

Exercícios de Biologia

Variações da Teoria Mendeliana

1) (UNICAMP-2006) Para estancar hemorragias, é necessário que ocorra o processo de coagulação sanguínea. No coágulo, estão presentes células, plaquetas e uma rede de fibrina. Na hemofilia, doença geneticamente determinada, o processo de coagulação não ocorre.

- a) A formação da rede de fibrina é o final de uma série de reações que se inicia com a lesão do tecido. Explique o processo de formação da rede de fibrina.
b) Explique como a hemofilia é geneticamente determinada.

2) (UNICAMP-2007) Um senhor calvo, que apresentava pêlos em suas orelhas (hipertricrose auricular), casou-se com uma mulher não calva, que não apresentava hipertricrose auricular. Esse casal teve oito filhos (quatro meninos e quatro meninas).

Quando adultos, todos os filhos homens apresentavam pêlos em suas orelhas, sendo três deles calvos. Nenhuma das filhas apresentava hipertricrose, mas uma era calva e três não eram.

- a) Qual é o tipo de herança de cada uma das características mencionadas, isto é, hipertricrose auricular e calvície? Justifique.
b) Faça o cruzamento descrito acima e indique os genótipos do filho homem não calvo com hipertricrose auricular, e da filha calva sem hipertricrose auricular.
Obs.: deixe claramente diferenciadas as notações maiúsculas e minúsculas.

3) (UNICAMP-2006) No ser humano, a ausência de pigmento (albinismo: dd) e a cor da pele (cor branca: aabb; cor negra: AABB) são características autossômicas. Do casamento entre um homem e uma mulher negros, nasceu um menino albino. Do casamento desse rapaz com uma mulher branca, nasceram dois filhos mulatos intermediários e uma filha albina.

Com base nesses dados:

- a) Indique os genótipos de todas as pessoas citadas no texto. (Use as notações indicadas no texto para identificar os alelos.)
b) Se um dos descendentes mulatos intermediários se casar com uma mulher branca albina, qual será a proporção esperada de filhos albinos?
c) A que tipo de herança se refere a característica cor de pele? Justifique.

4) (UFC-2006) Atualmente, o Governo Federal vem discutindo a implantação de quotas para negros nas universidades.

Considerando a cor da pele de negros e de brancos responda:

- a) Onde é determinada, histológica e citologicamente a cor da pele?
b) O que confere a diferença na cor da pele de indivíduos negros em relação à dos indivíduos brancos?
c) Evolutivamente, qual a importância da existência dessa variabilidade na cor da pele para o ser humano?
d) Especifique a forma de herança genética responsável pela determinação da cor da pele.

5) (Unicamp-2008) Para desvendar crimes, a polícia científica costuma coletar e analisar diversos resíduos encontrados no local do crime. Na investigação de um assassinato, quatro amostras de resíduos foram analisadas e apresentaram os componentes relacionados na tabela abaixo. Com base nos componentes identificados em cada amostra, os investigadores científicos relacionaram uma das amostras, a cabelo, e as demais, a artrópode, planta e saliva.

Amostras	Componentes
1	clorofila, ribose e proteínas
2	ptialina e sais
3	quitina
4	queratina e outras proteínas

- a) A qual amostra corresponde o cabelo? E a saliva? Indique qual conteúdo de cada uma das amostras permitiu a identificação do material analisado.
b) Sangue do tipo AB Rh⁻ também foi coletado no local. Sabendo-se que o pai da vítima tem o tipo sanguíneo O Rh⁻ e a mãe tem o tipo AB Rh⁺, há possibilidade de o sangue ser da vítima? Justifique sua resposta.

6) (UNIFESP-2008) Em uma população de mariposas, um pesquisador encontrou indivíduos de asas pretas e indivíduos de asas cinza. Ele cruzou machos pretos puros com fêmeas cinza puras. Obteve machos e fêmeas pretas em F1. Cruzou os descendentes F1 entre si e obteve, em F2, 100% de machos pretos, 50% de fêmeas pretas e 50% de fêmeas cinza. Em cruzamentos de machos cinza puros com fêmeas pretas puras, ele obteve, em F1, machos pretos e fêmeas cinza. Cruzando estes F1 entre si, obteve machos e fêmeas pretos e cinza na mesma proporção. Aponte, a partir dos resultados obtidos, qual o padrão de herança de cor das asas e qual o sexo heterogamético nessas mariposas.

- a) Autossômica, a cor preta é recessiva e a fêmea é o sexo heterogamético.

- b) Autossômica, a cor preta é recessiva e o macho é o sexo heterogamético.
- c) Restrita ao sexo, a cor cinza é recessiva e o macho é o sexo heterogamético.
- d) Ligada ao sexo, a cor preta é dominante e o macho é o sexo heterogamético.
- e) Ligada ao sexo, a cor preta é dominante e a fêmea é o sexo heterogamético.

7) (UNIFESP-2007) Considere dois genes e seus respectivos alelos: **A e a; B e b**.

Em termos de localização cromossômica, explique o que significa dizer que esses dois genes

- a) segregam-se independentemente na formação dos gametas.
- b) estão ligados.

8) (Mack-2007) Uma mulher casa-se com um homem que apresentou eritroblastose fetal ao nascer. O parto do primeiro filho transcorre normalmente, mas o segundo filho apresenta eritroblastose. A respeito dessa situação, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Essa mulher é certamente Rh-.
- II. A segunda criança é Rh+.
- III. O pai das crianças é Rh+.
- IV. A primeira criança pode ter provocado a sensibilização da mãe.

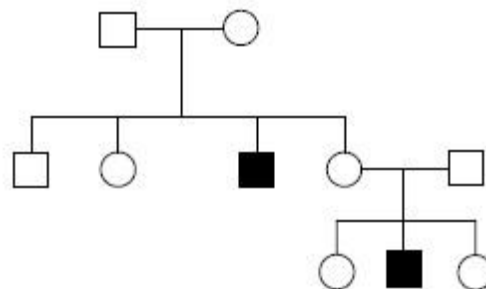
Assinale:

- a) se todas as afirmativas forem corretas.
- b) se somente as afirmativas I e II forem corretas.
- c) se somente as afirmativas II, III e IV forem corretas.
- d) se somente as afirmativas I e IV forem corretas.
- e) se somente as afirmativas III e IV forem corretas.

9) (FUVEST-2007) A anemia falciforme é uma doença hereditária que afeta pessoas homocigóticas para o alelo Hbs do gene que codifica uma das cadeias da hemoglobina. Sem cuidados médicos adequados, essas pessoas morrem na infância. Já homens e mulheres heterocigóticos, portadores do alelo normal Hba e do alelo Hbs, não têm anemia. Ambos são resistentes à forma mais grave de malária, que causa alta mortalidade entre as pessoas homocigóticas HbaHba.

- a) Que informações dadas no texto acima permitem concluir que a anemia falciforme tem herança
 1. autossômica ou ligada ao cromossomo X?
 2. dominante ou recessiva?
- b) A frequência de afetados pela anemia falciforme é alta em regiões da África onde a malária é endêmica, em comparação com regiões nas quais não ocorre malária. Como se explica a alta frequência da anemia falciforme nas regiões maláricas?

10) (UEMG-2006) O heredograma a seguir foi estabelecido a partir de casos de daltonismo, uma herança ligada ao cromossomo X na região não homóloga em Y.



Com base nesta informação e na figura ilustrativa, É **POSSÍVEL** afirmar que

- a) o indivíduo II-5 é normal portador do gen para daltonismo.
- b) todas as mulheres são certamente heterocigotas.
- c) uma menina, filha de II-1, poderá ser afetada.
- d) sendo o pai de I-2 afetado, sua mãe apresentava o fenótipo normal.

11) (UFRJ-2006) Um pesquisador está estudando a genética de uma espécie de moscas, considerando apenas dois locos, cada um com dois genes alelos:

- loco 1 - gene **A** (dominante)
ou
gene **a** (recessivo);
- loco 2 - gene **B** (dominante)
ou
gene **b** (recessivo).

