Introdução da Lição**

(10 minutos)

Os alunos fecharão os olhos e visualizarão sua imagem favorita da terra (local favorito). Os alunos então pensam sobre o que seus sentidos lhes dizem sobre esse cenário - o que pensam, ouvem, cheiram etc. Os alunos criam um esboço rápido em seus Cadernos ou diários de campo e escrevem um parágrafo descrevendo por que eles selecionaram esta imagem para descrever como ela se sente. Os alunos desenvolvem uma lista com marcadores de 10 palavras descritivas retiradas do parágrafo/narração do esboço.

3. **Atividade do Grupo de Aprendizagem Colaborativa**

(35-40 minutos)

Os alunos se reúnem em grupos de quatro, compartilhando esboços, narrativas e listas de palavras individuais. O grupo desenvolve colaborativamente uma hierarquia de conceitos e processos naturais para apresentar à classe em formato de pôster. Os pôsteres são exibidos lado a lado para comparar, contrastar e desenvolver uma super hierarquia (registrado em um poster separado) facilitada pelo instrutor. O resultado final pretende representar e incluir cada um dos principais campos de investigação do Programa (*Atmosfera, Biosfera, Hidrosfera e Solo (Pedosfera) GLOBE*).

O instrutor orienta a organização da discussão em classe e registra no quadro/projetor as respostas fornecidas pelos alunos. Sugere-se que o gráfico superorganizador consista em 4 colunas não identificadas. Uma vez concluídos, os alunos provavelmente rotularão as colunas de água, terra, ar e vida. O instrutor usa os rótulos da *Atmosfera, Biosfera, Hidrosfera e Solo (Pedosfera) GLOBE*, nas áreas apropriadas.

Procedimentos (2 períodos de aula):

1. **Preparação da Lição**

Exibir na frente da sala várias representações de imagens da Terra. Exemplos incluem um globo, atlas, mapa, o pôster do Sistema da Terra GLOBE, imagens de satélite do *Guia do Professor GLOBE* (imagens de sensoriamento remoto do capítulo da cobertura do solo), etc. Você deseja um mapa grande da Terra e alguns pinos para a atividade principal da lição.

2. **Introdução da Lição**

(5-7 minutos)

Pedir aos alunos que passem alguns minutos observando o globo, pôsteres e outras imagens da Terra que você exibiu na sala. Pedir a um aluno voluntário que escreva as observações do aluno em uma lista no quadro.

Nota: Não há respostas certas ou erradas; qualquer resposta é aceitável. Incentivar os alunos a apontar as características físicas óbvias da Terra e a identificar áreas geográficas com características significativamente diferentes.

Pedir aos alunos que pensem no que pode ser uma evidência da vida em qualquer uma das imagens que veem. Alguma coisa que acontece em outra parte do mundo afeta o que acontece na sua comunidade?

3. **Atividade da Lição 1**

(10 minutos)

Quem você conhece em outras partes do mundo?

Perguntar aos alunos quem eles conhecem e que vivem fora de sua própria comunidade, principalmente se eles conhecem alguém que mora em outra parte do mundo. Marcar essas áreas com um pino. Pedir aos alunos que pensem no que aprenderão com essas pessoas sobre outras partes do mundo (*clima, chuva, neve, solo, culturas agrícolas, tipos de plantas, corpos d'água, chuva ácida etc.*). Indicar aos alunos que os dados de outras pessoas são muito valiosos, assim como os dados pessoais de suas próprias observações pessoais. Além disso, enfatizar que em breve eles se tornarão especialistas em seus próprios locais de estudo do GLOBE e contribuirão com seus dados para a comunidade mundial.



Atividade da Lição 2

(15 minutos)

Brainstorming. Dividir os alunos em grupos de quatro. Cada grupo deve ter um registrador, um facilitador de grupo e um apresentador. Os grupos devem debater sobre as seguintes perguntas:

- Como a Terra é capaz de sustentar a vida? (*atmosfera, água; sistemas planetários de água, solo e ar trabalhando juntos; evolução dos organismos e do planeta juntos*)
- Que desafios enfrentam a Terra? (*impacto humano, poluição, pressão populacional, mudanças atmosféricas*)
- Como pode ser o mundo daqui a 50 e 100 anos?

Pedir a 2-3 grupos para se voluntariarem para apresentar suas descobertas à classe (3-5 minutos cada).

