Exercícios de Biologia
Genética das Populações – Lista 2

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES. (Uel 97) A anemia falciforme ou siclemia é uma doença hereditária que leva à formação de hemoglobina anormal e, conseqüentemente, de hemácias que se deformam. É condicionada por um alelo mutante s. O indivíduo SS é normal, o Ss apresenta anemia atenuada e o ss geralmente morre.

1. Supondo populações africanas com incidência endêmica de malária, onde a anemia falciforme não sofra influência de outros fatores e onde novas mutações não estejam ocorrendo, a freqüência do gene
a) S permanece constante.
b) S tende a diminuir.
c) S tende a aumentar.
d) s permanece constante.
e) s tende a aumentar.

2. Verificou-se que em populações de regiões onde a malária é endêmica, os heterozigotos (Ss) são mais resistentes à malária do que os normais (SS). Nesse caso são verdadeiras as afirmações a seguir, EXCETO:
a) A malária atua como agente seletivo.
b) O indivíduo ss leva vantagem em relação ao SS.
c) O indivíduo Ss leva vantagem em relação ao SS.
d) Quando a malária for erradicada, ser heterozigoto deixará de ser vantagem.
e) Quando a malária for erradicada, haverá mudança na freqüência gênica da população.

3. (Ufrj 2001) Dois 'loci' de uma população, cada um com dois gens alelos, sofrem a ação da seleção natural por muitas gerações, como é mostrado nas tabelas abaixo. O coeficiente de seleção (S) indica os valores com que a seleção natural atua contra o genótipo. O valor adaptativo (W) representa os valores com que a seleção natural favorece o genótipo. Note que (W+S)=1.

Genótipo	A_1A_1	A_1A_2	A_2A_2
Valor adaptativo (W)	1	1	0
Coeficiente de seleção (S)	0	0	1

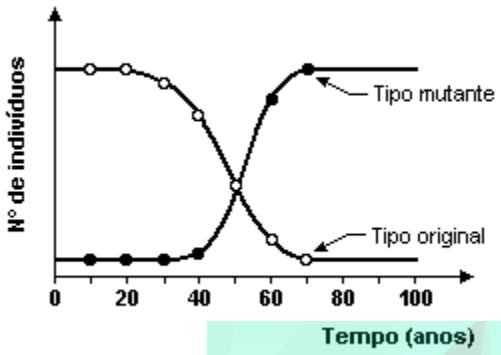
Genótipo	B_1B_1	B_1B_2	B_2B_2
Valor adaptativo (W)	1	0	0
Coeficiente de seleção (S)	0	1	1

Qual dos gens, A, ou B,, apresentará a maior freqüência na população? Explique.

4. (Ufc 2001) Descobertas recentes na medicina e na saúde pública, se aplicadas consistentemente, terão algum impacto no curso da evolução humana. Qualquer resistência às doenças infecciosas (de caráter hereditário), como o sarampo e a difteria, conferiria vantagem seletiva a uma família.

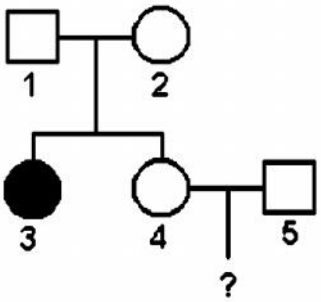
Assinale a alternativa que mostra, corretamente, os efeitos da imunização em massa sobre a freqüência da resistência ou susceptibilidade inata às doenças.
a) A freqüência dos alelos que conferem resistência inata às doenças seria aumentada.
b) Os genótipos que produzem pouca ou nenhuma resistência se tornariam comuns.
c) A longo prazo, mais pessoas se tornariam independentes de procedimentos médicos.
d) A longo prazo, haveria adaptação genética a resistência a muitas doenças.
e) Não haveria alteração alguma na freqüência desses alelos.

5. (Ufscar 2002) O gráfico mostra a variação dos números de indivíduos do tipo original e do tipo mutante, ao longo de 100 anos, em uma mesma área de floresta.

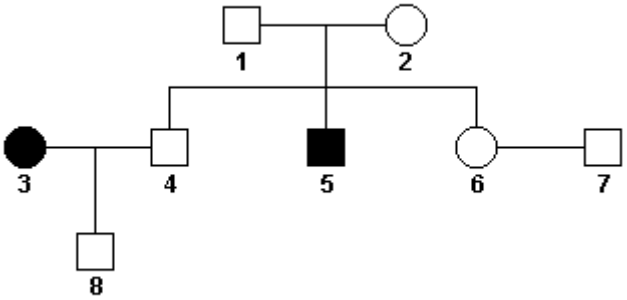


A análise do gráfico permite concluir que:
a) o tipo original permanece melhor adaptado ao longo do período analisado.
b) o tipo original e o tipo mutante estão igualmente adaptados à mesma área de floresta.
c) a mudança de ambiente provocou alteração nas freqüências gênicas.
d) a partir de 50 anos, o tipo mutante passou a parasitar o tipo original.
e) após 50 anos, deixa de existir o efeito de dominância do alelo para o tipo original sobre aquele para o tipo mutante.

