



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA

Roteiro de prática - Laboratório de Ensino de Paleontologia

Brendon Alan - 2017061209
Helena Negrão - 2017069099
Matheus Costa - 2017061128

Objetivo

O experimento simulado que estruturamos tem a função de abordar e ilustrar o processo de intemperismo promovido pela chuva em diferentes terrenos e quais podem ser seus impactos na formação de fósseis e em sua posterior descoberta de forma revisada, ou seja, podendo ser aplicado tanto como dinâmica geral de sala ou em grupos ao longo de uma aula de 50min na escola ou enviado como lição de casa para ser feito em grupo ou individualmente.

Esse experimento, portanto, não foi elaborado como uma ferramenta de engajamento investigativo, mas como uma forma de aplicar e visualizar de forma prática processos já conhecidos, treinar o raciocínio e a capacidade de interpretação de dados bem como a elaboração de hipóteses.

Caso o professor responsável pela prática julgue ser pertinente a avaliação da mesma, tanto o roteiro, no caso de envio para casa ou trabalho em grupo, quanto o engajamento e participação na discussão podem ser boas ferramentas para avaliação desta atividade.

Público: Alunos do 3º do ensino médio

Competência relacionada na BNCC:

Habilidade: (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Competência específica 2: Ao reconhecerem que os processos de transformação e evolução permeiam a natureza e ocorrem das moléculas às estrelas em diferentes escalas de tempo, os estudantes têm a oportunidade de elaborar reflexões que situem a humanidade e o planeta Terra na história do Universo, bem como inteirar-se da evolução histórica dos conceitos e das diferentes interpretações e controvérsias envolvidas nessa construção.

Tema do roteiro: Intemperismo, erosão por chuva e sua relação com a formação de fósseis

Roteiro de Prática do Aluno:

Introdução

A superfície da terra, quando vista do espaço, parece ser extremamente estável. Observamos a grande massa azul de água que forma nossos oceanos, as manchas verdes de terra e as nuvens brancas. Mas quando olhamos mais de perto é possível perceber que essa estabilidade é apenas ilusória. A superfície da terra sofre constantemente a ação dos ventos, chuvas e até mesmo de seres vivos, todos estes processos transformam profundamente a paisagem. Um desses processos de transformação é a erosão. Esse processo de desgaste, transporte e sedimentação do solo é extremamente poderoso, e ao longo dos milhares de anos alterou drasticamente as paisagens de nosso planeta.

Dentro disso, a erosão causada pela chuva é uma das formas pela qual a paisagem é modificada ao longo do tempo e, em escalas geológicas causam alterações na hidrografia¹ que podem gerar morfologias interessantes

Grand Canyon - EUA



Murray Foubister, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0> via Wikimedia Commons

Além disso, existem várias formas pelas quais a chuva pode realizar o processo de erosão. Desprendimento, transporte e deposição são exemplos de processos básicos que ocorrem simultaneamente durante esse processo. Dentro disso existem vários parâmetros e relações que determinam o resultado de uma erosão prolongada como, por exemplo, a relação entre a forma como as partículas do solo são desprendidas e carregadas, propriedades do solo e até mesmo quais são as características das gotas de chuva. Tomando como exemplo então a chuva, fatores como a sua intensidade, quantidade, qual é o ângulo de incidência e também qual é a inclinação do terreno sendo afetado pode influenciar no processo de erosão. Por exemplo, à medida que a inclinação do terreno aumenta, a taxa de carregamento devido ao impacto aumenta porque uma maior quantidade de partículas é lixiviada ladeira abaixo do que são capazes de se manterem imóveis²

¹ Ribeiro Neto, A., da Paz, A., Marengo, J. and Chou, S. (2016) Hydrological Processes and Climate Change in Hydrographic Regions of Brazil. *Journal of Water Resource and Protection*, 8, 1103-1127. doi: 10.4236/jwarp.2016.812087

² Mahmoodabadi, M., & Sajjadi, S. A. (2016). Effects of rain intensity, slope gradient and particle size distribution on the relative contributions of splash and wash loads to rain-induced erosion. *Geomorphology* 253, 159–167. Doi:10.1016/j.geomorph.2015.10.010

Na atividade prática de hoje vamos tentar visualizar melhor como esse processo influencia na incidência de fósseis, mas antes disso vamos compreender melhor como os fósseis são formados.