4. Encerramento

(2 minutos)

Bem-vindo, alunos ao programa GLOBE. Fornecer a cada aluno um adesivo GLOBE, se disponível.

Procedimentos (3 períodos de aula):

Ler e rever todas as seções da Atividade do Pôster Científico do Sistema da Terra GLOBE. Seguir todas as instruções listadas no pacote. Usar as animações compatíveis com o Guia de Atividades de Pôsteres do GLOBE ESS, encontrado no site do GLOBE.



Procedimentos (4 períodos de aula):

1. Preparação da Lição

Ler e revisar o conteúdo básico encontrado no *Guia do Professor GLOBE* (o Quadro Geral) para cada um dos principais campos de estudo do GLOBE (*atmosfera, biosfera, hidrosfera e solo (pedosfera)*).

2. Introdução da Lição

Mostrar o *vídeo introdutório GLOBE* ou usar os slides de treinamento da Terra como um Sistema GLOBE, manter o cursor do mouse sobre o comutador e clicar em *Treinadores*; Clicar na aba *Materiais de Treinamento*; clicar em *Terra como um Sistema / Fenologia*.

3. Atividade da Lição

Introduzir medições do GLOBE para estudar as esferas. Pedir os alunos que formem perguntas e depois prevejam quais medições podem ajudá-los a encontrar respostas.

4. Encerramento

Demonstrar a organização do site www.globe.gov destacando o uso da data de coleta dos alunos na construção da visualização regional e global dos processos da Terra.

5. Tarefas

Pedir aos alunos que reflitam e descrevam a maneira pela qual eles usaram seus sentidos e raciocínio para construir esboços e descrições de lugares favoritos. (Ou seja, como você sintetizou a experiência sensorial e construiu uma visão memorável de seu lugar favorito? Como podemos estender nossas estratégias de coleta de sentido através da coleta de dados científicos / estratégicos?). Eles devem escrever essas reflexões em seus diários.

Procedimentos (5 períodos de aula):

Discussão / Aplicação / Avaliação da Lição

1. Preparação da Lição

Preparar uma lista no quadro de eventos de exemplo. Cobrir com o mapa, pôster ou outro objeto para que não fique visível quando os alunos entrarem na sala.

Eventos de exemplo incluem,

- Um furacão; (isto é, o furacão seria listado nos domínios atmosfera e hidrosfera. Também afeta a biosfera e o solo)
- Inundações;
- Secas;
- Incêndios florestais;
- Derretimento das calotas polares da Antártica e/ou da Groenlândia;
- Um meteorito atingindo a Terra;
- Corte de todas as árvores da floresta; e
- Humanos poluindo a água, o ar, etc.

2. Introdução da Lição

(5-10 minutos)

Dizer aos alunos que eles sintetizarão tudo o que aprenderam nos últimos dias sobre a Terra como um Sistema, pensando em vários eventos que acontecem e em como as esferas interagem antes, durante e depois desses eventos. Pedir que consultem a lista no quadro e forneçam exemplos adicionais.

3. Atividade de Aprendizagem Cooperativa

(15 minutos)

Pedir aos alunos que formem duplas com outro aluno. Designar um evento para metade da classe e um evento para a outra metade. Os alunos pensam por cerca de 5 a 7 minutos sobre o evento e fazem anotações em seus cadernos sobre quais esferas estão envolvidas e como elas interagem. Eles se juntam ao parceiro por mais 7 a 10 minutos para desenvolver a resposta do grupo.

4. Encerramento

Discussão em toda a turma sobre as interações das esferas, usando as respostas dos alunos da atividade em grupo.

5. Tarefa

Cada aluno deve escolher um evento não coberto durante a discussão em classe e fazer uma descrição das interações das esferas antes, durante e após o evento em seu Diário.

6. Avaliação

- Teste objetivo
- Avaliação do trabalho escrito e reflexões dos alunos

Cortesia fornecida pela Parceria Idaho GLOBE, Universidade de Idaho



Exemplo de Plano da Unidade da Biosfera (Cobertura do Solo)



Unidade:

Mapeamento de pixels

Tópico:

Usando Geometria e Gráficos para Mapeamento de Pixels

Tempo:

1-2 Semanas

Este plano de unidade integra o GLOBE, ciências, matemática e geografia, proporcionando aos alunos a oportunidade de ver a relação entre a matemática e o mundo cotidiano. A técnica de mapeamento de pixels descrita funciona melhor em áreas onde existem poucas árvores. Essas lições também permitem a colaboração entre professores de ciências, matemática, tecnologia, ciências agrícolas e estudos sociais.

