**Evolução Claudia Russo** *Atividade Jogo das forças*

Neste exercício, você observará como diferentes características podem se espalhar em populações naturais ao longo do tempo por deriva genética aleatória e seleção natural.

**Material**

Um copo pequeno com 80 bolinhas com um lado plano (de forma a não rolar, ex: peças do jogo War), com cores diferentes. Uma das cores deve compreender a metade das bolinhas. Por exemplo, 20 brancos, 20 cinzas e 40 pretos (ou botões, contas, grãos de milho, feijão, ervilha ou soja); um pequeno copo (não é crucial, mas facilitará o exercício); um dado de seis lados. Todo o material é reutilizável.

**Exercício**

Primeiro, vamos imaginar uma população natural que apresenta variabilidade genética em um determinado locus. Você recebeu contas que representam indivíduos haplóides em uma população natural. As cores das contas indicam a variabilidade de um caráter específico. Por exemplo, contas escuras simbolizam indivíduos com a cor do corpo negro. As simulações irão explorar diferentes aspectos da interação de seleção e deriva genética na manutenção e na eliminação da variação genética em populações naturais. Isso porque, a cada geração, apenas 10 indivíduos sobrevivem, e cada adulto produz 2 filhotes idênticos a eles. Assim, teremos competição (rolar de dados) entre pares de cores diferentes para entender quem ganha a competição em cada par.

1. Simulação A – Só deriva

Nesta simulação, a pressão de seleção é inexistente. A cor do corpo não determina maiores chances de sobrevivência. Portanto, se o resultado da rolagem for 1 ou 2 ou 3, o claro ganha, ao passo que se o resultado for 4, 5 ou 6, o escuro vence a competição. Neste locus, a deriva toma conta do processo evolutivo. Repare que, em alguns pares de competição, o claro vai ganhar e, em outros, o escuro vai ganhar.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Geração | Claro | Escuro |  | Geração | Claro | Escuro |
| Primeira |  |  |  | Sexta |  |  |
| Segunda |  |  |  | Sétima |  |  |
| Terceira |  |  |  | Oitava |  |  |
| Quarta |  |  |  | Nona |  |  |
| Quinta |  |  |  | Décima |  |  |

2 Simulação B – Seleção Fraca

Nesta simulação, a pressão de seleção é relativamente fraca. A cor do corpo agora determina maiores chances de sobrevivência porque um feixe de luz forte entra na caverna e o alelo preto é altamente vantajoso em relação ao cinza. Portanto, se o resultado da rolagem for 1 ou 2, o claro ganha, ao passo que se o resultado for 3, 4, 5 ou 6, o escuro vence a competição. Aqui, a pressão seletiva é mediana, mas claramente a favor da característica escura. Repare que mesmo com seleção a favor do escuro, em alguns pares de competição, o claro vai ganhar.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Geração | Claro | Escuro |  | Geração | Claro | Escuro |
| Primeira |  |  |  | Sexta |  |  |
| Segunda |  |  |  | Sétima |  |  |
| Terceira |  |  |  | Oitava |  |  |
| Quarta |  |  |  | Nona |  |  |
| Quinta |  |  |  | Décima |  |  |

3. Simulação C – Seleção Forte

Nesta segunda simulação, a pressão de seleção irá aumentar. A cor do corpo agora determina maiores chances de sobrevivência porque um feixe de luz forte entra na caverna e o alelo escuro é altamente vantajoso em relação ao claro. Portanto, apenas se o resultado da rolagem for 1, o claro ganha, ao passo que se o resultado for 2, 3, 4, 5 ou 6, o escuro vence a competição. Aqui, a pressão seletiva é forte. No entanto, perceba que a seleção não determina o destino das variantes, pois a deriva genética ainda está em jogo. (Apenas se a probabilidade de sobrevivência de uma variante for nula, isto é, letalidade, a seleção determinará com certeza os genótipos da próxima geração).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Geração | Claro | Escuro |  | Geração | Claro | Escuro |
| Primeira |  |  |  | Sexta |  |  |
| Segunda |  |  |  | Sétima |  |  |
| Terceira |  |  |  | Oitava |  |  |
| Quarta |  |  |  | Nona |  |  |
| Quinta |  |  |  | Décima |  |  |

4. Simulação D – Duas populações com migração

Vamos imaginar que temos uma única população natural de insetos voadores na cor escura que teve sua área de distribuição geográfica cortada ao meio pelo aparecimento de um rio. Agora, portanto, você vai simular cada margem de maneira independente e você deve fazer as duas simultaneamente a cada geração. Considere que as populações de ambas as margens iniciam idênticas, todos escuros. Porém, na margem direita aparece uma mutação que dá aos indivíduos a cor branca e na esquerda uma mutação no mesmo gene dá aos indivíduos a aparência cinza.

Imagine que os indivíduos mutantes possuam uma maior chance de sobrevivência do que os vermelhos (valor do dado 1 = escuro sobrevive, 2-6 = mutante sobrevive). De duas em duas gerações (2ª, 4ª, 6ª, 8ª e 10ª, por exemplo) um indivíduo que nasce de um lado da margem consegue atravessar o rio e se reproduzir no outro lado do rio e vice-versa. O que acontecerá depois de 10 gerações?

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Margem esquerda | | | |  | Margem direita | | | |
| Geração | Branco | Cinza | Escuro |  | Geração | Branco | Cinza | Escuro |
| Primeira |  |  |  |  | Primeira |  |  |  |
| Segunda |  |  |  |  | Segunda |  |  |  |
| Terceira |  |  |  |  | Terceira |  |  |  |
| Quarta |  |  |  |  | Quarta |  |  |  |
| Quinta |  |  |  |  | Quinta |  |  |  |
| Sexta |  |  |  |  | Sexta |  |  |  |
| Sétima |  |  |  |  | Sétima |  |  |  |
| Oitava |  |  |  |  | Oitava |  |  |  |
| Nona |  |  |  |  | Nona |  |  |  |
| Décima |  |  |  |  | Décima |  |  |  |