6. (G2) No heredograma adiante o indivíduo 3 é afetado pelo albinismo. Sabendo-se que, na população, a freqüência de heterozigoto para o albinismo é de 1/50, qual é a probabilidade de que o casal 4 × 5 tenha uma menina albina?



7. (Pucmg 2004) No heredograma adiante, os indivíduos 3 e 5 são afetados por uma anomalia genética recessiva.



Considerando-se que a família acima representada faz parte de uma população em equilíbrio de Hardy-Weimberg, na qual a freqüência de indivíduos afetados é de 1%, é correto afirmar, EXCETO:
a) A segunda geração pode ser composta apenas por indivíduos homozigotos.
b) O indivíduo 8 apresenta o mesmo fenótipo e o mesmo genótipo do avô para o caráter em questão.
c) A probabilidade de o indivíduo 7 ser heterozigoto é de 18%.
d) O caráter em estudo pode ser ligado ao sexo.

8. (Fuvest-gv 91) Uma população humana foi testada quanto ao sistema MN de grupos sanguíneos.
Os dados obtidos compõem a tabela a seguir:

Grupo Sangüíneo	Genótipo	Nº de indivíduos	Freqüência
M	MM	1787	0,30
N	NN	1303	0,21
MN	MN	3039	0,49
	TOTAL	6129	1,00

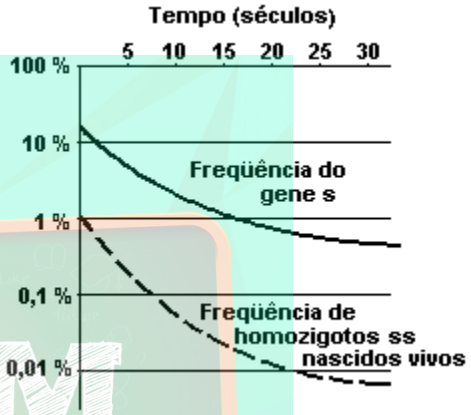
a) Quais as freqüências dos alelos M e N nessa população?
b)Essa população está em equilíbrio de Hardy-Weinberg para esse loco gênico?

9. (Fuvest 94) Considere uma população em que metade dos indivíduos mantém-se heterozigota para um dado gene (Aa), enquanto que a outra metade é composta por indivíduos duplo-recessivos (aa). Nessa população a freqüência do alelo A é
a) impossível de se determinar.
b) 1,00.
c) 0,75.
d) 0,50.
e) 0,25.

10. (Unicamp 94) A freqüência do gene i, que determina o grupo sangüíneo O, é de 0,40 (40%) em uma população em equilíbrio. Em uma amostra de 1000 pessoas desta população, quantas se espera encontrar com sangue do tipo O? Explique as etapas que você seguiu para chegar à resposta. Indique o genótipo das pessoas do grupo sangüíneo O.

11. (Fuvest 95) A freqüência de indivíduos afetados por uma anomalia genética autossômica recessiva, em uma dada população, era de 0,16. Constatou-se a diminuição dessa freqüência após
a) a morte de 5% da população total por falta de alimento.
b) a imigração de muitos indivíduos homozigotos dominantes.
c) o nascimento de 48 indivíduos afetados entre 300 nascidos.
d) o casamento preferencial de indivíduos heterozigotos.
e) o crescimento da população da população devido a diminuição da predação.

12. (Fuvest 91) O gráfico a seguir mostra a dinâmica das freqüências do gene s, o qual determina a doença chamada siclemia ou anemia falciforme. Os homozigotos siclêmicos morrem precocemente devido à severa anemia; os heterozigotos sofrem de uma forma branda da anemia mas, por outro lado, são mais resistentes à malária que os indivíduos normais.
O gráfico refere-se ao período posterior à erradicação da malária.
Qual a explicação para o comportamento das curvas do gráfico?



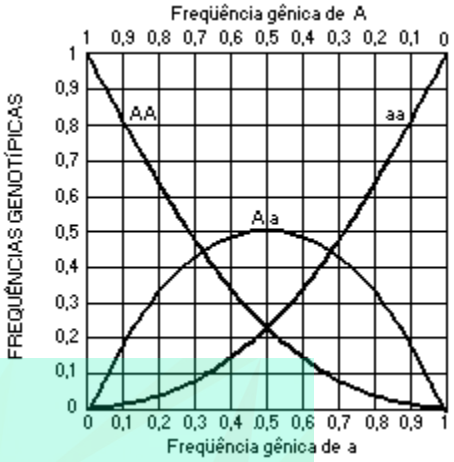
a) Diminuição da freqüência de mutação de S para s.
b) Seleção contra os portadores do gene s.
c) Aumento da freqüência de mutação de S para s.
d) Cruzamentos preferenciais entre pessoas anêmicas.
e) Cruzamentos preferenciais entre portadores de malária.

13. (Fuvest 96) Numa população de 100 pessoas, 36 são afetadas por uma doença genética condicionada por um par de alelos de herança autossômica recessiva.
a) Expresse, em frações decimais, a freqüência dos genes dominantes e recessivos.
b) Quantos indivíduos são homozigotos?
c) Suponha que nessa população os cruzamentos ocorram ao acaso, deles resultando, em média, igual número de descendentes. Considere, também, que a característica em questão não altera o valor adaptativo dos indivíduos. Nessas condições, qual será a porcentagem esperada de indivíduos de fenótipo dominante na próxima geração?
Justifique suas respostas mostrando como chegou aos resultados numéricos.

