

Quantos besouros? - O jogo da evolução Investigando evolução pela adaptação e seleção natural

Pergunte aos alunos o que eles acham que evolução significa.

À medida que novos grupos de animais e plantas nascem ou se desenvolvem, eles podem ser um pouco diferente de seus pais. Esta mudança ao longo do tempo e os processos naturais que causaram isso são chamados de evolução.

Explique que há vários processos pelos quais a evolução pode ocorrer, mas este jogo vai se concentrar em adaptação e seleção natural.

A adaptação é um **traço** ou característica que ajuda um organismo a sobreviver e se reproduzir com mais sucesso do que outros membros de uma mesma população dessa espécie. Por exemplo, no jogo, os besouros verdes são melhores camuflados em papel verde do que os marrons, por isso não são comidos pelos pássaros em tão grande número. A cor verde será herdada e a herança desta cor vai ajudar a nova geração de besouros a sobreviver. É uma característica vantajosa. Os besouros verdes se adaptaram às suas condições e essas adaptações foram naturalmente selecionadas e podem (se o acaso permitir) continuar a evoluir ao longo do tempo.

Divida os alunos em grupos.

- Dê a cada grupo um pedaço de papel de açúcar colorido e o resto do equipamento necessário.
- Coloque uma população inicial de 20 besouros para o papel de açúcar, 15 devem ser de uma cor contrastante com o papel (por exemplo, marrom) e 5 da mesma cor que o papel (por exemplo, verde), ou seja, camuflado.
- Para cada rodada, cada grupo de alunos “pássaros” lançam o dado três vezes. Cada vez que os números de 2 a 6 saírem, remove-

se o número correspondente de besouros marrons e quando sair o número 1 remove-se 1 besouro verde.



O jogo com besouros de plasticina
Foto: Elizabeth Devon

Preencha a Tabela de resultados (página 3) conforme o jogo prossegue.

- Após o terceiro lance de dados, é tempo para os sobreviventes se reproduzirem. Para cada sobrevivente, adiciona-se um novo besouro da mesma cor. Estes são a nova geração de besouros.
- Inicie um novo ciclo de três dados jogados.
- Complete pelo menos quatro rodadas a menos que uma população tenha sido completamente comida/dizimada antes.
- Opcional: repita o jogo com diferentes proporções populacionais iniciais, etc.

Quando os jogos terminarem e os resultados forem comparados, **pergunte aos alunos:** -

- Qual população aumentou?
- A camuflagem pode ser considerada uma característica vantajosa ou desvantajosa?
- A população camuflada aumentou ou diminuiu na proporção da população mais visível?
- Quais as razões para tais conclusões.

Ficha Técnica

Título: Quantos besouros? - O jogo da evolução.

Subtítulo: Investigando evolução pela adaptação e seleção natural.

Tópico: Este jogo oferece uma introdução à teoria da evolução e é uma atividade útil para o trabalho transcurricular cobrindo ciências, geografia, alfabetização, matemática e arte.

Faixa etária dos alunos: 8 - 14 anos.

Tempo necessário para completar a atividade: 30 minutos, mas isso depende de quantas rodadas serão jogadas.

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- Compreender que, porque os verdes são melhor camuflados do que os marrons, eles

serão menos propensos a serem comidos pelas aves;

- Sugerir que por ser verdes, os besouros se adaptaram ao seu ambiente;
- Perceber que essa adaptação será herdada por gerações futuras de besouros.
- Compreender que o acaso desempenha um papel na evolução. Neste jogo, o número **um** significa que um besouro verde é comido. Se o **um** ocorrer mais vezes do que o habitual, então a cor verde não será vantajosa.

Contexto:

Os resultados dos jogos geralmente mostram que o número de besouros marrons sobreviventes diminui e o número de besouros verdes sobreviventes aumenta embora a proporção no início era de 5: 1. Os alunos entendem rapidamente que a camuflagem dá aos besouros

verdes uma vantagem sobre os marrons. O acaso por vezes, desempenha seu papel e, assim, menos besouros verdes sobrevivem.

Continuando a atividade:

Os alunos poderão investigar as vidas de cientistas famosos. Charles Darwin e Alfred Wallace foram dois grandes naturalistas que viveram e trabalharam em meados de 1800. Eles viajaram extensivamente em todo o mundo coletando um grande número de amostras vivas e fósseis e uma enorme quantidade de provas a partir de uma grande variedade de diferentes animais e plantas para sustentar suas teorias. Ao usar as evidências disponíveis através do registro fóssil de espécies vivas, explicaram as adaptações que levaram à divergência das espécies a partir de um ancestral comum com uma infinita variedade de organismos vivos visto hoje. Darwin e Wallace publicaram seus trabalhos sobre a teoria da evolução em 1858/59 e estabeleceram firmemente a idéia então controversa como a idéia científica que sustenta a maior parte da biologia hoje.