Podemos definir um fóssil como um vestígio direto ou indireto deixado por um ser vivo que viveu há muitos anos e que se encontra preservado em rochas sedimentares. Embora os fósseis mais famosos sejam os ossos de animais pré-históricos, é importante se lembrar de que não são os únicos tipos de fósseis existentes. Pegadas ou rastros de animais, impressões de folhas de plantas, pólen, conchas, microrganismos, e até mesmo tocas podem ser considerados fósseis e todos esses vestígios são importantes para nos ensinar como eram esses seres vivos e como viviam no passado remoto. Diferentes tipos de fósseis possuem diferentes processos de formação. Para os fósseis corpóreos, ou seja, os restos orgânicos dos organismos, como ossos por exemplo, o processo segue os seguintes passos:

1º Morte: Pode ocorrer por vários fatores, doenças, alterações no ambiente, predação etc.

2º Decomposição: Após a morte do organismo suas células e tecidos moles começam a ser decompostas. Por serem estruturas de difícil decomposição, em geral os ossos, dentes ou conchas dos seres vivos têm mais chances de serem fossilizados.

3º Desmembramento: As estruturas duras agora sem músculos ou ligamentos para as manter unidas podem sofrer o desmembramento e se separar, em alguns casos podem ser carregadas pelas chuvas ou cursos d'água.

4º Soterramento: Essa etapa é crucial para a formação dos fósseis corpóreos pois mesmo as estruturas mais duras de um animal não estão completamente seguras de serem degradadas e decompostas, ou de serem destruídas pelas intempéries. Quando essas estruturas são cobertas rapidamente por partículas de sedimento finas, como argila do leito de rios, lama ou cinzas vulcânicas, elas ficam protegidas e podem se tornar fósseis.

5º Litificação: De forma resumida, a litificação é o longo processo pelo qual camadas e mais camadas de sedimento vão sendo depositadas sobre as estruturas, lentamente endurecendo e mineralizando aquela estrutura orgânica soterrada. Esse processo pode levar muitos milhares de anos.

6º Soerguimento: Devido a vários fatores como a movimentação de placas tectônicas, deslizamentos de terra, erosão do terreno, escavação para realização de obras, etc., esses fósseis soterrados podem aparecer na superfície. A partir desse momento podem ser cuidadosamente retirados do local e estudados.

Materiais necessários para realização da atividade

- Um computador com o sistema operacional windows 7/10 ou macOS
- Conexão com a internet
- Algum meio de fazer anotações como um programa de notas (ou um caderno e lápis/caneta e um celular capaz de tirar e enviar fotos)

Simulador

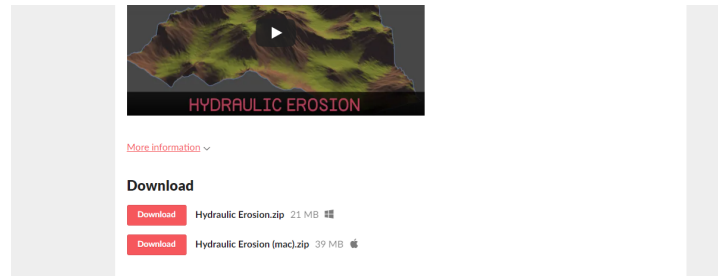
- <https://sebastian.itch.io/hydraulic-erosion>

Vídeos de suporte:

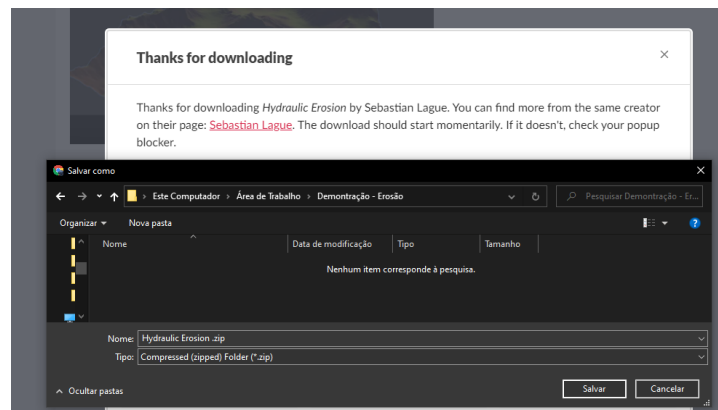
- [Weathering and Erosion: Crash Course Kids #10.2](#) - Inglês (Com legenda)
- [Coastal erosion – interactive simulations – eduMedia](#) - Inglês
- [Weathering - interactive simulations - eduMedia](#) - Inglês
- [Soil formation – interactive simulations – eduMedia](#) - Inglês
- [Erosão e intemperismo | quer que desenhe | mapa mental](#) - Português

Tutorial: Como baixar o simulador e deixá-lo preparado para a atividade

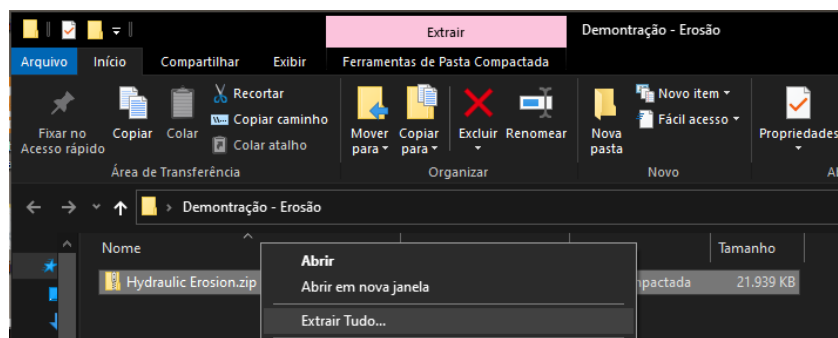
1. Vá até o site onde o simulador está disponível clicando no link: [Hydraulic Erosion by Sebastian Lague](#)
2. Desça até a porção onde o download foi disponibilizado:

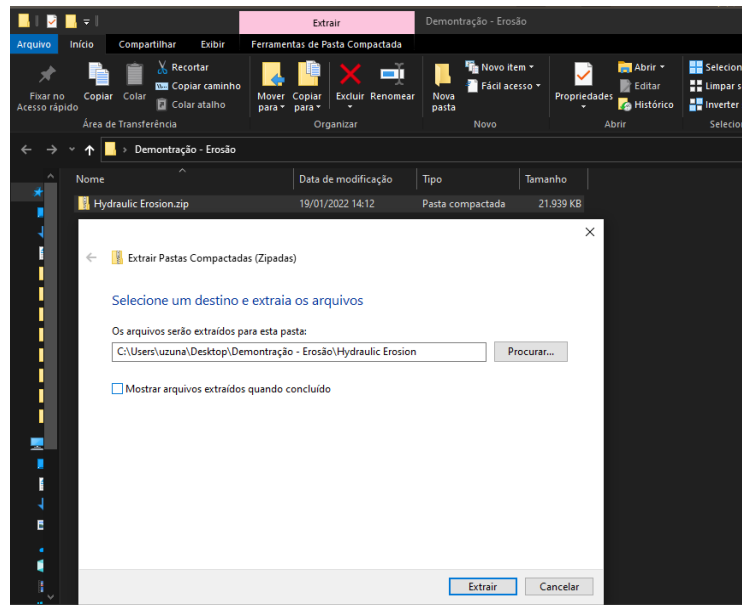


3. Verifique se seu computador está rodando o windows ou mac.
4. Caso esteja com Windows, clique no botão de cima, senão, no botão de baixo.
5. Após isso, salve o arquivo em algum lugar acessível do seu computador