Cruzando indivíduos **AABB** com indivíduos **aabb**, foram obtidos 100% de indivíduos **AaBb** que, quando cruzados entre si, podem formar indivíduos com os genótipos mostrados na **Tabela 1** a seguir.

Tabela 1

Gametas	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AAbB	AAbb	AabB	Aabb
aB	aABB	aABb	aaBB	aaBb
ab	aAbB	aAbb	aabB	aabb

Sem interação entre os dois locos, as proporções fenotípicas dependem de os referidos locos estarem ou não no mesmo cromossomo.

Na **Tabela 2**, a seguir, estão representadas duas proporções fenotípicas (casos 1 e 2) que poderiam resultar do cruzamento de dois indivíduos AaBb.

Tabela 2

Fenótipos	Caso 1	Caso 2
A- B-	9	7
A- bb	3	7

aa B-	3	1
aa bb	1	1
Total	16	16

Identifique qual dos dois casos tem maior probabilidade de representar dois locos no mesmo cromossomo. Justifique sua resposta.

12) (Fameca-2006) A catarata congênita e um tipo de distrofia muscular são determinados, na espécie humana, respectivamente, pelos genes recessivos **c** e **d**. Uma mulher normal casou-se com um homem apresentando as duas características. Tiveram 12 crianças, sendo 5 normais, 5 com catarata e distrofia, 1 com catarata e 1 com distrofia. Considerando essas informações, pode-se afirmar que

- os genes **c** e **d** estão localizados em diferentes pares de cromossomos.
- a distância entre os genes **c** e **d** é de 8,3 unidades de recombinação.
- não ocorre recombinação entre os genes **c** e **d**.
- a taxa de permutação entre os genes **c** e **d** é de 16,6%.
- a mãe forma 4 tipos de gametas, em proporções iguais.

13) (VUNESP-2005) Considere as seguintes formas de herança:

I. Na planta boca-de-leão, há indivíduos homocigotos, cujo genótipo ($C^V C^V$) define cor vermelha nas flores. Indivíduos homocigotos com genótipos ($C^B C^B$) apresentam flores brancas. Os heterocigotos resultantes do cruzamento entre essas duas linhagens ($C^V C^B$) apresentam flores de cor rosa.

II. Em humanos, indivíduos com genótipos $I^A I^A$ ou $I^A i$ apresentam tipo sanguíneo A e os com genótipos $I^B I^B$ ou $I^B i$ apresentam tipo sanguíneo B. Os alelos I^A e I^B são, portanto, dominantes com relação ao alelo *i*. Por outro lado, o genótipo $I^A I^B$ determina tipo sanguíneo AB.

III. A calvície é determinada por um alelo autossômico. Homens com genótipo $C^1 C^1$ (homocigotos) ou $C^1 C^2$ (heterocigotos) são calvos, enquanto mulheres $C^1 C^1$ são calvas e $C^1 C^2$ são normais. Tanto homens quanto mulheres $C^2 C^2$ são normais. I, II e III são, respectivamente, exemplos de

- dominância incompleta, co-dominância e expressão gênica influenciada pelo sexo.
- dominância incompleta, pleiotropia e penetrância incompleta.
- co-dominância, epistasia e pleiotropia.
- epistasia, co-dominância e dominância incompleta.
- herança poligênica, dominância incompleta e expressão gênica influenciada pelo sexo.

14) (FUVEST-2007) Em cães labradores, dois genes, cada um com dois alelos (**B/b** e **E/e**), condicionam as três

pelagens típicas da raça: preta, marrom e dourada. A pelagem dourada é condicionada pela presença do alelo recessivo **e** em homocigose no genótipo. Os cães portadores de pelo menos um alelo dominante **E** serão pretos, se tiverem pelo menos um alelo dominante **B**; ou marrons, se forem homocigóticos **bb**. O cruzamento de um macho dourado com uma fêmea marrom produziu descendentes pretos, marrons e dourados. O genótipo do macho é

- Ee BB**.
- Ee Bb**.
- ee bb**.
- ee BB**.
- ee Bb**.

15) (Mack-2005) Nos últimos anos, a taxa do gene para a hemofilia tem aumentado muito nas populações humanas. Os hemofílicos, no passado, freqüentemente não chegavam à idade de reprodução, já que, para eles, qualquer ferimento maior poderia ser fatal. Hoje, porém, os hemofílicos recebem o fator VIII, retirado do sangue de pessoas normais, que favorece a coagulação. Assim, a probabilidade de sobrevivência dos hemofílicos aumentou muito; também se elevaram as chances de constituírem família, transmitindo seus genes para os descendentes. Esse exemplo mostra que os avanços da medicina

- favorecem a ação da seleção natural, sendo, portanto, positivos para a evolução humana.
- favorecem a ação da seleção natural, sendo, portanto, negativos para a evolução humana.
- desfavorecem a ação da seleção natural, sendo, portanto, positivos para a evolução humana.
- desfavorecem a ação da seleção natural, sendo, portanto, negativos para a evolução humana.
- não favorecem nem desfavorecem a ação da seleção natural, portanto, não interferem na evolução humana.

16) (UECE-2005) Sabendo-se que a altura humana é determinada por genes aditivos e supondo-se que 3(três) pares de alelos efetivos determinam o fenótipo alto de 1,95m; que as classes de altura variam de 5 em 5cm; que o fenótipo baixo é determinado pelos mesmos 3(três) pares de alelos não efetivos, realizando-se o cruzamento entre tri-híbridos espera-se encontrar, na classe de 1,85m uma proporção fenotípica de:

- 3/32;
- 15/64;
- 5/16;
- 1/64.

17) (UNIFESP-2006) Os gráficos I e II representam a freqüência de plantas com flores de diferentes cores em uma plantação de cravos (I) e rosas (II).

Gráfico I

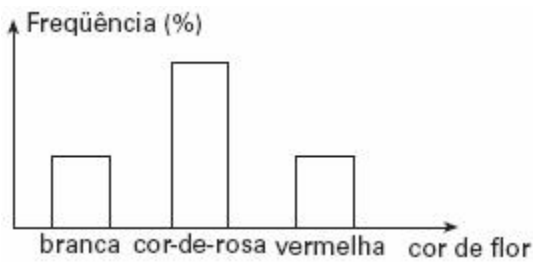
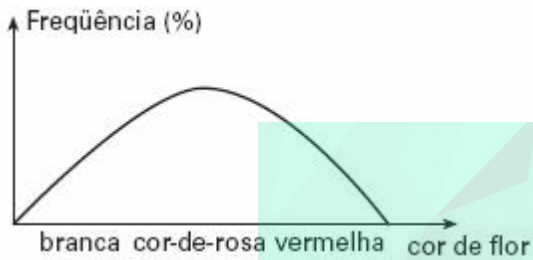


Gráfico II



Os padrões de distribuição fenotípica são devidos a:

- a) I: 1 gene com dominância;
II: 1 gene com dominância incompleta.
- b) I: 1 gene com dominância incompleta;
II: vários genes com interação.
- c) I: 1 gene com dominância incompleta;
II: 1 gene com alelos múltiplos.
- d) I: 3 genes com dominância incompleta;
II: vários genes com interação.
- e) I: 2 genes com interação;
II: 2 genes com dominância incompleta.

18) (Mack-2006) Suponha que, em uma espécie de planta, a altura do caule seja condicionada por 3 pares de genes com efeito aditivo. A menor planta, com genótipo recessivo, mede 40cm e cada gene dominante acrescenta 5cm à altura. Uma planta de genótipo aaBbCc foi autofecundada. A proporção de descendentes que serão capazes de atingir a altura de 50cm é de:

- a) $\frac{1}{16}$
- b) $\frac{1}{4}$
- c) $\frac{3}{16}$
- d) $\frac{6}{16}$

- e) $\frac{1}{2}$

19) (FGV - SP-2009) AUSTRALIANA MUDA DE GRUPO SANGÜÍNEO APÓS TRANSPLANTE.