14. (Ufmg 95) Uma população em equilíbrio é constituída de 500 indivíduos, dos quais 45 apresentam um fenótipo determinado por gene recessivo.
Com base nesses dados é INCORRETO afirmar-se que
a) a freqüência de indivíduos com fenótipo dominante é 91%
b) cerca de 10% da população é homozigota.
c) o gene dominante é mais freqüente que o recessivo.
d) 30% dos gametas produzidos carregam o alelo recessivo.
e) os heterozigotos representam 42% da população.

15. (Ufmg 95) A cor da raiz da cenoura é controlada por um par de genes autossômicos. O gene B é responsável pela cor branca e seu alelo recessivo, pela cor amarela.
Um agricultor colheu 20.000 sementes de uma população panmítica, que se cruza ao acaso, das quais 12.800 desenvolveram plantas com raízes brancas.
A partir dessas informações pode-se afirmar que
a) a freqüência do gene para coloração amarela é de 36% nessa população.
b) a freqüência de heterozigotos nessa população é de 24%.
c) a freqüência de plantas com raízes amarelas será de 64% se a população se mantiver em equilíbrio.
d) a probabilidade de formação de gametas B é de 80% nessa população.
e) a probabilidade de ocorrência de homozigotos nessa população é de 52%.

16. (Ufmg 94) O gráfico mostra as relações entre as freqüências dos alelos A e a e as freqüências genotípicas AA, Aa e aa numa população em equilíbrio.



Numa população em equilíbrio, em que os casamentos ocorrem ao acaso e a freqüência dos genes A e a é de 50% para cada um. A probabilidade de se encontrarem indivíduos AA, Aa e aa é, respectivamente,
a) 25%, 50% e 25%.
b) 40%, 30% e 30%.
c) 50%, 25% e 25%.
d) 70%, 15% e 15%.
e) 80%, 10% e 10%.

17. (Ufmg 94) Numa população em equilíbrio, a freqüência de indivíduos Rh negativos é de 16%. A probabilidade de ocorrência de indivíduos heterozigotos nessa população é
a) 84%.
b) 60%.
c) 48%.
d) 36%.
e) 24%.

18. (Unaerp 96) Numa população a freqüência do gene dominante W é 0,7. A probabilidade de um indivíduo desta população ser heterozigoto Ww é igual a:
a) 9/100.
b) 49/100.
c) 3/10.
d) 42/100.
e) 1/2.

19. (Ufrj 96) A SOCIOBIOLOGIA procura explicar o comportamento dos indivíduos em função de sua herança genética. Um dos instrumentos mais utilizados nesses estudos é a pesquisa sobre o comportamento de gêmeos univitelinos que foram criados em ambientes diferentes.
Qual o princípio científico dessa abordagem experimental?

20. (Ufv 96) Uma das maneiras de verificar se uma determinada espécie está ou não em evolução é fazer um estudo do patrimônio genético de suas populações. Usando o teorema de Hardy-Weinberg pode-se determinar as freqüências gênicas de uma população e demonstrar se a espécie está em equilíbrio, isto é, em estado de não-evolução. Entretanto, para que uma população se mantenha em equilíbrio genético é necessário que ela se enquadre em certas condições.
Escreva quatro destas condições:

21. (Uel 95) Numa população em equilíbrio de Hardy-Weinberg, formada por 10.000 indivíduos, existem 900 do tipo Rh negativo. Espera-se que o número de indivíduos Rh positivo homozigoto nessa população seja de
a) 9.100
b) 4.900
c) 4.550
d) 2.100
e) 900

22. (Puccamp 92) A hemofilia é causada por um gene recessivo (h) localizado no cromossomo X. Se, numa determinada população, um homem em 25.000 é hemofílico, a freqüência do gene h nessa população é
a) 1/500
b) 1/12.500
c) 1/25.000
d) 1/50.000
e) 1/100.000

23. (Unirio 97) Os grupos sanguíneos de uma população foram estudados no que se refere ao sistema MN dos seus indivíduos. Verificou-se que existiam, numa porcentagem de 9%, portadores de sangue do tipo N. Assim, a freqüência dos indivíduos do grupo MN dessa população é de:
a) 79%.
b) 61%.
c) 50%.
d) 49%.
e) 42%.

