

ATIVIDADE EM CLASSE: DERIVA GENICA

INTRODUÇÃO

Com a emergência da genética como ciência, muitos pesquisadores buscaram explicar a evolução de populações através de extensões da genética Mendeliana. Como a segunda geração de um cruzamento de duas linhagens endocruzadas produzia uma razão de três fenótipos dominantes para um recessivo (3:1), muitos acreditavam que as populações deveriam evoluir seguindo as mesmas taxas de fenótipos. No entanto, dois matemáticos, Godfrey Hardy e Wilhelm Weinberg, observaram que a frequência dos alelos nas populações era independente do padrão de herança individual em uma população ideal. As seguintes propriedades caracterizam uma população ideal de Hardy-Weinberg:

1. O tamanho da população é infinito ou muito grande;
2. O cruzamento é ao acaso;
3. Não há mutação;
4. Não há fluxo gênico (migração de indivíduos);
5. Não há seleção, todos os fenótipos têm a mesma chance de se reproduzir.

Nestas condições, as frequências alélicas e genotípicas das populações se manterão constantes ao longo do tempo, uma condição chamada de equilíbrio de Hardy-Weinberg. Desvios do equilíbrio de Hardy-Weinberg indicam que a população está evoluindo.

Em populações pequenas, as frequências alélicas podem flutuar ao acaso até que um alelo se fixe e a variação genética no loco seja perdida. Este processo é conhecido por deriva genética e pode acontecer em qualquer população de tamanho finito, mas é mais evidente em populações de tamanho reduzido. O fluxo gênico entre populações e a introdução de novos alelos por mutação contrapõem os efeitos da deriva genética.

EXERCÍCIO B:

Simulando os efeitos da deriva sobre as frequências dos alelos de um mesmo gene ao longo das gerações em uma população pequena (adaptado de Souza RF. 2006. Genética na Escola, 1(2): 71-74).

1. A classe deverá se dividir em grupos com, no mínimo, 4 alunos. Em cada grupo, até 5 alunos poderão participar do jogo na primeira rodada. Cada participante representa um indivíduo homozigoto para determinado alelo, sendo que em cada população (grupo) existem 5 alelos neste loco. O objetivo é conseguir que o alelo chegue até a 10ª geração. Serão realizadas 10 tentativas reprodutivas por geração e cada indivíduo só poderá contar com a sorte para conseguir sobreviver neste processo evolutivo.
2. Cada jogador terá 9 peças de uma mesma cor.
3. No início da partida, cada participante terá o direito de colocar apenas DUAS de suas peças no copo de sorteio (Figura 1A). As outras ficarão guardadas, em separado, e serão utilizadas ao longo do jogo.

4. Em seguida, cada jogador deve escrever a cor escolhida na cartela Geração 01, coluna alelo (Figura 1B).
5. Um dos jogadores deverá iniciar o jogo agitando o copinho para misturar bem as peças, sorteando, SEM OLHAR, uma delas.
6. Todos os integrantes do grupo deverão marcar “X” na cartela Geração 01, coluna sorteio 1, na linha correspondente à cor que foi amostrada (Figura 1C).
7. O jogador deve recolocar a peça sorteada no copinho e ele, ou um outro jogador, deverá realizar a segunda rodada do sorteio, marcando novamente na cartela Geração 01, coluna sorteio 2, a cor que foi amostrada.
8. Ao terminar os 10 sorteios da Geração 01, os jogadores deverão somar o número de vezes que cada cor foi amostrada (Figura 1D). Esta será a quantidade total de peças de cada cor sorteada que deverá estar presente no copinho quando se iniciar a próxima rodada com a cartela Geração 02 (Figura 1E).
9. Caso alguma cor não tenha sido sorteada nenhuma vez, esta deve ser excluída de todas as jogadas subsequentes, como exemplificado em E e F da Figura 1. Ou seja, quem escolheu esta cor já teve o seu alelo eliminado do processo evolutivo nesta população.
10. Repetem-se os procedimentos 5 a 9 até se chegar à Geração 10, ou até o ponto em que apenas uma das cores tenha sido sorteada 10 vezes em uma mesma cartela. Por fim, cada jogador deverá preencher o gráfico de linhas para ver o seu desempenho ao longo das gerações, comparando-o com o dos seus concorrentes. Ganhará quem chegar com um maior número de cópias de seus alelos na última cartela preenchida.

The diagram illustrates the process of filling two generations of a breeding chart. It shows two charts, Generation 01 and Generation 02, each with a 'Sorteio' (Sampling) column and a 'Total' column. The 'Alelo' (Allele) column lists five alleles: Amarelo, Verde, Preto, Branco, and Azul. In Generation 01, the counts for each allele over 10 draws are: Amarelo (3), Verde (2), Preto (1), Branco (4), and Azul (0). In Generation 02, the counts are: Amarelo (2), Verde (1), Preto (4), Branco (3), and Azul (0). Arrows indicate the flow from Generation 01 to Generation 02, showing that the 'Azul' allele was removed from both charts after the first generation.

Geração	Alelo	Sorteio										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Geração 01	Amarelo	X		X		X					3	
	Verde		X	X							2	
	Preto						X				1	
	Branco			X	X	X	X				4	
	Azul										0	
Geração 02	Amarelo							X			2	
	Verde		X								1	
	Preto			X			X	X	X	X	4	
	Branco				X	X	X				3	
	Azul										0	

Figura 1. Forma de preenchimento da cartela ao longo do jogo.

QUESTÕES PARA DISCUSSÃO E ESTUDO:

- 1) O que aconteceu com as frequências das diferentes cores (que representam os diferentes alelos de um mesmo gene) ao longo dessas 10 gerações entre os diferentes grupos de jogadores?
- 2) Por quê se obteve tanta oscilação nas frequências dos alelos ao longo dos sorteios, e o que seria necessário para minimizar este efeito?
- 3) Se cada equipe fosse uma população de uma mesma espécie que estivesse isolada reprodutivamente, depois das 10 gerações de reprodução ao acaso, elas compartilhariam os mesmos alelos e nas mesmas frequências originais?
- 4) Diante dos resultados de todas as equipes, como definir deriva e quais são as consequências?

Geração 01	Sorteio											
	Alelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total

Geração 02	Sorteio											
	Alelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total

Geração 03	Sorteio											
	Alelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total

Geração 04	Sorteio											
	Alelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total

Geração 05	Sorteio											
	Alelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total

Geração 06	Sorteio											
	Alelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total

Geração 07	Sorteio											
	Alelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total

Geração 08	Sorteio											
	Alelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total

Geração 09	Sorteio											
	Alelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total

Geração 10	Sorteio											
	Alelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total