Padrões:

Ciência como Investigação

Ciência na Perspectiva Pessoal e Social

Ciências da Terra e do Espaço

Ciências Físicas e da Vida

Ciência e Tecnologia

Materiais/Equipamentos necessários:

Duas fitas métricas - 50 m cada,

Bússola

Receptor de GPS

Cinco bandeiras

Quatro estacas

Corda de pipa de 200 m

Cadernos de campo

Papel de representação gráfica

Slides de apresentação

Lápis

Régua

Materiais para criação de densiômetros e clinômetros

Equipamento para protocolo de pastagem do *Guia MUC GLOBE*

Câmeras digitais

Computador com acesso à Internet

Guia do Professor GLOBE

Objetivos da Aprendizagem(ns):

Após a conclusão desta unidade, o aluno será capaz de,

1. localizar e definir os limites de um local de estudo de 30 m x 30 m usando uma compreensão das relações geométricas.
 - a. Os conceitos abordados incluem meio-dia solar e norte verdadeiro, orientação, mapas, GPS, biometria, altura das árvores, circunferência do tronco, cobertura a copa, cobertura do solo e identificação de espécies.

1. Lição Introdutória (salas de aula de ciências ou matemática):

Discutir a construção de um quadrado usando o entendimento da geometria (ou seja, como podemos usar a geometria para criar um quadrado perfeito?). Explicar aos alunos que, durante a unidade, eles vão construir um quadrado do lado de fora para definir seu local de estudo.

2. Aulas/Atividades 2-9 - Mapeamento de Pixel (aulas de ciências, matemática, estudos sociais ou agricultura):

Trabalho de campo - Estabelecendo os limites do local do estudo. Os diagramas em anexo fornecem instruções específicas para completar os limites de um local de estudo da Biosfera (cobertura do solo). O plano descreve essa atividade em termos de vários períodos de 45 minutos, resultando em que esta unidade possa ser conduzida apenas pelo professor de Ciências (unidade de 2 semanas) ou como uma unidade interdisciplinar realizada nas salas de aula de ciências, matemática, tecnologia e estudos sociais (Unidade de 1 semana).

3. Atividade Final (sala de aula de tecnologia):

Os alunos inserem informações de localização no local de estudo no site www.globe.gov, incluindo descrições de metadados.



4. Tarefa:

Os alunos produzem um mapa de esboço, usando anotações de campo e esboços do local de estudo, sobre o que eles acham que a configuração parece ser vista de cima (balão de ar quente pairando 500 m acima). O uso de ferramentas de desenho de computador também é apropriado.

5. Atividade Opcional:

Localizar um mapa topográfico (biblioteca, armário de mapas ou com a ajuda de um especialista local) da área local. Identificar uma localização do local de estudo. Determinar a latitude, longitude e elevação da localização. Usar o exercício de mapeamento de pixels neste local.

6. Avaliação:

Os alunos produziram um esboço de campo do local do estudo? Eles descreveram com precisão como produziram o mapa? Eles realizaram MUC no local? Eles inseriram as informações online (definem um local de estudo)?

A. Lição 2: Por Onde Começamos? Determinação do Meio-dia Solar e Norte Verdadeiro (professores de ciências ou matemática - 45 minutos)

- Os alunos calcularão o “Meio-dia Solar” para a sua localização. Seguir as instruções na seção *Atmosfera* do *Guia dos Professores, Introdução*. Usar o jornal local (Nascer/Pôr do sol) para fazer cálculos. Os alunos precisam salvar seus cálculos para comparação com o método grego antigo de encontrar o Norte Verdadeiro quando encontrarem o Meio-dia Solar novamente durante o próximo período de aula. Explicar aos alunos o processo que eles seguirão durante o próximo período de aula (lição 3 abaixo).

B. Lição 3: Determinando o Meio-dia Solar e Norte Verdadeiro

(professores de ciências ou matemática - 45 minutos)

- Os alunos encontrarão o Norte Verdadeiro e o Meio-dia solar usando sombra solar (Gnomon). O professor precisará montar um gnomon (vareta no chão) durante o 1º período de aula do dia. A cada período, os alunos vão para fora e marcam o movimento do topo da sombra a cada 3 minutos. Você pode usar Sinalizadores ou Giz do GLOBE. À medida que o dia continua, uma parábola surgirá.