24. (Cesgranrio 98) Numa determinada população a capacidade de enrolar a língua é determinada por um gene dominante A. Nessa mesma população foi observado que 64% das pessoas apresentam esta característica. A freqüência esperada de indivíduos heterozigotos será de:
a) 70%
b) 48%
c) 36%
d) 16%
e) 10%

25. (Unirio 96) Sabendo-se que a freqüência de um gene recessivo a, numa população, é 0,1, as freqüências genotípicas esperadas para essa população, se estiver em equilíbrio, serão:
a) AA - 0,9; Aa - 0,09; aa - 0,01
b) AA - 0,81; Aa - 0,18; aa - 0,01
c) AA - 0,81; Aa - 0,09; aa - 0,1
d) AA - 0,72; Aa - 0,18; aa - 0,1
e) AA - 0,25; Aa - 0,50; aa - 0,25

26. (Uel 98) Sabe-se que olhos escuros são dominantes sobre olhos azuis. Sabe-se também que, na maioria das populações da América do Sul predomina o número de pessoas de olhos escuros, enquanto em diversas populações européias acontece o inverso: pessoas de olhos escuros constituem a minoria. Essa diferença deve-se fato de

a) a herança da cor dos olhos não obedecer às leis de Mendel.
b) a mecanismo de herança da cor dos olhos não ser ainda bem conhecido.
c) a dominância dos genes relacionados com a cor dos olhos modificar-se com o ambiente.
d) a freqüência dos alelos para olhos escuros ser maior nas populações sul-americanas do que nas européias.
e) tratar-se de um caso de herança quantitativa, que sempre é influenciada por fatores ambientais.

27. (Ufrj 97) Pela equação Hardy-Weinberg, p£+ 2pq + q£= 1, onde p e q são as freqüências de dois alelos. Com essa equação podemos calcular a freqüência de um genótipo sabendo a freqüência de um dos alelos, ou vice-versa, desde que a população esteja em equilíbrio.
Numa determinada população em equilíbrio de Hardy-Weinberg nasceram 10.000 crianças; uma dessas crianças apresentou uma doença, a fenilcetonúria, determinada por um gene autossômico recessivo.
Calcule a freqüência de indivíduos de fenótipo normal portadores do gene causador da fenilcetonúria nessa população.

28. (Fatec 98) A doença de Tay-Sachs resulta da ação de um gene mutante localizado no cromossomo número 15, provocando a degenerescência nervosa mortal. O diagnóstico pré-natal é possível, e há tentativas de tratamento com algum sucesso em poucos casos. Em certas comunidades da Europa Central, uma em cada 30 pessoas apresenta fenótipo normal e é heterozigota quanto ao gene determina a doença de Tay-Sachs.
Em 2.700 casamento ocorridos entre membros sadios dessas comunidades, o número esperado de casamentos com risco de gerar crianças com degenerescência nervosa é:

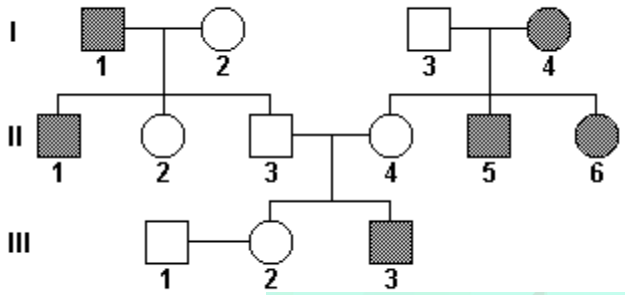
a) 0,3
b) 3
c) 45
d) 60
e) 90

29. (Ufrj 99) Uma população vegetal que NÃO está em equilíbrio de Hardy-Weinberg, é composta por 500 indivíduos. Desses, 420 são de flores vermelhas (fenótipo dominante) e 80 são de flores brancas (fenótipo recessivo). Dos 420 indivíduos de flores vermelhas, 380 são homozigóticos (VV) e 40 são heterozigóticos (Vv).
Determine a freqüência dos genes V e a freqüência dos genes v nessa população.

30. (Puccamp 98) Em uma população em equilíbrio de Hardy-Weinberg, a freqüência do alelo autossômico (b) é de 30%. Se essa população for formada por 1000 indivíduos, espera-se que sejam heterozigotos

a) 700
b) 420
c) 90
d) 49
e) 21

31. (Puccamp 99) Analise o heredograma a seguir no qual os símbolos escuros significam a presença de uma anomalia.

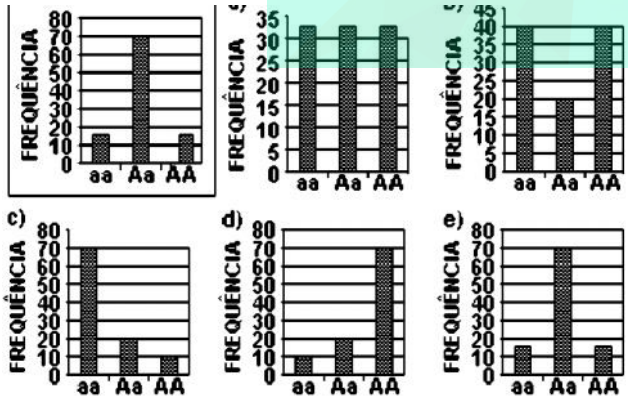


Sabendo-se que a freqüência de heterozigotos na população é 1/20, a probabilidade do casal III.1 x III.2 vir a ter uma criança com a anomalia é

a) 1/420
b) 1/160
c) 1/120
d) 1/80
e) 1/50

32. (Pucmg 99) Uma população em que atuam os princípios postulados por Hardy e Weinberg, as freqüências genotípicas de um determinado par de alelos "a" se distribui de acordo com o gráfico destacado:

Marque o gráfico que representa a freqüência genotípica após 12 gerações:



33. (Uel 99) Na espécie humana, há certas proteínas no sangue que permitem classificar as pessoas como pertencentes ao tipo sangüíneo M, N ou MN. Essa característica é determinada por um par de alelos entre os quais não há dominância. Se em uma população em equilíbrio de Hardy-Weinberg, a freqüência de indivíduos do grupo M é 49%, as freqüências esperadas de indivíduos dos grupos N e MN são, respectivamente,

a) 9% e 42%
b) 17% e 34%
c) 18% e 21%
d) 21% e 18%
e) 34% e 17%

34. (Uel 99) Suponha que uma variedade de determinada planta possua um gene que lhe confere vantagem em relação a uma outra variedade da mesma população. Com o tempo, a freqüência desse gene tende a aumentar devido

a) ao fato de ser recessivo.
b) às mutações que continua a sofrer.
c) à seleção natural.
d) ao seu efeito dominante.
e) à oscilação genética.

35. (Mackenzie 99) A sensibilidade (gosto amargo) do ser humano ao PTC (feniltiocarbamida) se deve a um gene autossômico dominante I e a insensibilidade, ao seu alelo recessivo i. Sabendo-se que, numa população de 1200 pessoas, as freqüências dos genes I e i são, respectivamente, 0,8 e 0,2, os números esperados de pessoas sensíveis e insensíveis nessa população são, respectivamente:

a) 960 e 240.
b) 768 e 432.
c) 1008 e 192.
d) 1152 e 48.
e) 816 e 384.

36. (Ufrj 2000) A freqüência gênica de dois alelos em uma população, numa dada geração, foi de A= 80% e a=20%. Na geração seguinte foi observada uma freqüência de A=60% e a=40%.

Alguns mecanismos evolutivos que alteram a freqüência dos genes são:

1) Seleção natural;
2) Taxa de mutação gênica;
3) Deriva ao acaso da freqüência gênica, principalmente em populações pequenas.

Qual das três possibilidades apresentadas NÃO pode ser aceita para explicar a variação na freqüência dos genes citados? Justifique sua resposta.

37. (Unb 2000) Em uma população, um determinado gene apresenta-se em duas formas, a dominante e a recessiva, sendo 36% dos indivíduos recessivos. Considerando que tal população se encontre em equilíbrio genético, podendo-se , portanto, aplicar o Princípio de Hardy-Weimberg, calcule, EM PORCENTAGEM, a freqüência do referido gene na população. Despreze a parte fracionária de seu resultado, caso exista.

38. (Fuvest 2001) Um determinado gene de herança autossômica recessiva causa a morte das pessoas homozigóticas aa ainda na infância. As pessoas heterozigóticas Aa são resistentes a uma doença infecciosa causada por um protozoário, a qual é letal para as pessoas homozigóticas AA.

Considere regiões geográficas em que a doença infecciosa é endêmica e regiões livres dessa infecção. Espera-se encontrar diferença na freqüência de nascimento de crianças aa entre essas regiões? Por quê?

39. (Puccamp 2001) Em drosófilas, o comprimento das asas é determinado por um par de genes. O alelo que condiciona asas longas é dominante sobre o alelo que condiciona asas vestigiais. Sabendo-se que, em uma população mantida em laboratório, 16% apresentavam asas vestigiais, calcularam-se outras freqüências, que estão indicadas na tabela abaixo. Assinale a alternativa correspondente aos cálculos corretos.

	Freqüências		
	Alelo Recessivo	Indivíduos de Asas Longas	Indivíduos Heterozigóticos
a)	8%	28%	84%
b)	16%	84%	28%
c)	32%	32%	36%
d)	40%	36%	24%
e)	40%	84%	48%

40. (Ufu 2001) De acordo com a Teoria de Hardy-Weimberg, em uma população em equilíbrio genético as freqüências gênicas e genotípicas permanecem constantes ao longo das gerações. Para tanto, é necessário que

a) a população seria infinitamente grande, os cruzamentos ocorram ao acaso e esteja isenta de fatores evolutivos, tais como mutação, seleção natural e migrações.
b) o tamanho da população seja reduzido, os cruzamentos ocorram ao acaso e esteja sujeita a fatores evolutivos, tais como mutação, seleção natural e migrações.
c) a população seria infinitamente grande, os cruzamentos ocorram de modo preferencial e esteja isenta de fatores evolutivos, tais como mutação, seleção natural e migrações.
d) a população seja de tamanho reduzido, os cruzamentos ocorram de modo preferencial e esteja sujeita a fatores evolutivos, tais como mutação, seleção natural e migrações.

