

Material complementar para impressão e orientações

Mudanças e evolução: adaptação

Distribua os materiais entre os grupos de alunos e dê a eles as seguintes orientações.

Em grupos, façam as seguintes atividades:

1. Leiam o texto recebido, refletindo sobre o processo de evolução das aves e da importância do registro fóssil para embasar os conhecimentos construídos pelos cientistas desta área de estudo.
2. Organizem-se para jogarem de acordo com as indicações e os materiais disponibilizados.
3. Com base no que foi visto no texto e no jogo, tentem responder:
Que características dos animais permitem que eles sobrevivam neste local?
Como essas características podem ter surgido?

O ideal é que os grupos sejam formados por, no mínimo, dois e, no máximo, cinco alunos. Você deve repetir a quantidade de jogos de acordo com a quantidade de estudantes da turma. As cartas se repetem no documento de impressão, pois são 20 condições diferentes que formam 40 cartas para o jogo. As 40 devem ser disponibilizadas aos jogadores.

Leia e explique as orientações para as atividades. Após a leitura do texto e a execução do jogo, peça que os grupos se reúnam para responder às questões do item 3, produzindo um pequeno registro de suas discussões na folha de sulfite recebida.

Durante toda esta etapa, circule pela sala e observe como os alunos interagem e como cada um consegue contribuir com o trabalho do outro. Intervenha quando eles não conseguirem interagir de forma construtiva, indicando soluções e fazendo questionamentos que possam auxiliar no encontro de concordâncias e divergências entre as ideias de cada aluno.

Você pode estipular com os alunos um modo de organização do tempo, com momento de leitura, de execução do jogo e de debate dentro do grupo. Ajude a marcar estes tempos, indicando-os no quadro, por exemplo. Caso esteja usando projeção de imagens e tenha acesso à internet, poderá usar também o cronômetro online, disponível no link <https://relogioonline.com.br/cronometro/>.

Jogo: Sobrevivendo no Pantanal

Objetivo: Chegar primeiro ao fim do tabuleiro, com cada jogador sendo uma população de urubus-rei que passa por diversas condições ambientais em seu habitat.

Materiais necessários: Tabuleiro, cartas, botões ou tampas de garrafa PET com cores diferentes, um dado e texto impresso.

Como jogar: Iniciem a atividade lendo o texto A origem das aves. Depois, organizem o tabuleiro sobre uma superfície plana, com as cartas embaralhadas, viradas para baixo e com cada jogador sendo representado por uma peça - botões ou tampas - de cores diferentes, que serão movimentados pelo tabuleiro. Cada jogador representará uma população de urubus-rei (*Sarcoramphus papa*) vivendo no Pantanal e tentando sobreviver à diferentes condições que aparecem neste habitat. Os jogadores devem jogar o dado, e aquele que tirar o número mais alto inicia a rodada. O jogador seguinte é aquele que vem ao seu lado esquerdo e assim por diante (movimento no sentido horário). Os participantes devem jogar sempre partindo da casa de início e chegando à casa de fim, **seguindo a numeração crescente do tabuleiro**. Cada vez que um jogador parar em uma casa com um círculo, deverá tirar uma carta do monte, lendo-a em voz alta e realizando a atividade proposta por ela. Ganha aquele que chegar primeiro à casa final.

Texto: A origem das aves



Fotografia do fóssil de *Achaeopteryx*, que ajuda a contar boa parte da história evolutiva das aves.

As aves são vertebrados muito interessantes, especialmente porque se deslocam por seus habitat por meio do voo. Ao observar esses seres, pode-se pensar: como as aves surgiram? Elas sempre tiveram penas? As penas sempre foram usadas para voar?

Há anos diversos cientistas têm estudado a origem e a evolução das aves, tentando responder estas e outras perguntas tão curiosas. E o mais interessante é que algumas das respostas vêm dos répteis. Sim, dos RÉPTEIS!

A descoberta de fósseis de um réptil chamado *Archeopteryx* ajudou a contar uma parte da história das aves, mostrando que seus parentes fósseis mais próximos eram dinossauros bípedes que possuíam

escamas bem desenvolvidas.

Estas escamas bem desenvolvidas dos dinossauros bípedes tinham uma importante função, que era a regulação de sua temperatura corporal. Assim, as escamas que mais tarde originaram as penas, inicialmente, não eram usadas para voar.

Acredita-se, então, que no início, as penas não foram importantes para voar, ainda que depois de muitos processos de seleção natural possam ter se desenvolvido para esta função.

Para compreender as atuais populações de seres vivos, precisamos olhar também para os fósseis de seus grupos ancestrais. Assim, é possível compreender, por exemplo, a origem das características que permitem a sobrevivência das populações em determinados habitat, como o urubu-rei, o protagonista do nosso jogo!

Referências: Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. *Requisitos para ser uma adaptação*. IBUSP. Disponível em <http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/III5dQualifying.shtml>

O reflorestamento da região recuperou a vegetação em seu habitat, aumentando o número de abrigos e facilitando a sobrevivência de sua população. Avance 3 casas.

O avanço da fronteira agrícola retirou parte da vegetação nativa, diminuindo o número de abrigos e dificultando a sobrevivência. Fique uma rodada sem jogar.

Raios decorrentes de uma tempestade incendiaram a maior parte da vegetação nativa. Sua população não conseguiu fugir rapidamente e boa parte dos indivíduos não se salvaram. Volte 2 casas.

O desmatamento do ambiente aumentou as temperaturas do seu habitat. Isso matou alguns animais, aumentando a disponibilidade de presas e facilitando sua sobrevivência. Avance 3 casas.