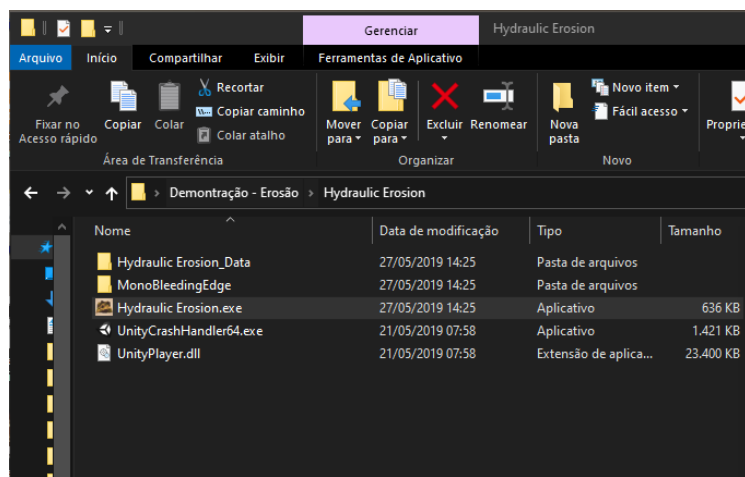


6. Agora, no Windows, basta acessar a pasta onde você salvou o arquivo baixado e, depois de clicar com o botão direito, selecionar “Extrair tudo...” e clicar em avançar. Caso seja um mac, basta usar um programa como o “The Unarchiver”

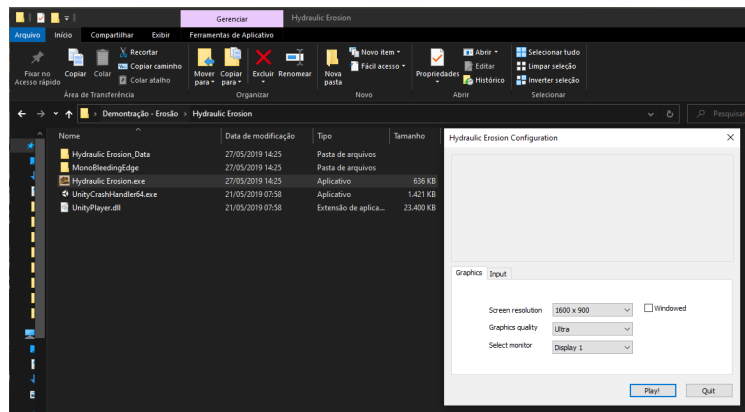




7. Pronto! Agora o programa estará na pasta extraída e basta clicar duas vezes no arquivo que se chama “Hydraulic Erosion”



8. Após clicar nele aparecerá esta janela de configuração:



9. Basta clicar em “Play!”

Agora vamos fazer alguns ajustes necessários para a atividade.

10. Quando entrar no simulador pela primeira vez, precisamos que você ajuste o componente “Grass” para 0 (Isso para podermos focar apenas no terreno pois esse componente apenas renderiza a grama por motivos estéticos, sem influência na simulação de erosão)
11. Agora ajuste o componente “Evaporation” para 0 (Isso é para que as gotas de chuva que vão escorrer possam afetar o terreno de forma homogênea)
12. Agora ajuste o componente “Height” para 5 também (Isso é para iniciarmos a atividade em um terreno com a mesma altura)



13. Pronto!

Atividade prática

Primeira parte: Entendendo a ferramenta

Vamos entender o que cada componente que será alterado significa para a simulação:

Carry capacity

Esse componente define a capacidade das “gotas” de chuva de carregar mais partículas de solo ao longo do percurso que faz até a parte mais baixa localmente. O que isso significa em uma visão prática? Que quanto maior esse número maior a quantidade de sedimento que é depositado na região mais baixa de cada “montanha”

Iterations

Este componente define a quantidade de “gotas” de chuva que cairão na simulação para formar o terreno. Na prática isso basicamente significa a quantidade de chuva que irá cair na simulação, então quanto maior significa que choveu por um período ou intensidade maior e vice versa.