41. (Mackenzie 2001) Numa população, a freqüência de um gene autossômico dominante A é o triplo da freqüência do seu alelo recessivo a. Essa população estará em equilíbrio genético, se as proporções genotípicas forem:
a) AA - 6/16; Aa - 9/16; aa - 1/16;
b) AA - 9/16; Aa - 1/16; aa - 6/16;
c) AA - 9/16; Aa - 6/16; aa - 1/16;
d) AA - 6/16; Aa - 6/16; aa - 4/16;
e) AA - 4/16; Aa - 8/16; aa - 4/16;

42. (Mackenzie 2001) Sabendo-se que uma população está em equilíbrio genético e que a freqüência de indivíduos homozigotos para um caráter autossômico e dominante (AA) é de 25%, concluímos que a freqüência de indivíduos homozigotos recessivos (aa) é de:
a) 6,25%
b) 12,5%
c) 25%
d) 50%
e) 75%

43. (Mackenzie 2001) Sabendo-se que a freqüência do gene autossômico A é igual a 0,8, numa população constituída de 8.000 indivíduos, indique a alternativa que mostra o número de indivíduos para cada genótipo, se essa população estiver em equilíbrio genético.
a) AA - 6.400; Aa - 1.440; aa - 160.
b) AA - 6.400; Aa - 1.280; aa - 320.
c) AA - 5.120; Aa - 1.280; aa - 1.600.
d) AA - 6.560; Aa - 1.280; aa - 160.
e) AA - 5.120; Aa - 2.560; aa - 320.

44. (Ufrrj 2000) Numa determinada ilha existia uma população animal com indivíduos possuidores de uma característica normal e indivíduos possuidores de uma característica recessiva, numa proporção de 10:1, respectivamente. Mas um desastre ambiental provocou a morte de todos os indivíduos com a característica recessiva, alterando de forma brusca a freqüência do gene recessivo na população da ilha.

a) Após o desastre pode-se afirmar que a freqüência do gene recessivo será zero? Justifique sua resposta.

b) Qual o nome dado a essa alteração brusca na freqüência gênica?

45. (Ufpi 2000) Numa certa população de africanos, 9% nascem com anemia falciforme. Qual o percentual da população que possui a vantagem heterozigótica?
a) 9%
b) 19%
c) 42%
d) 81%
e) 91%

46. (Ufal 2000) Na espécie humana, o albinismo é determinado por um alelo autossômico recessivo. Se em uma dada população em equilíbrio de Hardy-Weinberg 9% dos indivíduos são albinos, a freqüência esperada de heterozigotos normais é
a) 91 %
b) 75%
c) 49%
d) 42%
e) 21%

47. (Uel 2000) Tamanho ...(I)..., cruzamentos ...(2)... e fatores evolutivos ...(3)... são condições para que, numa população, as freqüências gênicas e genotípicas se mantenham constantes ao longo das gerações, de acordo com Hardy e Weinberg.

Preenchem correta e respectivamente as lacunas (1), (2) e (3):

a) Infinitamente grande, ao acaso, atuantes
b) Infinitamente grande, direcionados, atuantes
c) Infinitamente grande, ao acaso, ausentes
d) Pequena, direcionados, ausentes
e) Pequena, ao acaso, atuantes

48. (Pucmg 99) A calvície na espécie humana é determinada por um gene autossômico C, que tem sua expressão influenciada pelo sexo. Esse caráter é dominante nos homens e recessivo nas mulheres, como mostra a tabela a seguir:

GENÓTIPO	FENÓTIPO	
	Homens	Mulheres
CC	Calvo	Calva
Cc	Calvo	Normal
cc	Normal	Normal

Em uma população, em equilíbrio de Hardy-Weimberg, onde 81% dos homens não apresentam genótipo capaz de torná-los calvos, qual a freqüência esperada de mulheres cujo genótipo pode torná-las calvas?
a) 1%
b) 8,5%
c) 19%
d) 42%
e) 81%

49. (Ufpi 2001) Em 1908, os cientistas Hardy e Weinberg formularam um teorema cuja importância está no fato dele estabelecer um modelo para o comportamento dos genes nas populações naturais. Se os valores das freqüências gênicas de uma população, observada ao longo de gerações, forem significativamente diferentes dos valores esperados através da aplicação do teorema, pode-se concluir corretamente que:
a) a população estudada é infinitamente grande, inviabilizando a aplicação do teorema.
b) não houve a atuação dos fatores evolutivos sobre a população.
c) a população encontra-se em equilíbrio genético.
d) a população está evoluindo, uma vez que as freqüências gênicas foram alteradas.
e) os cruzamentos nessa população ocorrem ao acaso.

50. (Ufes 2002) Um par de genes determina resistência a um fungo que ataca a cana-de-açúcar e os indivíduos suscetíveis (aa) apresentam freqüência de 0,25. Em uma população que está em equilíbrio de Hardy-Weinberg, a freqüência de heterozigotos será:
a) 15%
b) 25%
c) 50%
d) 75%
e) 100%

51. (Unirio 2002) Uma característica fenotípica de uma população, como a cor amarela, é determinada por um gene dominante. Esse gene tem um alelo que não produz essa característica. Um estudo dessa população determinou que a freqüência do fenótipo amarelo era de 50% e NÃO SE SABE se essa população está em equilíbrio de Hardy-Weinberg. Com base nessas informações, não é possível saber a freqüência do gene para cor amarela. Explique.

52. (Ufrj 2002) O grupo sangüíneo MN é determinado por dois alelos codominantes. A freqüência dos genótipos desse grupo sangüíneo foi amostrada em duas populações humanas e os resultados são apresentados na tabela a seguir.