A australiana Demi-Lee Brennan, 15, mudou de grupo sangüíneo, O Rh⁻, e adotou o tipo sangüíneo de seu doador, O Rh⁺, após ter sido submetida a um transplante de fígado, informou a equipe médica do hospital infantil de Westmead, Sydney. A garota tinha nove anos quando fez o transplante. Nove meses depois, os médicos descobriram que havia mudado de grupo sangüíneo, depois que as células-tronco do novo fígado migraram para sua medula óssea. O fato contribuiu para que seu organismo não rejeitasse o órgão transplantado.

(Folha on line, 24.01.2008)

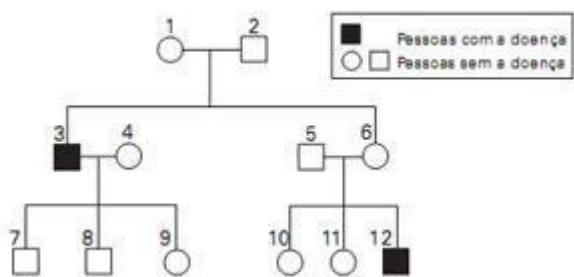
Sobre esse fato, pode-se dizer que a garota

- a) não apresentava aglutinogênios anti-A e anti-B em suas hemácias, mas depois do transplante passou a apresentá-los.
- b) apresentava aglutininas do sistema ABO em seu plasma sangüíneo, mas depois do transplante deixou de apresentá-las.
- c) apresentava o fator Rh, mas não apresentava aglutininas anti-Rh em seu sangue, e depois do transplante passou a apresentá-las.
- d) quando adulta, se engravidar de um rapaz de tipo sangüíneo Rh⁻, poderá gerar uma criança de tipo sangüíneo Rh⁺.
- e) quando adulta, se engravidar de um rapaz de tipo sangüíneo Rh⁺, não corre o risco de gerar uma criança com eritroblastose fetal.

20) (FUVEST-2009) O heredograma ao lado mostra homens afetados por uma doença causada por um gene mutado que está localizado no cromossomo X.

Considere as afirmações:

- I. Os indivíduos 1, 6 e 9 são certamente portadores do gene mutado.
- II. Os indivíduos 9 e 10 têm a mesma probabilidade de ter herdado o gene mutado.
- III. Os casais 3-4 e 5-6 têm a mesma probabilidade de ter criança afetada pela doença.



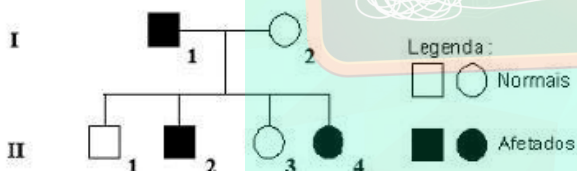
Está correto apenas o que se afirma em

- I
- II
- III
- I e II
- II e III

21) (PUC - RJ-2008) Uma criança do sexo masculino, que acaba de nascer, tem como pai um indivíduo que apresenta hemofilia e é normal com relação ao daltonismo. Sua mãe é portadora do gen para o daltonismo, mas não para o gen da hemofilia. Quanto a essa criança, podemos afirmar que:

- tem 50% de chance de ser daltônica.
- tem 50% de chance de ser hemofílica.
- tem 25% de chance de ser hemofílica.
- tem 75% de chance de ser daltônica.
- não tem chance de ser daltônica.

22) (UEMG-2008) O heredograma a seguir apresenta um caso familiar de daltonismo, herança determinada por um gene recessivo localizado no cromossomo X.



Pela análise das informações contidas no heredograma e de outros conhecimentos que você possui sobre o assunto, só se pode afirmar CORRETAMENTE que

- o indivíduo II.1 tem 50% de chance de apresentar o gene para o caráter.
- todas as filhas do indivíduo II.2 serão daltônicas.
- qualquer descendente de II.4 receberá o gene para daltonismo.
- o indivíduo II.2 herdou o gene de qualquer um dos genitores.

23) (FUVEST-2008) Na revista Nature, em 11 de agosto de 2005, foi publicada uma carta em que os autores sugeriram que as histórias do jovem “bruxo” Harry Potter, escritas por J. K. Rowling, poderiam ser úteis no ensino da hereditariedade.

Nessas histórias, os indivíduos podem ser “bruxos” ou “trouxas”.

I. Harry Potter é filho único de um casal de “bruxos”.

II. O amigo de Potter, Ron Weasley, é “bruxo” e tem pai e mãe “bruxos”. Os irmãos de Ron, Fred e George, e sua irmã Gina também são “bruxos”.

III. A jovem “bruxa” Hermione nasceu do casamento entre uma “trouxa” e um “trouxa”.

IV. O “bruxo” Draco Malfoy, inimigo de Potter, tem pai e mãe “bruxos”.

Com base nessas informações, responda:

- Supondo que ser “bruxo” ou “trouxa” é um caráter hereditário monogênico, qual(quais) das famílias permite(m) concluir que o gene que determina tal característica não se localiza no cromossomo X? Justifique.
- O “bruxo” Draco Malfoy despreza pessoas como Hermione, que têm pais “trouxas”, pois se considera um “bruxo” de sangue puro. Se vierem a se casar com “bruxos”, quem tem maior probabilidade de ter crianças “bruxas”, Draco ou Hermione? Por quê?

24) (FGV - SP-2007) Vítimas de Hiroshima no Brasil serão indenizadas.

Os três homens, que pediram para não ser identificados, vão receber US\$ 24,7 mil, decidiu um tribunal japonês. (Folha de S.Paulo, 09.02.2006)

Emília interessou-se pela notícia. Afinal, acreditava que seu único filho, Mário, portador de hemofilia do tipo A, a mais grave delas, era uma vítima indireta da radiação liberada pela bomba. Emília havia lido que a doença é genética, ligada ao sexo, e muito mais freqüente em homens que em mulheres.

O sogro de Emília, Sr. Shiguero, foi um dos sobreviventes da bomba de Hiroshima. Após a guerra, migrou para o Brasil, onde se casou e teve um filho, Takashi. Anos depois, o Sr. Shiguero faleceu de leucemia. Emília, que não tem ascendência oriental, casou-se com Takashi e atribuía a doença de seu filho Mário à herança genética do avô Shiguero. Depois da notícia do jornal, Emília passou a acreditar que seu filho talvez pudesse se beneficiar com alguma indenização.

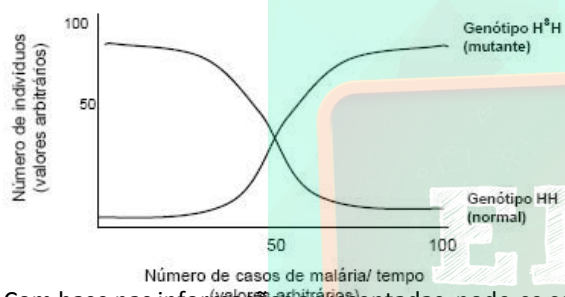
Sobre suas convicções quanto à origem da doença de Mário, pode-se dizer que Emília está

- correta. Do mesmo modo como a radiação provocou a leucemia do Sr. Shiguero, também poderia ter provocado mutações nas células de seu tecido reprodutivo que, transmitidas à Takashi, e deste à se filho, provocaram a hemofilia de Mário.
- correta. A hemofilia ocorre mais freqüentemente em homens, uma vez que é determinada por um alelo no cromossomo Y. Deste modo, Mário só pode ter herdado esse alelo de seu pai, que, por sua vez, o herdou do Sr. Shiguero.
- apenas parcialmente correta. Como a hemofilia é um caráter recessivo e só se manifesta nos homozigotos para esse alelo, a doença de seu filho Mário é causada pela presença de um alelo herdado pela via paterna e por outro herdado pela via materna.

d) errada. Como a hemofilia é um caráter dominante, se seu filho Mário tivesse herdado o alelo do pai, que o teria herdado do Sr. Shiguero, todos seriam hemofílicos.

e) errada. É mais provável que a hemofilia de Mário seja determinada por um alelo herdado por via materna, ou que Mário seja portador de uma nova mutação sem qualquer relação com a radiação a que o Sr. Shiguero foi submetido.