Princípios fundamentais:

- A evolução é o nome dado a mudanças nas características dos descendentes (prole sucessiva) de populações de organismos e os processos naturais que causaram tais desenvolvimentos.
- A evidência mostra que todas as espécies modernas de plantas e animais são descendentes de espécies anteriores. Todos eles compartilham um ancestral comum no passado geológico muito distante, e alguns mudaram ou evoluíram, ao longo desse período em uma grande variedade de coisas vivas que podemos ver no mundo hoje.
- Todas as espécies estão relacionados de alguma forma através de uma ramificação de uma enorme árvore evolutiva.
- Qualquer alteração das características físicas, ou traços, de um organismo que melhoram suas chances de sobrevivência é chamado de adaptação

- A seleção natural ou a sobrevivência do mais apto (onde 'apto' refere-se a organismos que são mais adequados para sobreviver e se reproduzir com sucesso do que outros) é um processo complexo, em que todo o ambiente comanda se os membros de uma espécie sobrevivem para se reproduzir e transmitir seus genes para a próxima geração.
- O acaso desempenha um papel na evolução; os organismos mais adaptados podem não sobreviver para reproduzir por causa de outras razões, tais como tensões externas importantes ou mudanças ambientais ou a introdução de um novo predador para o qual eles se tornam presas. Todos esses fatores reduzem a sua aptidão (sua capacidade de sobreviver e se reproduzir).

Habilidades cognitivas adquiridas:

Conforme o jogo avança, surge um padrão. A discussão sobre o que está acontecendo envolve metacognição. Conflito cognitivo é causada quando o acaso desempenha um papel nos resultados. Relacionar o jogo com o mundo real envolve habilidades de conexão.

Lista de materiais:

- Grandes folhas de papel, por exemplo, papel açúcar;
- Feijões de duas cores ou duas cores de massa de modelar para fazer besouros de forma cilíndrica;
- Cada grupo deve receber 1 dado;
- Cópias da Tabela de Resultados do Jogo da Evolução (em anexo);
- Lápis.

Links úteis:

http://darwin200.christs.cam.ac.uk/pages/index.php?page_id=j

Fonte: Adaptado de 'Evolução', um artigo, Vol Issue 85 'Ensino Ciência da Terra' 39 · 1 de 2014 por Tracy Atkinson e editado por Stewart Taylor, membros da equipe principal da ESTA.

© **Earthlearningidea team.** *Earthlearningidea* busca produzir uma nova ideia de ensino de Ciências da Terra, a cada semana, a custo mínimo, com poucos recursos, para educadores e professores de Geografia ou Ciências de educação básica. Com o intuito de desenvolver uma rede global de apoio, promove-se uma discussão *online* em torno da ideia. *Earthlearningidea* tem pouco financiamento e a maior parte do trabalho é feita por esforço voluntário. Os autores abrem mão dos direitos autorais do conteúdo original contido nesta atividade se ela for utilizada em laboratório ou em sala de aula. Direitos autorais de materiais citados aqui, pertencentes a outras casas publicadoras, encontram-se com as mesmas. Toda organização que desejar usar este material deve contatar a equipe de *Earthlearningidea*. Foi empenhado o máximo esforço possível para localizar e entrar em contato com os detentores dos direitos dos materiais incluídos na atividade, com o propósito de obter permissão de uso. Contate-nos, porém, por favor, se você achar que seus direitos autorais estão sendo desrespeitados; agradecemos toda informação que ajude a atualizar os registros. A tradução/adaptação para Português foi realizada pela equipe do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (IG-Unicamp). Se você encontrar alguma dificuldade com a leitura dos documentos, por favor, entre em contato com o grupo *Earthlearningidea* para obter ajuda. Contate o grupo *Earthlearningidea* em: info@earthlearningidea.com



Tabela de Resultados do Jogo da Evolução

Rodada	Besouros Marrons		Besouros Verdes	
População inicial	15		5	
	Cálculos	Total	Cálculos	Total
Exemplo de rodada	15		5	
Comidos (subtraídos)	3+5	8	1	4
Sobreviventes	15-8	7	5-1	4
Prole (adicionados)	7+7	14	4+4	8
População total para rodada seguinte		14		8
Rodada 1				
Comidos (-)				
Sobreviventes				
Prole (+)				
População total				
Rodada 2				
Comidos (-)				
Sobreviventes				
Prole (+)				
População total				
Rodada 3				
Comidos (-)				
Sobreviventes				
Prole (+)				
População total				
Rodada 4				
Comidos (-)				
Sobreviventes				
Prole (+)				
População total				