População	MM	MN	NN	Total
Europeus do Norte	16%	48%	36%	100%
Europeus do Sul	36%	48%	16%	100%

Calcule a freqüência do alelo M nas duas populações e determine se a população da Europa como um todo é uma população panmítica, isto é, uma população em que os casamentos ocorrem ao acaso. Justifique sua resposta.

53. (Pucrs 2003) Para responder à questão, considere a informação a seguir.

Um levantamento nos prontuários médicos de um importante hospital brasileiro identificou o grupo sangüíneo MN de 10.000 indivíduos revelando os dados apresentados no quadro abaixo. A análise da população estudada concluiu que a mesma se encontra em equilíbrio de Hardy-Weinberg.

Genótipo para o grupo sangüíneo MN	Número de indivíduos
MM	3.600
MN	4.800
NN	1.600

Nesta população, as freqüências dos alelos M e N são, respectivamente,
a) 0,16 e 0,84.
b) 0,24 e 0,48.
c) 0,36 e 0,16.
d) 0,48 e 0,24.
e) 0,60 e 0,40.

54. (Unesp 2003) No estudo da genética de populações, utiliza-se a fórmula p£ + 2pq + q£ = 1, na qual p indica a freqüência do alelo dominante e q indica a freqüência do alelo recessivo. Em uma população em equilíbrio de Hardy-Weinberg espera-se que
a) o genótipo homozigoto dominante tenha freqüência p£=0,25, o genótipo heterozigoto tenha freqüência 2pq=0,5 e o genótipo homozigoto recessivo tenha freqüência q£=0,25.
b) haja manutenção do tamanho da população ao longo das gerações.
c) os alelos que expressam fenótipos mais adaptativos sejam favorecidos por seleção natural.
d) a somatória da freqüência dos diferentes alelos, ou dos diferentes genótipos, seja igual a 1.
e) ocorra manutenção das mesmas freqüências genotípicas ao longo das gerações.

55. (Uem 2004) Uma população de roedor está sendo estudada quanto ao equilíbrio de Hardy-Weinberg para uma característica determinada por um locus autossômico. O alelo dominante A condiciona o fenótipo D e ocorre com a freqüência p. O alelo recessivo a é responsável pelo fenótipo R e tem freqüência q. Então, para essa característica, assinale o que for correto.

(01) A população está em equilíbrio se estiver ocorrendo seleção natural há, pelo menos, uma geração.
(02) No equilíbrio, os genótipos AA, Aa e aa são encontrados com as freqüências p£, 2pq e q£, respectivamente.
(04) Em uma amostra de 1000 indivíduos de uma população em equilíbrio, com p=0,6, são esperados 160 indivíduos com o fenótipo R.
(08) Com informações sobre os valores das freqüências gênicas, p e q, e das freqüências fenotípicas, é possível determinar se a população está ou não em equilíbrio.
(16) O conhecimento das freqüências genotípicas é suficiente para se determinar a condição da população quanto ao equilíbrio.
(32) Quando todas as freqüências genotípicas são iguais, a população não está em equilíbrio.
(64) A população está em equilíbrio apenas quando 75% dos indivíduos apresentam o fenótipo D e 25% apresentam o fenótipo R.

56. (Ufpe 2004) G. H. Hardy e W. Weinberg postularam que, em uma população, sob condições especiais, as freqüências dos alelos, e de cada genótipo, permanecem constantes, geração após geração. Para que isso ocorra, segundo os referidos autores, é necessário que:

( ) não haja pressão de seleção natural, uma vez que esta tende a selecionar determinados alelos em detrimento de outros, que podem desaparecer.

( ) não ocorram fluxos migratórios, os quais acarretam troca de alelos entre populações diferentes.

( ) os cruzamentos, nas populações, ocorram ao acaso; ou seja, as populações sejam panmíticas.

( ) os novos alelos, que surjam por mutação, se incorporem rapidamente ao estoque gênico.

( ) nas populações demasiadamente pequenas, os cruzamentos sejam ao acaso, a partir de seu estabelecimento.

57. (Unesp 2004) Considere duas populações diferentes, 1 e 2, cada uma com 200 indivíduos diplóides, portanto, com 400 alelos. A população 1 apresenta 90 indivíduos com genótipo AA, 40 indivíduos com genótipo Aa e 70 indivíduos com genótipo aa. A população 2 apresenta 45 indivíduos com genótipo AA, 130 indivíduos com genótipo Aa e 25 indivíduos com genótipo aa.

a) Qual a freqüência dos alelos A e a em cada uma das populações?

b) Qual delas tem a maioria dos indivíduos homozigotos? Explique.

58. (Uerj 2004) Segundo o Teorema de Hardy Weinberg, uma população ideal deve atingir o equilíbrio, ou estado estático, sem grandes alterações de seu reservatório genético.

Em uma das ilhas do arquipélago de Galápagos, uma das condições estabelecidas por Hardy e Weinberg para populações ideais foi seriamente afetada por uma erupção vulcânica ocorrida há cerca de cem mil anos. Esta erupção teria diminuído drasticamente a população de jabutis gigantes da ilha.

a) Cite duas das condições propostas por Hardy e Weinberg para que o equilíbrio possa ser atingido.

b) Defina o conceito de evolução em função da freqüência dos genes de uma população e indique de que forma a diminuição da população afetou a evolução dos jabutis gigantes.