25) (UFG-2007) Indivíduos portadores do genótipo H_sH sofrem uma mutação gênica no cromossomo 11 e expressam anemia falciforme ou siclemia. Sabendo-se que o continente africano possui alto índice de malária e que o *Plasmodium malariae* tem dificuldade de sobreviver nas hemácias de indivíduos portadores do genótipo H_sH , analise a figura a seguir que representa uma população isolada, em um período de tempo, em uma determinada região africana que possui casos de malária.



Com base nas informações apresentadas, pode-se concluir que

- o aumento do número de indivíduos H_sH está diretamente associado ao aparecimento de casos de malária.
- a elevação do número de indivíduos HH está associada ao aparecimento de indivíduos H_sH infectados.
- os genótipos HH e H_sH estão igualmente adaptados ao longo do tempo.
- a variação do meio, durante um certo tempo, desfavorece os indivíduos H_sH .
- a seleção natural, nesse caso, prioriza os indivíduos HH .

26) (UECE-2006) Sabe-se que na herança de grupos sanguíneos do sistema ABO temos um caso de polialelia associada à co-dominância.

Analise as afirmações abaixo.

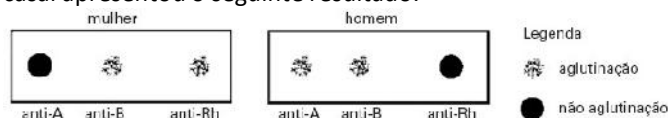
- O doador universal é um fenótipo puro, pois só concorre para sua expressão um tipo de alelo;
- Tanto o fenótipo do doador universal, quanto do receptor universal refletem a razão 1:3 encontrada na dominância completa, em relação aos fenótipos tipo "A" e tipo "B".;
- Um casal de doadores universais poderá ter um filho receptor universal e, inversamente, um casal de

receptores universais poderá ter um filho doador universal.

É (são) correta(s):

- I
- II
- III
- I, II, III.

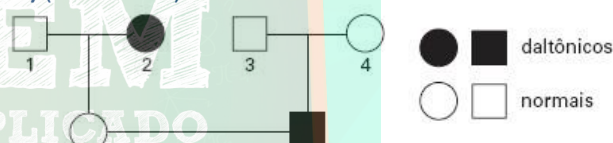
27) (Mack-2005) O exame para tipagem sanguínea de um casal apresentou o seguinte resultado:



Sabendo que a mulher teve eritroblastose fetal ao nascer e seu pai pertencia ao grupo O, a probabilidade de esse casal ter uma criança AB, Rh^+ é de

- 1/4
- 1/2
- 1/8
- 3/4
- zero

28) (Mack-2005)



A respeito do heredograma acima, é correto afirmar que

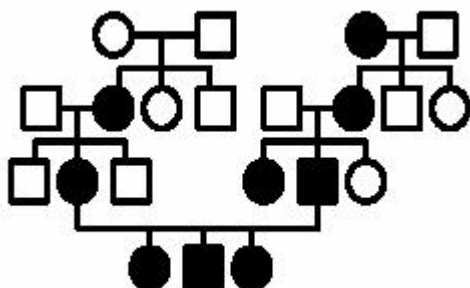
- todas as crianças do sexo masculino, filhas do casal 5 $\square\square$, serão daltônicas.
- os indivíduos 4 e 5 são heterozigotos para o daltonismo.
- o casal 1 $\square\square$ poderia ter filhos do sexo masculino normais.
- o indivíduo 6 poderia ter uma irmã daltônica.
- o casal 5 $\square\square$ não poderá ter crianças normais.

29) (UNIFESP-2006) Os gatos possuem 38 cromossomos, com o sistema XX/XY de determinação sexual. No desenvolvimento embrionário de fêmeas, um dos cromossomos X é inativado aleatoriamente em todas as células do organismo. Em gatos domésticos, a pelagem de cor preta (dominante) e amarela (recessiva) são determinadas por alelos de um gene localizado no cromossomo X. Fêmeas heterozigóticas para cor da pelagem são manchadas de amarelo e preto. Um geneticista colocou um anúncio oferecendo recompensa por gatos machos manchados de amarelo e preto. A constituição cromossômica desses gatos é

- 37, Y0.
- 37, X0.
- 38, XX.

- d) 39, XXY.
e) 39, XXX.

30) (PUC-RS-2003)



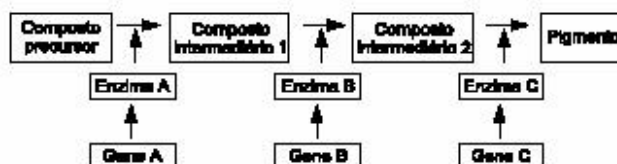
Considerando que os indivíduos indicados em preto são afetados por uma característica genética, e os indicados em branco não a apresentam, é correto concluir que tal característica é

- a) a calvície, causada por um gene autossômico influenciado pelo sexo.
b) o lóbulo da orelha livre, causada por um gene autossômico dominante.
c) a hemofilia, causada por um gene recessivo ligado ao sexo.
d) a hipertricose, causada por um gene restrito ao sexo.
e) a incapacidade de enrolar a língua, causada por um gene autossômico recessivo.

31) (Mack-2003) Sabe-se que uma doença de coelhos é devida a um gene autossômico recessivo e sua frequência na população é de 20%. Indivíduos homocigotos recessivos morrem ao atingirem 6 meses de idade e indivíduos heterocigotos morrem ao atingirem 1 ano de idade. Considerando uma população de 1000 indivíduos, nascidos no mesmo dia, e o fato de essa doença ser a única que interfere na mortalidade dos indivíduos, o número de coelhos que restarão nessa população, ao final de 1 ano, é:

a) 640.
b) 800.
c) 360.
d) 200.
e) 160.

32) (Unicamp-2002) O esquema abaixo representa a seqüência de reações que levam à formação do pigmento da pelagem de uma espécie animal. Os genes autossômicos A, B e C são responsáveis pela produção das enzimas A, B e C que atuam nesse processo metabólico. Mutações nos genes A, B e C produzem respectivamente os alelos recessivos a, b e c.



- a) Do ponto de vista genético, quantos tipos de albinismo podem ocorrer nessa espécie? Por quê?
b) Demonstre o fenótipo esperado de um cruzamento entre animais de linhagens puras com dois tipos diferentes de albinismo.
c) É possível ocorrer uma mutação em um gene sem que se altere a enzima correspondente? Justifique.

33) (Vunesp-2002) Os quadrados a seguir representam, em esquema, células de seis indivíduos, numerados de 1 a 6, com a indicação do número de cromossomos autossômicos (A) e dos tipos de cromossomos sexuais (X e Y), presentes em cada uma delas.

1	2	3	4	5	6
40 A XY	20 A Y	44 A XY	22 A X	45 A XY	44 A XXY

Em relação a estes indivíduos, e às células representadas, foram feitas as afirmações seguintes.

- I. Os indivíduos 3, 5 e 6 são normais e pertencem à espécie humana.
II. A célula do indivíduo 2 pode ser igual a de um gameta do indivíduo 1.
III. O indivíduo 4 pode ser do sexo masculino ou do sexo feminino.

Estão corretas as afirmações:

- a) I, apenas.
b) II, apenas.
c) I e II, apenas.
d) I e III, apenas.
e) II e III, apenas.

34) (UFC-2009) Leia o texto a seguir.

Estudante descobre não ser filha dos pais em aula de genética

Uma aula sobre genética tumultuou a vida de uma família que vive em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Uma estudante descobriu que não poderia ser filha natural dos pais. Miriam Anderson cresceu acreditando que Holmes e Elisa eram os seus pais. Na adolescência, durante uma aula de genética, ela entendeu que o tipo sanguíneo dos pais era incompatível com o dela.

Jornal Hoje - Rede Globo, 29/09/08.

Considerando que o tipo sanguíneo de Miriam seja O, Rh⁻, assinale a alternativa que apresenta o provável tipo sanguíneo do casal que confirmaria o drama descrito na

reportagem, ou seja, que Holmes e Elisa não poderiam ter gerado Miriam.