Radius

Este componente define o raio das “gotas” de chuva, em outras palavras, podemos entendê-lo como a espessura da chuva, um raio maior significa chuvas com gotas maiores e mais espessas.

Height

Esse componente define qual é a altura máxima do terreno. Então quanto maior o valor maior a quantidade de “montanhas” na região simulada.

Segunda parte: Mão na massa!

Como vimos na introdução desta atividade prática, o processo de erosão tem um papel importante na formação e descoberta de fósseis. Sabendo disso, nós usaremos o simulador que acabamos de instalar logo ali em cima.

Para essa parte da atividade você terá que utilizar o simulador para fazer algumas avaliações sobre como as alterações que você fará na simulação impactam na formação e descoberta de fósseis na região simulada.

Depois de abrir o simulador e fazer os ajustes que foram indicados no tutorial, vamos iniciar com a atividade:

Obs.: Lembre-se de retornar os valores alterados para os indicados anteriormente entre cada passo. (Isso para observar os efeitos individuais de cada parâmetro)

- Primeiro confira se a simulação está com “Height” no valor 5.
- Comece com o componente “Radius” coloque-o no mínimo e anote na tabela disponível no final deste roteiro o que acontece, depois coloque-o no máximo e anote novamente.
- Repita o processo para os parâmetros “Iterations” e “Carry Capacity”
- Agora altere o parâmetro “Height” para 10 e repita os procedimentos para cada um dos parâmetros preenchendo a tabela correspondente.

Terceira parte: Finalizando

Agora que você pôde dar uma conferida em como cada parâmetro altera a paisagem e você já aprendeu sobre os processos de formação de fósseis, vamos analisar no contexto geral.

Todas as observações que fizemos até agora se basearam nas diferenças entre os terrenos com “Height” 5 e 10. Então, para finalizar, volte em suas anotações e, levando em consideração as alterações geomorfológicas vistas nos dois diferentes relevos (Height 5 e 10), responda: em qual dos dois terrenos existe uma maior probabilidade de formação de fósseis? E a probabilidade de descoberta de um fóssil? Explique por quê.

Referências

MAHMOODABADI, M., & Sajjadi, S. A. (2016). **Effects of rain intensity, slope gradient and particle size distribution on the relative contributions of splash and wash loads to rain-induced erosion.** *Geomorphology* 253, 159–167.

RIBEIRO NETO, A., da Paz, A., MARENGO, J. and Chou, S. (2016) **Hydrological Processes and Climate Change in Hydrographic Regions of Brazil.** *Journal of Water Resource and Protection*, 8, 1103-1127.

SANTOS, Claude Luiz de Aguiar; SANTOS., Maria de Fátima Cavalcante Ferreira dos. **A vida no tempo e no espaço.** Natal: Edufrn, 2012. 338 p. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/203602>. Acesso em: 14 jan. 2021.

SOARES, Marina Bento. **A paleontologia na sala de aula.** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015, 714p.

Height 5 (Altura máxima do terreno)	
Radius (Raio das gotas de chuva)	
Mínimo	Máximo
Iterations (Quantidade de gotas de chuva)	
Mínimo	Máximo
Carry Capacity (Capacidade de carregamento das gotas de chuva)	
Mínimo	Máximo

Height 10 (Altura máxima do terreno)	
Radius (Raio das gotas de chuva)	
Mínimo	Máximo
Iterations (Quantidade de gotas de chuva)	
Mínimo	Máximo
Carry Capacity (Capacidade de carregamento das gotas de chuva)	
Mínimo	Máximo