O ponto mais baixo da parábola é o sul. A sombra neste momento apontará para o norte. Registrar a hora, pois é Meio-dia Solar. Marcar uma linha conectando o gnômon e o topo da sombra. Esta linha corta o Norte Verdadeiro e o Sul.

C. Lição 4: Alinhar bússolas ao Norte Verdadeiro

(professores de ciências, matemática ou estudos sociais - 45 minutos).

- Realizar as aulas fora e mostrar aos alunos a parábola criada no dia anterior e a marca para o Norte Verdadeiro. Ajustar a bússola para a “declinação” do Norte Magnético (deslocamento) usando a linha definida pela atividade do gnômon.
- Comparar o tempo do Meio-dia solar (calculado durante a lição 2) com o tempo determinado pelo gnômon (calculado durante a lição 3).

Lições 5-9:

Usar a geometria para marcar um pixel perfeito (quadrado). (Professores de ciências, matemática ou estudos sociais - sessões de 5 a 45 minutos). Recomenda-se que os professores consultem a seção *Biosfera* do *Guia do Professor GLOBE* para obter instruções sobre os protocolos da *Biosfera e Atividades de Aprendizagem GLOBE*, conforme necessário.

D. Lição 5: Configuração de um pixel-45 minutos

E. Lição 6: Localizando o meio do pixel-45 minutos

F. Lição 7: Mapeamento do Local - 45 minutos

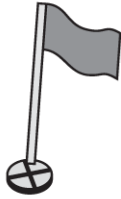
G. Lição 8: Determinar a Biometria no Local do Estudo - 45 minutos

H. Lição 9: Determinar a vegetação dominante / co-dominante (45 minutos)

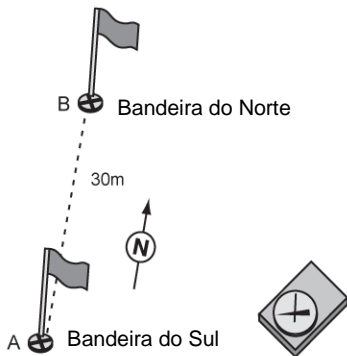
I. Lição 10: Tecnologia: Inserir dados e desenhar mapas (45 minutos)

Lição 5: Configuração de um pixel (45 minutos)

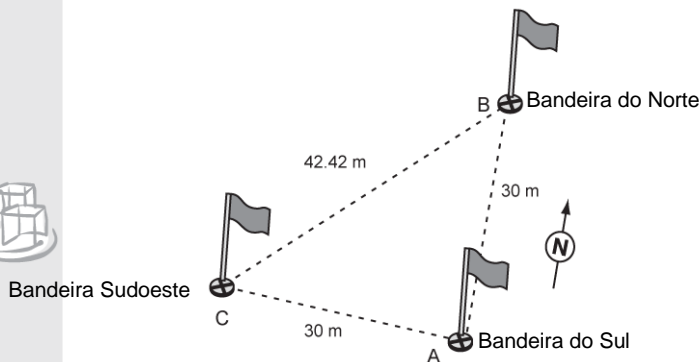
1. Escolher um ponto para ser o canto inicial, colocar a bandeira (Bandeira do Sul).



2. A partir deste ponto, medir o norte "30 metros", verificar com a bússola, colocar a bandeira (Bandeira do Norte).



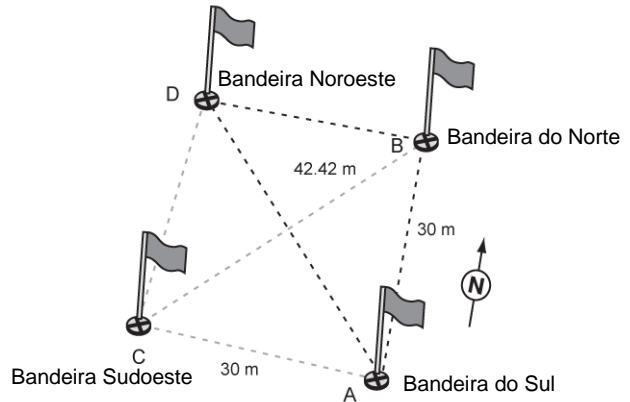
3. Da bandeira sul, medir 30 metros a oeste (direção da bússola).
4. Ao mesmo tempo (como C) da Bandeira do Norte, medir 42,42 metros a sudoeste para entrar no canto sudoeste (isso faz um triângulo com lados de 30 metros e uma hipotenusa de 42,42 metros), colocar a bandeira (Bandeira do sudoeste).