- a) Pai: AB, Rh⁺ e mãe: O, Rh⁻.
- b) Pai: A, Rh⁺ e mãe: B, Rh⁺.
- c) Pai: B, Rh⁻ e mãe: B, Rh⁻.
- d) Pai: O, Rh⁻ e mãe: A, Rh⁺.
- e) Pai: B, Rh⁺ e mãe: A, Rh⁺.

- b) $\frac{1}{12}$
- c) $\frac{1}{8}$
- d) $\frac{1}{4}$
- e) $\frac{1}{2}$

35) (VUNESP-2008) Observe as figuras.



(www.olharvital.ufrj.br, 14.05.2004. Adaptado.)

No caso específico dos pacientes que ilustram os cartazes, ambos usuários de banco de sangue, pode-se dizer que Rafael pode receber sangue de doadores de

- a) quatro diferentes tipos sanguíneos, enquanto que o sr. Roberto pode receber sangue de doadores de dois diferentes tipos sanguíneos.
- b) dois diferentes tipos sanguíneos, enquanto que o sr. Roberto pode receber sangue de doadores de quatro diferentes tipos sanguíneos.
- c) dois diferentes tipos sanguíneos, assim como o sr. Roberto. Contudo, os dois tipos sanguíneos dos doadores para o sr. Roberto diferem dos tipos sanguíneos dos doadores para Rafael.
- d) dois diferentes tipos sanguíneos, assim como o sr. Roberto. Contudo, um dos tipos sanguíneos dos doadores para o sr. Roberto difere de um dos tipos sanguíneos dos doadores para Rafael.
- e) um único tipo sanguíneo, assim como o sr. Roberto. O doador de sangue para Rafael difere em tipo sanguíneo do doador para o sr. Roberto.

36) (Fatec-2007) Considere os seguintes dados:

- ☑☑menino de tipo sanguíneo A, Rh-;
- ☑☑mãe de tipo sanguíneo B, Rh-;
- ☑☑pai sem aglutininas do sistema ABO no sangue, mas possuidor do antígeno Rh.

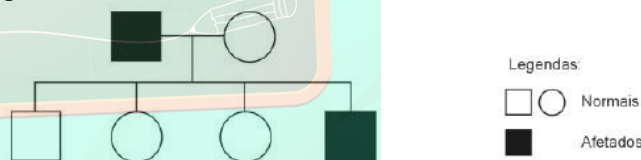
A probabilidade de os pais desse menino terem mais um filho com o mesmo fenótipo de seu irmão, levando em conta o sexo, o grupo sanguíneo e o fator Rh é de

- a) $\frac{1}{16}$

37) (UFSC-2007) Considere um gene que apresenta 3 alelos, aqui denominados *alfa*, *beta* e *gama*. Considere que os alelos *alfa* e *beta* são co-dominantes e *gama* é recessivo em relação a ambos. Tal gene deve determinar:

- 01. três fenótipos, correspondentes a cinco genótipos.
- 02. três fenótipos, cada um correspondente a um genótipo.
- 04. quatro fenótipos, cada um correspondente a dois genótipos.
- 08. seis fenótipos, correspondentes a quatro genótipos.
- 16. quatro fenótipos, correspondentes a seis genótipos.

38) (UFMG-2007) Analise este heredograma, em que está representada a herança do daltonismo, condicionada por gene recessivo localizado no cromossoma X:



Considerando-se as informações contidas nesse heredograma e outros conhecimentos sobre o assunto, é CORRETO afirmar que

- a) o indivíduo I.2 apresenta o fenótipo normal e é portador do gene do daltonismo.
- b) o indivíduo II.4 recebeu o gene do daltonismo de qualquer um de seus genitores.
- c) os casais como I.1 e I.2 têm maior probabilidade de ter filhos do sexo masculino daltônicos.
- d) os filhos do sexo masculino de II.2 serão daltônicos, independentemente do genótipo do seu pai.

39) (PUC - SP-2007) Em uma certa espécie de mamíferos, há um caráter mendeliano com co-dominância e genótipos EE, EC e CC. Sabe-se que animais heterozigóticos são mais resistentes a um dado vírus X do que os homozigóticos.

Animais com os três genótipos foram introduzidos em duas regiões diferentes designadas por I e II, onde há predadores naturais da espécie. Nos dois ambientes, os

animais de genótipo CC são mais facilmente capturados pelos predadores. Em I não há registro da presença do vírus X e em II ele é transmitido por contato com as presas da espécie.

Pode-se prever que

- a) haverá igual chance de adaptação de animais com os três genótipos nas duas regiões.
- b) haverá igual chance de adaptação de animais com os três genótipos apenas na região I.
- c) haverá maior número de animais com genótipos EE e CC do que com genótipo EC na região I.
- d) a seleção natural será mais favorável aos animais com genótipo EC na região II.
- e) a seleção natural será mais favorável aos animais com genótipo EE na região II.

40) (ENEM-2007) A pele humana é sensível à radiação solar, e essa sensibilidade depende das características da pele.

Os filtros solares são produtos que podem ser aplicados sobre a pele para protegê-la da radiação solar. A eficácia dos filtros solares é definida pelo fator de proteção solar (FPS), que indica quantas vezes o tempo de exposição ao sol, sem o risco de vermelhidão, pode ser aumentado com o uso do protetor solar. A tabela seguinte reúne informações encontradas em rótulos de filtros solares.

sensibilidade	tipo de pele e outras características	proteção recomendada	FPS recomendado	proteção a queimaduras
extremamente sensível	branca, olhos e cabelos claros	muito alta	$FPS \geq 20$	muito alta
muito sensível	branca, olhos e cabelos próximos do claro	alta	$12 \leq FPS < 20$	alta
sensível	morena ou amarela	moderada	$6 \leq FPS < 12$	moderada
pouco sensível	negra	baixa	$2 \leq FPS < 6$	baixa

ProjTeste, ano V, n.º 55, fev./2007 (com adaptações).

Uma família de europeus escolheu as praias do Nordeste para uma temporada de férias. Fazem parte da família um garoto de 4 anos de idade, que se recupera de icterícia, e um bebê de 1 ano de idade, ambos loiros de olhos azuis. Os pais concordam que os meninos devem usar chapéu durante os passeios na praia. Entretanto, divergem quanto ao uso do filtro solar. Na opinião do pai, o bebê deve usar filtro solar com $FPS \geq 20$ e o seu irmão não deve usar filtro algum porque precisa tomar sol para se fortalecer. A mãe opina que os dois meninos devem usar filtro solar com $FPS \geq 20$.

Na situação apresentada, comparada à opinião da mãe, a opinião do pai é

- a) correta, porque ele sugere que a família use chapéu durante todo o passeio na praia.
- b) correta, porque o bebê loiro de olhos azuis tem a pele mais sensível que a de seu irmão.
- c) correta, porque o filtro solar com $FPS \geq 20$ bloqueia o efeito benéfico do sol na recuperação da icterícia.
- d) incorreta, porque o uso do filtro solar com $FPS \geq 20$, com eficiência moderada, evita queimaduras na pele.

e) incorreta, porque é recomendado que pessoas com olhos e cabelos claros usem filtro solar com $FPS \geq 20$.

41) (VUNESP-2007) Em um acidente de carro, três jovens sofreram graves ferimentos e foram levados a um hospital, onde foi constatada a necessidade de transfusão de sangue devido a forte hemorragia nos três acidentados. O hospital possuía em seu estoque 1 litro de sangue do tipo AB, 4 litros do tipo B, 6 litros do tipo A e 10 litros do tipo O. Ao se fazer a tipagem sanguínea dos jovens, verificou-se que o sangue de Carlos era do tipo O, o de Roberto do tipo AB e o de Marcos do tipo A. Considerando apenas o sistema ABO, os jovens para os quais havia maior e menor disponibilidade de sangue em estoque eram, respectivamente,

- a) Carlos e Marcos.
- b) Marcos e Roberto.
- c) Marcos e Carlos. d) Roberto e Carlos. e) Roberto e Marcos.