GABARITO

1. C
2. B
3. O gene A,, pois é um letal recessivo, ficando protegido da seleção natural quando em heterozigose, enquanto o gene B, e um letal dominante, sendo eliminado mesmo em dose simples.
4. B
5. C
6. P = 1/600
7. D
8. Nº total de alelos na população = 12258 (cada pessoa tem dois alelos)
Nº de alelos M = 6613
Nº de alelos N = 5645
freqüência do alelo M = 6613/12258 = 0,54
freqüência do alelo N = 5645/12258 = 0,46
A população está em equilíbrio porque as freqüências de aproximam da distribuição binomial (p + q)£ = 1, sendo p a freqüência do alelo M e q a freqüência do alelo N.
9. E
10. freqüência do gene i = 0,40
freqüência do genótipo ii = (0,40)£ = 0,16 = 16%
Portanto, espera-se encontrar 160 pessoas em uma amostra de 1000 que serão do tipo O (genótipo ii).
11. B
12. B
13. a) freqüência do gene a = 0,60
freqüência do gene A = 0,40
b) f(aa) + f(AA) = 0,36 + (0,40)£ = 0,42
42 pessoas com genótipo homozigoto
c) f(AA) + f(Aa) = 0,16 + 2.0,40.0,60 = 0,64
64 pessoas com fenótipo dominante
14. B
15. E
16. A
17. C
18. D
19. Gêmeos univitelinos são genéticamente idênticos e devem apresentar as mesmas características. Criados em ambientes distintos pode-se avaliar, com maior clareza, a influência do meio na expressão das características hereditárias.
20. Condições para que haja equilíbrio genético:
- cruzamentos ao acaso
- freqüências gênica e genotípica constantes.
- ausência de mutações.
- ausência de seleção natural.
- ausência de migrações.
21. B
22. C
23. E
24. B
25. B
26. D
27. Freqüência de homozigotos recessivos:
aa = 1/10000 = 0,0001
Logo q£ = 0,0001; q = Ë(0,0001) = 0,01
Como p + q = 1, a freqüência do gene dominante é:
1 - 0,01 = 0,99
Como a freqüência do heterozigoto em uma população em equilíbrio é 2pq, a resposta é:
2 × 0,99 × 0,01 = 0,019 ou 1,9%
28. B
29. Nessa população temos 500 indivíduos e, consequentemente, 1.000 genes (2 genes para cada indivíduo). A quantidade de genes v é 80×2=160 nos indivíduos vv e 40×1=40 nos indivíduos Vv. O total de genes v é, portanto, de 160+40=200. Como, no total, há 1.000 genes, a frequência de v é de 20%. A frequência de genes V é, então, de 80%.
30. B
31. C
32. E
33. A
34. C
35. D
36. A taxa de mutação gênica, pois os valores médios de mutação são 1/10§ e valores muito altos são de 1/10¤. Esses valores são incompatíveis com a variação observada de 20%.
37. f (A) = 40%
f (a) = 60%
38. A freqüência de nascimentos de crianças aa será maior nas regiões em que a doença é endêmica. Nessas regiões haverá uma maior taxa de indivíduos heterozigotos, selecionados favoravelmente em relação aos indivíduos AA, pela presença do protozoário patogênico. Cruzamentos subseqüentes entre heterozigotos produzirão maior taxa de indivíduos aa.
39. E
40. A
41. C
42. C
43. E

44. a) Não. Entre os indivíduos com a característica normal poderão existir heterozigotos que são portadores do gene recessivo.
b) Oscilação genética.
45. C
46. D
47. C
48. A
49. D
50. C
51. O fenótipo cor amarela engloba os genótipo AA e Aa. Se a população estiver em equilíbrio podemos assumir que AA = p£, mas se a população não estiver em equilíbrio não se pode assumir essa igualdade, e como não conhecemos a proporção de indivíduos Aa, não se pode saber a freqüência do gene A.
52. Europeus do Norte: M = 0,16 + (0,48/2) = 0,40.
Europeus do Sul: M = 0,36 + (0,48/2) = 0,60.
A população da Europa como um todo não está em equilíbrio de Hardy-Weinberg. Se os casamentos fossem ao acaso, a freqüência dos genes seriam iguais em todas as populações.
53. E
54. E
55. 54
56. V V V F F
57. a) Nas duas populações a freqüência dos gametas são iguais, ou seja 55% para A e 45% para a.
b) A população 1 apresenta 160 homozigotos e a população 2 apresenta 70 homozigotos.
58. a) Duas dentre as condições:
- não-ocorrência de migrações
- não-ocorrência de mutações que introduzam novos genes
- probabilidades iguais na escolha dos parceiros no processo de reprodução sexuada
- número de indivíduos grande o suficiente para que eventos aleatórios não afetem as proporções estatísticas
- não-sujeição dos genes alelos à seleção natural, tendo todos os indivíduos a mesma possibilidade de sobrevivência
b) Alteração progressiva das freqüências gênicas em uma população.
A população de jabutis ficou mais sujeita a variações gênicas aleatórias (deriva genética).