Nota: Certificar-se de que as fitas estejam bem apertadas e cruzar a 30 e 42,42 metros.

5. Repetir a etapa "D", mas desta vez medindo 30 metros a oeste da Bandeira

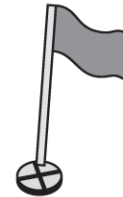
do Norte e 42,42 metros a noroeste da Bandeira do Sul, colocar a bandeira (Bandeira noroeste).



6. Para verificar a precisão, medir a distância entre as bandeiras Noroeste e Sudoeste, a distância deve ser 30 metros.

Lição 6: Localizar o meio do pixel (45 minutos)

1. Cruzar as fitas métricas ao longo das diagonais, elas devem se encontrar a 21,21 metros, colocar bandeira (Bandeira do Centro do Pixel).



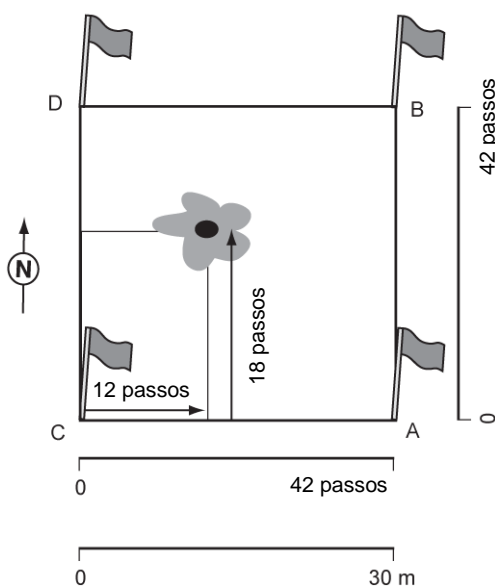
2. Usar a unidade GPS e a planilha de dados. Executar o protocolo GPS (consultar a Investigação GPS no manual GLOBE).
3. Tirar fotos (câmera digital) do centro de pixels, viradas para Norte, Leste, Sul e Oeste



4. Rotular e registrar informações da imagem.

Lição 7: Mapeamento do Local (45 minutos)

1. Encontrar o número de “passos” necessários para caminhar 30 metros.
2. Usando o modelo de mapa (papel gráfico), criar eixos “x - y” ao longo dos lados quadrados, usando seus “passos” como uma medida de escala.
3. Com sua escala de passos, localizar objetos em seu pixel e fazer um gráfico no caderno de campo ou no modelo de mapa, identificar objetos (árvore, calçada, hidrovia etc.).
4. Atividade Opcional: Grupos de alunos individuais usam transparências em branco para mapear diferentes elementos encontrados em seus pixels. Essas transparências podem ser combinadas para produzir um mapa do local para mostrar os diferentes objetos.



Nota: A atividade pode ser realizada usando o “método de passo” ou uma fita métrica. Método de fita métrica: Usar 2 fitas métricas, posicioná-las ao longo dos lados dos pixels e andar pelos eixos, observando onde os objetos ocorrem, registrando as coordenadas em metros.

Lição 8: Determinar a “Biometria” no Local do Estudo (45 minutos)

1. Criar o Densiômetro (*protocolos da biosfera*) e o clinômetro (*protocolos da biosfera*) na sala de aula. Levar instrumentos para o Local de Estudo.
2. Avaliação da cobertura da copa (usar

Ferramenta Densiômetro).

3. Avaliação da cobertura do solo (estimativa visual).
4. Altura da árvore (usar a ferramenta Clinômetro).
5. Circunferência do tronco da árvore (a 1,35 metros acima do solo).
6. Registrar o MUC (usar o *Guia MUC*) GLOBO.

Lição 9: Determinar a vegetação dominante / co-dominante (45 minutos)

1. Usar chave de identificação de espécies (árvores da região).
2. Para gramíneas, usar “protocolo de pastagem”.

Lição 10: Inserir dados no Mapa de Amostra do Aluno GLOBE

1. Os alunos inserem informações de localização no local de estudo no site www.globe.gov incluindo descrições de metadados.
2. Os alunos produzem um mapa de esboço, usando anotações de campo e esboços do local de estudo, sobre o que eles acham que a configuração parece ser vista de cima (balão de ar quente pairando 500 m acima).