42) (UEPB-2006) Em uma família, vários descendentes do sexo masculino, aparentados por via feminina, apresentam uma anomalia grave. A partir dessas informações, é possível concluir que a doença é, provavelmente, causada por um gene

- a) recessivo, situado no cromossomo X.
- b) dominante, situado no cromossomo X.
- c) situado no cromossomo Y.
- d) recessivo, situado nos autossomos.
- e) dominante, situado nos autossomos.

43) (UECE-2005) Um casal apresenta a seguinte constituição genética: o marido é albino e normal para o daltonismo e a mulher é heterozigota para os dois *loci*. A probabilidade de nascer, deste casal, um filho do sexo masculino, de fenótipo completamente normal, é:

- a) 100%
- b) 12,5%
- c) 37,5%
- d) nula

44) (Mack-2006) Uma mulher pertencente ao tipo sanguíneo A, Rh^- , filha de mãe tipo O, Rh^+ , casou-se com um homem do tipo B, Rh^+ , filho de pai A, Rh^- . É correto afirmar que:

- a) tanto o homem quanto a mulher são homozigotos para os genes do sistema ABO.
- b) esse casal pode ter crianças pertencentes a todos os tipos sanguíneos.
- c) essa mulher não poderá ter crianças com eritroblastose fetal.

- d) há 50% de probabilidade desse casal ter uma criança doadora universal.
e) a mulher é heterozigota para o gene do sistema Rh.

45) (UFSC-2003) A hemofilia é uma doença hereditária em que há um retardo no tempo de coagulação do sangue, e decorre do não funcionamento de um dos fatores bioquímicos de coagulação.

Com relação a essa doença, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. Não é possível a existência de mulheres hemofílicas.
02. É condicionada por um gene que se localiza no cromossomo **X**, em uma região sem homologia no cromossomo **Y**.
04. Entre as mulheres, é possível encontrar um máximo de três fenótipos e dois genótipos.
08. Entre os homens, é possível ocorrer apenas um genótipo; por isso, há uma maior incidência dessa doença entre eles.
16. Entre os descendentes de um homem hemofílico e de uma mulher normal, não portadora, espera-se que 50% deles sejam normais e 50% sejam hemofílicos.
32. É um exemplo de herança ligada ao sexo, em que os indivíduos afetados têm graves hemorragias, mesmo no caso de pequenos ferimentos.

46) (UniFor-2000) O albinismo é condicionado por um alelo recessivo e o sistema ABO de grupos sanguíneos por uma série de três alelos. Os genes para essas características são autossômicos e segregam-se independentemente. Um homem com pigmentação normal e do grupo A é casado com uma mulher albina e do grupo B. Esse casal, que já tem um filho albino e do grupo O, quer saber a probabilidade de vir a ter uma criança com pigmentação normal e do grupo AB. Essa probabilidade é

- a) $\frac{1}{16}$
b) $\frac{1}{8}$
c) $\frac{3}{16}$
d) $\frac{1}{4}$
e) $\frac{3}{4}$

47) (Mack-1996) Uma mulher, filha de pai normal e mãe portadora do gene para o daltonismo, casa-se com um homem daltônico e tem uma criança do sexo masculino e daltônica. É correto afirmar que:

- a) essa mulher é daltônica.
b) essa mulher poderia ter uma irmã daltônica.
c) o filho dessa mulher herdou do seu pai o gene para o daltonismo.
d) o genótipo dessa mulher é igual ao de sua mãe.
e) essa mulher não poderá ter uma filha daltônica.

48) (Mack-2002) A respeito das heranças recessivas ligadas ao sexo (genes situados no cromossomo X), considere as seguintes afirmações.

- I. Os homens só apresentam dois genótipos possíveis, enquanto as mulheres apresentam três genótipos possíveis.
II. As mulheres heterozigotas têm fenótipo normal.
III. As filhas de pai normal serão sempre normais.
IV. Se a mãe for afetada, todos os seus filhos do sexo masculino também serão afetados.

São corretas:

- a) I, III e IV apenas.
b) I e III apenas.
c) I, II, III e IV.
d) II e IV apenas.
e) III e IV apenas.

49) (Unifesp-2002) A banana que utilizamos na alimentação tem origem por partenocarpia, fenômeno em que os frutos são formados sem que tenha ocorrido fecundação. Existem, porém, bananas selvagens que se originam por fecundação cruzada.

- a) Uma pessoa perceberia alguma diferença ao comer uma banana partenocárpica e uma banana originada por fecundação cruzada? Justifique.
b) Qual dos dois tipos de bananeira teria maior sucesso na colonização de um novo ambiente? Justifique.

50) (FUVEST-2010) Numa espécie de planta, a cor das flores é determinada por um par de alelos. Plantas de flores vermelha cruzadas com plantas de flores brancas produzem plantas de flores cor-de-rosa.

Do cruzamento entre plantas de flores cor-de-rosa, resultam plantas com flores

- a) das três cores, em igual proporção.
b) das três cores, prevalecendo as cor-de-rosa.
c) das três cores, prevalecendo as vermelhas.
d) somente cor-de-rosa.
e) somente vermelhas e brancas, em igual proporção.

51) (Mack-2007) Uma mulher não hemofílica, filha de pai hemofílico, se casa com um homem hemofílico.

A respeito dessa situação, assinale a alternativa correta.

- a) Todos os filhos de sexo masculino desse casal serão hemofílicos.
b) Esse casal tem 25% de probabilidade de ter crianças não hemofílicas.
c) O sogro dessa mulher é certamente hemofílico.

- d) Essa mulher é portadora do gene para hemofilia.
e) A mãe dessa mulher é homocigota para esse gene.

52) (PUC - RJ-2007) A hemofilia se caracteriza por ser uma doença:

- a) adquirida, cujo sintoma é o excesso de açúcar no sangue e a falta de insulina.
b) hereditária, que causa problemas de coagulação sanguínea.
c) infecciosa, que causa problemas de coagulação sanguínea.
d) congênita, que causa má formação dos ossos.
e) contagiosa, causada por um vírus e transmitida por mosquitos.

53) (UEPB-2006) Dois pacientes, em um hospital, têm as seguintes características de sangue:

PACIENTE 1: apresenta tanto anticorpos Anti-A como Anti-B no sangue.

PACIENTE 2: não apresenta anticorpos Anti-A nem Anti-B no sangue.

Pode-se afirmar que:

- a) o paciente 2 é do tipo doador universal.
b) o paciente 1 pode receber sangue do paciente 2.
c) o paciente 1 só pode receber sangue A.
d) o paciente 2 só pode receber sangue AB.
e) o paciente 2 pode receber sangue A, B, AB ou O.

54) (VUNESP-2006) Políticas de inclusão que consideram cotas para negros ou afrodescendentes nas universidades públicas foram colocadas em prática pela primeira vez na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), em 2001. Propostas como essas geram polêmicas e dividem opiniões. Há vários argumentos contra e a favor. Os biólogos têm participado desse debate, contribuindo com os conhecimentos biológicos referentes à raça e à herança da cor da pele humana, entre outros. Assinale a afirmação considerada correta do ponto de vista da biologia.

- a) Os critérios para se definir duas populações como raças diferentes são científica e consensualmente determinados.
b) Não encontramos, na história da biologia, dúvidas sobre a existência de raças na espécie humana.
c) A cor da pele humana é um exemplo de herança quantitativa ou poligênica, o que significa que vários genes atuam na sua definição.
d) O fato de a cor da pele não ser influenciada por fatores ambientais reforça a hipótese da existência de raças na espécie humana.
e) A determinação da cor da pele humana segue os padrões do tipo de herança qualitativa e é um exemplo de co-dominância.

55) (UFMG-2006) Analise esta tabela, em que estão relacionadas características das gerações **F1** e **F2**, resultantes dos cruzamentos de linhagens puras de três organismos diferentes:

Organismos	Características das Linhagens puras	F1	F2
Ervilha	Semente lisa x Semente rugosa	Lisa	3 lisas; 1 rugosa
Galinha	Plumagem preta x Plumagem Branca	Azulada	1 preta; 2 azuladas; 1 branca
Mosca	Asa normal cinza x Asa vestigial preta	Normal Cinza	9 normais cinzas; 3 normais pretas; 3 vestigiais cinzas; 1 vestigial preta.