**O reflorestamento da região recuperou a vegetação em seu habitat, aumentando o número de abrigos e facilitando a sobrevivência de sua população.
Avance 3 casas.**

O avanço da fronteira agrícola retirou parte da vegetação nativa, diminuindo o número de abrigos e dificultando a sobrevivência. Fique uma rodada sem jogar.

**Raios decorrentes de uma tempestade incendiaram a maior parte da vegetação nativa. Sua população não conseguiu fugir rapidamente e boa parte dos indivíduos não se salvaram.
Volte 2 casas.**

O desmatamento do ambiente aumentou as temperaturas do seu habitat. Isso matou alguns animais, aumentando a disponibilidade de presas e facilitando sua sobrevivência. Avance 3 casas.

**Raios decorrentes de uma tempestade incendiaram boa parte da vegetação e mataram alguns animais. Isso aumentou a disponibilidade de alimentos e facilitou a sobrevivência.
Avance 3 casas.**

**Alguns indivíduos da sua população possuem um bico mais afiado que os demais, facilitando a alimentação deles e a sobrevivência.
Avance 3 casas.**

**Raios decorrentes de uma tempestade incendiaram a maior parte da vegetação nativa. Sua população conseguiu fugir rapidamente e boa parte dos indivíduos se salvaram.
Avance 3 casas.**

**Uma geada repentina diminuiu drasticamente as temperaturas locais. Isso dificultou a sobrevivência de uma parte da sua população.
Volte 2 casas.**

Raios decorrentes de uma tempestade incendiaram boa parte da vegetação e mataram alguns animais. Isso aumentou a disponibilidade de alimentos e facilitou a sobrevivência.

Avance 3 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem um bico mais afiado que os demais, facilitando a alimentação deles e a sobrevivência.

Avance 3 casas.

Raios decorrentes de uma tempestade incendiaram a maior parte da vegetação nativa. Sua população conseguiu fugir rapidamente e boa parte dos indivíduos se salvaram.

Avance 3 casas.

Uma geada repentina diminuiu drasticamente as temperaturas locais. Isso dificultou a sobrevivência de uma parte da sua população.

Volte 2 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem asas mais curtas, dificultando o voo e a sobrevivência.

Volte 2 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem asas mais longas, facilitando o voo e a sobrevivência.

Avance 3 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem uma taxa reprodutiva mais alta, gerando mais filhotes e aumentando o número de descendentes e a sobrevivência da população.

Avance 3 casas.

Uma geada repentina matou diversos animais do local, o que aumentou a disponibilidade de alimentos para sua população.

Avance 3 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem asas mais curtas, dificultando o voo e a sobrevivência. Volte 2 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem asas mais longas, facilitando o voo e a sobrevivência. Avance 3 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem uma taxa reprodutiva mais alta, gerando mais filhotes e aumentando o número de descendentes e a sobrevivência da população. Avance 3 casas.

Uma geada repentina matou diversos animais do local, o que aumentou a disponibilidade de alimentos para sua população. Avance 3 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem um olfato menos aguçado para encontrar presas, dificultando a alimentação e a sobrevivência. Volte 2 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem um olfato mais aguçado para encontrar presas, facilitando a alimentação e a sobrevivência. Avance 3 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem uma taxa reprodutiva mais baixa, gerando menos filhotes e diminuindo o número de descendentes e a sobrevivência da população. Volte 2 casas.

Alguns indivíduos da sua população não conseguem se defender de uma bactéria encontrada na carne em decomposição, dificultando sua sobrevivência. Volte 2 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem um olfato menos aguçado para encontrar presas, dificultando a alimentação e a sobrevivência. Volte 2 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem um olfato mais aguçado para encontrar presas, facilitando a alimentação e a sobrevivência. Avance 3 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem uma taxa reprodutiva mais baixa, gerando menos filhotes e diminuindo o número de descendentes e a sobrevivência da população. Volte 2 casas.

Alguns indivíduos da sua população não conseguem se defender de uma bactéria encontrada na carne em decomposição, dificultando sua sobrevivência. Volte 2 casas.

Alguns machos da sua população possuem uma cor menos atrativa para as fêmeas, dificultando o acasalamento e diminuindo a taxa de reprodução da população. Volte 2 casas.

Alguns machos da sua população possuem uma cor mais atrativa para as fêmeas, aumentando o acasalamento e a taxa de reprodução da população. Avance 3 casas.

Uma espécie exótica que se alimenta das mesmas presas que você foi trazida ao seu habitat. Isso diminui a disponibilidade de alimentos e dificulta a sobrevivência. Volte 2 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem alta imunidade, facilitando a defesa contra bactérias encontradas na carne em decomposição e sua sobrevivência. Avance 3 casas.

Alguns machos da sua população possuem uma cor menos atrativa para as fêmeas, dificultando o acasalamento e diminuindo a taxa de reprodução da população. Volte 2 casas.

Alguns machos da sua população possuem uma cor mais atrativa para as fêmeas, aumentando o acasalamento e a taxa de reprodução da população. Avance 3 casas.

Uma espécie exótica que se alimenta das mesmas presas que você foi trazida ao seu habitat. Isso diminui a disponibilidade de alimentos e dificulta a sobrevivência. Volte 2 casas.

Alguns indivíduos da sua população possuem alta imunidade, facilitando a defesa contra bactérias encontradas na carne em decomposição e sua sobrevivência. Avance 3 casas.

"Sobrevivendo no Pantanal"

9	8	7	6	5	4	3	2	Início
10	11	12	13	14	15	16	17	18
27	26	25	24	23	22	21	20	19
28	29	30	31	32	33	34	35	36
45	44	43	42	41	40	39	38	37
46	47	48	49	50	51	52	53	54
FIM	62	61	60	59	58	57	56	55

"Sobrevivendo no Pantanal"