Considerando-se as informações contidas nesta tabela e outros conhecimentos sobre o assunto, é **INCORRETO** afirmar que

- a) os pares de genes que determinam o .tipo. e a .cor. da asa nas moscas estão localizados em cromossomos não-homólogos.
b) as características .tipo de semente. e .cor de plumagem. são determinadas, cada uma delas, por um único par de gene.
c) as plantas da **F2** com .sementes rugosas., quando autofecundadas, originam apenas descendentes com sementes rugosas.
d) o gene que determina .plumagem azulada. é dominante sobre os genes que determinam .plumagem preta. ou .plumagem branca.

56) (Mack-2003) Um homem pertencente ao tipo sanguíneo A, filho de mãe do grupo AB e pai do grupo A, casa-se com uma mulher do grupo B, filha de mãe do grupo A e pai do grupo AB. A probabilidade de esse casal ter uma criança pertencente ao grupo B é de:

- a) 1/2.
b) 1/4.
c) 3/4.
d) 1/8.
e) 1/16.

57) (UFSCar-2002) Na herança da cor do fruto da moranga, estão envolvidos dois pares de genes A/a e B/b. O gene B produz frutos amarelos, mas, na presença do gene A, ele é inibido e produz frutos brancos, como o seu alelo b. O indivíduo duplo recessivo produz frutos verdes. Uma planta homocigota, produtora de frutos amarelos, é

cruzada com outra, produtora de frutos verdes. Uma planta, filha desse cruzamento, que será chamada de planta I, foi cruzada com outra planta, II, produtora de frutos brancos. O cruzamento entre a planta I e a planta II produziu $\frac{4}{8}$ de plantas com frutos brancos, $\frac{3}{8}$ de plantas com frutos amarelos e $\frac{1}{8}$ de plantas com frutos verdes.

Responda:

- a) Que denominação se dá a este tipo de interação entre os genes A e B?
 b) Quais os genótipos das plantas I e II?

- b) hemofílico hemofílica
 c) normal hemofílica
 d) hemofílico normal
 e) hemofílico normal
 (portadora)

58) (ALFENAS-2002) A dinastia russa Romanov reinou de 1613 a 1917 quando ocorreu a derrubada do regime imperial e instalou-se o regime bolchevista. Após a derrubada do império, os membros da família Romanov foram exilados em Yekaterinburg, onde foram condenados à morte e executados. Na ocasião a família real era composta pelo Czar Nicolau II, a Czarina Alexandra, quatro filhas e o *czarevitch* Alexis, o único filho. Um fato conhecido a respeito da família Romanov era a doença do *czarevitch*, que era o único hemofílico da família. Devido à doença do herdeiro do trono, surgiu na esfera política a lendária figura do aventureiro Rasputin (o depravado), em quem a czarina depositava a esperança de cura de seu filho. (Enciclopédia Barsa)

Em relação ao caso de hemofilia na família Romanov, assinale a opção que apresenta informações **incorretas**:

- a) () A doença do *czarevitch* foi provocada por um gene situado em um cromossomo heterossômico, e possivelmente algumas de suas irmãs poderiam ser portadoras desse gene.
 b) () A hemofilia chegou à família Romanov a partir da família da czarina Alexandra, que seria portadora do gene causador da doença.
 c) () Se o *czarevitch* tivesse sobrevivido e casado com uma mulher normal, a probabilidade de ter um filho normal seria de 100%.
 d) () Se o czar Nicolau II tivesse um segundo filho do sexo masculino, com a mesma czarina, as chances dele também ser hemofílico seriam de 75%.
 e) () Se alguma filha do casal real, normal e portadora do gene para a hemofilia, tivesse sobrevivido, as chances de ter uma filha hemofílica, casando-se com um indivíduo hemofílico, seriam de 50%. (**Insight científico na privada**)

59) (Fatec-2008) Carla e Jonas tiveram dois casais de filhos. Um desses casais é hemofílico. Sendo assim, assinale a opção que representa corretamente as características dos pais.

- | | | |
|----|--------|-----------------------|
| | ♂ | ♀ |
| a) | normal | normal
(portadora) |

Gabarito

1) a) Tecidos lesados e plaquetas desintegradas liberam **tromboplastina**, enzima que, em presença de **cálcio**, catalisa a transformação de **protrombina** - proteína do plasma - em **trombina**. Esta, por sua vez, permite a transformação de outra proteína plasmática solúvel, o **fibrinogênio**, em **fibrina**, insolúvel, que forma a rede referida na questão.

b) A hemofilia mais comum é condicionada por um gene - de herança recessiva, ligado ao cromossomo sexual X - que determina a produção de um dos fatores necessários à coagulação. Os genótipos poderão ser:
Mulheres: $X^H X^H$ e $X^H X^h$ (coagulação normal) e $X^h X^h$ (hemofílicas).
Homens: $X^H Y$ (coagulação normal) e $X^h Y$ (hemofílicos).

2) a) A hipertricose auricular é um exemplo de herança restrita ao sexo (holândrica), na qual os genes envolvidos estão localizados no cromossomo Y e são transmitidos exclusivamente do pai para os filhos do sexo masculino. No caso descrito, todos os filhos homens apresentavam hipertricose auricular. A calvície genética é um processo de herança influenciada pelo sexo, na qual genes autossômicos (que não estão localizados no cromossomo X e nem no Y) têm sua expressão influenciada pelo sexo do portador, pois sua ação depende da quantidade de hormônios sexuais (no caso, a testosterona). O gene para a calvície comporta-se como dominante no homem, pois expressa a sua ação em dose única. Na mulher, esse gene age como recessivo, manifestando-se somente em dose dupla.

b) Vamos considerar a seguinte simbologia:
C → gene para cabelo normal
 C^c → gene para calvície
 Y^h → cromossomo Y com gene para hipertricose

Cruzamento:

Pai calvo com hipertricose x mãe normal
 $CC^c XY^h$ x $CC^c XX$

Descendência:

Filho homem não calvo com Hipertricose x Mulher calva sem hipertricose
 $CC X^Y^h$ x $C^c C^c XX$

3) a) Homem e mulher negros: ambos **AABBDd**
Menino albino: **AABBdd**
Mulher branca: **aabbDd**
Filhos mulatos intermediários: ambos **AaBbDd**
Filha albina: **AaBbdd**

b) Para esse casamento, esperam-se 50% de descendentes albinos, dos quais metade será do sexo masculino.

c) A cor da pele é uma herança do tipo aditiva (quantitativa), em que dois pares de genes (**A,a** e **B,b**) somam seus efeitos e determinam o fenótipo definitivo.

4) a) A cor da pele é determinada pela quantidade de uma substância, a melanina, sintetizada a partir do aminoácido tirosina. O pigmento melanina é produzido nas células do **tecido epitelial**, denominadas **melanócitos**. O epitélio da pele é formado por várias camadas celulares sobrepostas, denominadas, em conjunto, de epiderme. Na camada mais interna da epiderme, denominada camada basal ou germinativa, é onde encontram-se as células produtoras da melanina, os melanócitos, que ao produzirem a substância, transferem-na para outro tipo celular epidérmico, os queratinócitos. Além disso, os melanócitos podem ser encontrados também no estrato superior à camada basal, ou seja, na camada espinhosa.

Adicionalmente, outros fatores influenciam a cor da pele, como os carotenos e a quantidade de capilares sanguíneos, os quais localizam-se na camada abaixo da epiderme, a derme, formada por tecido conjuntivo, principalmente. Entretanto, o caráter distintivo da cor da pele entre negros e brancos é resultado da ação dos melanócitos.

b) A diferença na cor da pele entre negros e brancos reside na **quantidade do pigmento que é produzido**. Assim, negros possuem maior quantidade de melanina que brancos.

c) A existência dessa variabilidade para o ser humano deveu-se a uma maior proteção contra radiação ultravioleta da luz solar. A melanina absorve e dispersa os raios ultravioleta excessivos, protegendo as células de possíveis efeitos mutagênicos provocados pela luz ultravioleta.

d) A **herança** da cor da pele é do tipo **quantitativa, ou poligênica, ou herança multifatorial**, pois, nesse tipo de interação gênica, dois ou mais pares de alelos, cada um localizado em diferentes pares de cromossomos homólogos, apresentam seus efeitos somados, para determinar um mesmo caráter, no caso, assim possibilitando a manifestação do fenótipo em questão, em diferentes intensidades.

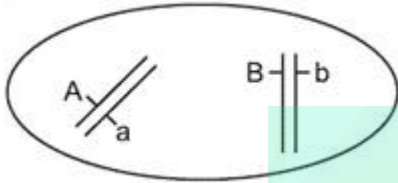
5) a) A amostra 4 corresponde ao cabelo, porque tem queratina, e a amostra 2 corresponde à saliva, porque tem ptialina, que é componente exclusivo da saliva.

b) Não, pois o casal só poderá ter filhos com tipo sanguíneo A ou B Rh positivo ou negativo. O genótipo do pai A B seria $i^A i^B R_+$ e o da mãe seria $i^A i^B R_-$, portanto, este casal não poderia ter filhos com tipo sanguíneo AB.

6) Alternativa: E

7) a) Quando os genes segregam-se independentemente na formação dos gametas é porque estão localizados em cromossomos diferentes, distintos.

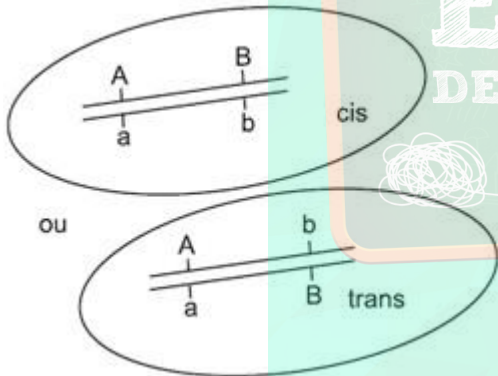
Por exemplo:



Assim, durante a meiose (formação dos gametas), estes genes se distribuem independentemente um do outro, seguindo todas as combinações possíveis.

E teremos a formação de quatro tipos de gametas (AB, Ab, aB, ab) em proporções iguais.

b) Quando se faz referência a genes ligados, quer se dizer que estão situados no mesmo cromossomo:



No início da meiose, ocorre a recombinação (crossing over) e no final dela teremos a formação dos mesmos quatro tipos de gametas, porém com frequências diferentes: dois parentais (maior frequência) e dois recombinantes (menor frequência). Se não houver recombinação, serão produzidos apenas dois tipos de gametas em proporções iguais.

8) Alternativa: A

9) a) 1. A anemia falciforme é de herança autossômica, pois, se fosse causada por um gene ligado ao cromossomo X, não haveria homens heterozigotos.

2. A doença é de herança recessiva, pois somente os indivíduos homozigotos $Hb^s Hb^s$ são doentes.

b) Nas regiões com alta incidência de malária, os heterozigotos, resistentes à doença, têm maiores chances

de sobrevivência e reprodução, produzindo mais descendentes com anemia falciforme.

10) Alternativa: D

11) Resposta:

O caso 2, que ocorre quando os dois locos estão no mesmo cromossomo, com permuta gênica entre eles. A proporção fenotípica 9:3:3:1 (caso 1) só ocorre quando os dois locos estão em cromossomos diferentes.

12) Alternativa: D

13) Alternativa: A

14) Alternativa: E

15) Alternativa: D

16) Alternativa: A

17) Alternativa: B

18) Alternativa: D

19) Alternativa: E

20) Alternativa: A

21) Alternativa: A

22) Alternativa: C

23) a) A família 3 permite concluir que o gene para tal característica ("bruxo" ou "trouxa") não se localiza no cromossomo X. Isso porque, se o gene para o caráter "bruxo" fosse recessivo e ligado ao X, o pai de Hermione seria obrigatoriamente um "bruxo". Caso o gene fosse dominante e ligado ao X, pelo menos um dos pais seria "bruxo". Trata-se, assim, de um caso de herança autossômica, em que o gene recessivo determina o fenótipo "bruxo".

b) Tanto Draco (aa) quanto Hermione (aa), caso se casem com "bruxos" (aa), terão a mesma probabilidade (100%) de terem crianças "bruxas" (aa).

24) Alternativa: E

25) Alternativa: A

26) Alternativa: B

27) Alternativa: C

28) Alternativa: B

29) Alternativa: D

30) Alternativa: E

31) Alternativa: A

Assumindo-se que a população esteja em equilíbrio de Hardy-Weinberg, e com a informação de que a frequência a é de 0,2 - portanto, $f(A) = 0,8$ -, pode-se calcular a frequência de genótipos na população de 1000 indivíduos:

$f(AA) = 0,8 \times 0,8 = 0,64$, que correspondem a 640 indivíduos

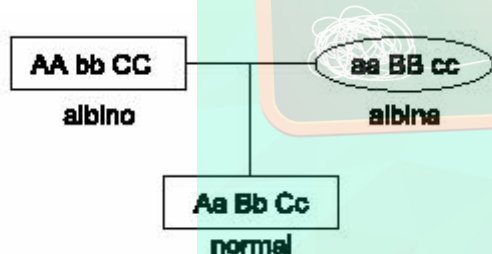
$f(Aa) = 2 \times 0,8 \times 0,2 = 0,32$, portanto 320 indivíduos

$f(aa) = 0,2 \times 0,2 = 0,04$, portanto 40 indivíduos.

Após um ano, segundo os dados do problema, sobreviverão somente 640 indivíduos, de genótipo AA.

32) a) Do ponto de vista genético, podem ocorrer três tipos de albinismo. Isso porque, na presença do gene a , não há produção do composto intermediário 1, e assim não haverá pigmento. A presença do gene b impede a formação do composto intermediário 2, e assim também não haverá pigmento. Por fim, a presença de c impede a formação do pigmento diretamente.

b) Duas linhagens puras com dois tipos diferentes de albinismo podem produzir um fenótipo normal. Por exemplo:



c) Sim, isso é possível, pois uma mutação pontual pode alterar uma seqüência de bases orgânicas nitrogenadas de DNA sem que isso altere o polipeptídeo produzido. Isso ocorre porque o código genético apresenta um certo grau de degeneração, isto é, um determinado aminoácido pode ser codificado por trincas de bases orgânicas nitrogenadas diferentes.

33) Alternativa: E

34) Alternativa: A

35) Alternativa: A

36) Alternativa: A

37) Resposta: 16

01-F

02-F

04-F

08-F

16-V

38) Alternativa: A

39) Alternativa: D

40) Alternativa: E

41) Alternativa: D

42) Alternativa: A

43) Alternativa: B

44) Alternativa: B

45) Corretas: 02 e 32.
Soma: 34.

46) Alternativa: B

47) Alternativa: D

48) Alternativa: C

49) a) Sim. Na banana originada por fecundação cruzada, existiriam sementes, que não são encontradas na partenocárpica.

b) A bananeira decorrente da fecundação cruzada. A formação da semente envolve a ocorrência de fecundação. Assim sendo, a cada encontro gamético, forma-se um embrião geneticamente diferente. A variabilidade gerada nesse processo aumenta o poder adaptativo da espécie ao meio.

50) Alternativa: B

51) Alternativa: D

52) Alternativa: B

53) Alternativa: E

54) Alternativa: C

55) Alternativa: D

56) Faltam dados (familiares ou de genética de populações) que permitam avaliar a probabilidade de o homem em questão ser heterozigoto; esses dados seriam

uma condição necessária para se avaliar, em seguida, a probabilidade de o casal ter uma criança pertencente ao grupo B.

57) a) Epistasia dominante.

b) As plantas I e II apresentam, respectivamente, os genótipos **aaBb** e **AaBb**.

58) Alternativa: C

59) Alternativa: E

