

Exercícios de Biologia Primeira Lei de Mendel

1) (Mack-2008) Recentemente um grupo de pesquisadores anunciou ter obtido sucesso na utilização de terapia gênica para tratar um tipo de cegueira hereditária, denominada amaurose congênita de Leber, que pode ser causada por um par de genes autossômicos recessivos. A cegueira ocorre em consequência de deficiência em um dos pigmentos responsáveis pela absorção de luz na retina. A respeito desses fatos, considere as afirmativas abaixo.

I. Esse tipo de tratamento se baseia na inoculação de um gene em um dos cromossomos da pessoa afetada. Uma vez inserido, o gene passa a funcionar, permitindo que a pessoa volte a enxergar.

II. A luz absorvida pelos pigmentos da retina é transformada em impulsos nervosos que são conduzidos para o nervo Óptico.

III. Se uma pessoa foi tratada e recuperou totalmente a visão, ela não tem probabilidade de ter filhos com a doença.

Assinale

- se todas forem corretas.
- se somente I e III forem corretas.
- se somente I e II forem corretas.
- se somente II e III forem corretas.
- se somente I for correta.

2) (FUVEST-2007) Na dupla fecundação que ocorre em certas plantas, um dos núcleos espermáticos do tubo polínico funde-se à oosfera e origina o zigoto diplóide. O outro núcleo espermático funde-se aos dois núcleos polares do óvulo e origina uma célula triplóide que, por mitoses sucessivas, produz o endosperma.

1. A dupla fecundação é característica de que grupo de plantas?
 - Quais das estruturas mencionadas no texto correspondem aos gametas masculino e feminino, respectivamente?
- O gameta feminino de uma planta heterozigótica **Aa**, fecundado pelo gameta masculino de uma planta homozigótica **aa**, produz um zigoto heterozigótico. Qual é o genótipo das células do endosperma?

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:

- 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) Leia o texto a seguir.

“A Doença de Alzheimer (D.A.) (...) é uma afecção neurodegenerativa progressiva e irreversível, que acarreta perda de memória e diversos distúrbios cognitivos. Em geral, a D.A. de acometimento tardio, de incidência ao redor de 60 anos de idade, ocorre de forma esporádica, enquanto que a D.A. de acometimento precoce, de incidência ao redor de 40 anos, mostra recorrência familiar. (...) Cerca de um terço dos casos de D.A. apresentam familiaridade e comportam-se de acordo com um padrão de herança monogênica autossômica dominante. Estes casos, em geral, são de acometimento precoce e famílias extensas têm sido periodicamente estudadas.”

Smith, M.A.C. (Revista Brasileira de Psiquiatria, 1999)


Considerando o texto acima e o histórico familiar a seguir, responda ao que se pede.

Histórico familiar:


“Um rapaz cujas duas irmãs mais velhas, o pai e a avó paterna manifestaram Doença de Alzheimer de acometimento precoce.”

Legendas:

 = indivíduo do sexo feminino

 = indivíduo do sexo masculino

 = indivíduo afetado do sexo feminino

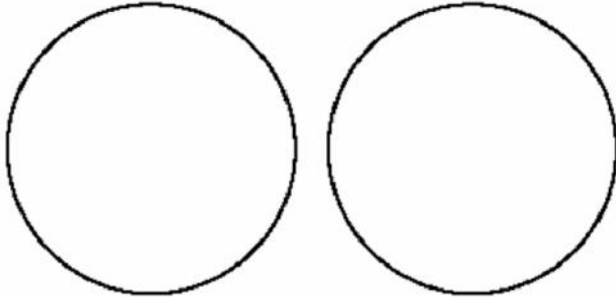
 = indivíduo afetado do sexo masculino

- Montar o heredograma para o histórico familiar acima.
- Qual a probabilidade de o rapaz em questão também ser portador do gene responsável pela forma de acometimento precoce da doença?
- Quais indivíduos do heredograma são seguramente heterozigotos para esse gene?
- Explicar o padrão de herança mencionado no texto.

5) (Fuvest-2000) Considere uma única célula, em divisão meiótica, no ovário de uma mulher heterozigótica quanto

ao gene do fator VIII da coagulação. Use a letra **H** para indicar o alelo dominante e **h** para o alelo recessivo.
a) Indique, nos círculos a seguir, a composição genética dos dois núcleos resultantes da primeira divisão meiótica, sem considerar a ocorrência de permutação.

a)



Núcleos resultantes da primeira divisão da meiose

b) Quantos tipos de óvulo serão produzidos ao final dessa meiose? Justifique sua resposta.

6) (UEMG-2008) Vinokourov suspeito de doping na Volta à França

O ciclista Alexandre Vinokourov, 33 anos, é suspeito de doping na Volta à França. Um exame efetuado no atleta, depois da sua vitória, detectou vestígios de dopagem com uma transfusão com sangue de um doador compatível.

O laboratório antidoping de Paris detectou a presença de duas populações distintas de eritrócitos (glóbulos vermelhos) na amostra de sangue do atleta.

Está CORRETO afirmar que a descoberta de doping utilizando transfusão sanguínea só foi possível devido

- à análise de DNA nuclear dos eritrócitos encontrados no atleta.
- à identificação de proteínas superficiais dos eritrócitos encontrados no atleta.
- ao número de cromossomos dos eritrócitos encontrados no atleta.
- à ploidia mitocondrial dos eritrócitos encontrados no atleta.

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

- segregam-se independentemente na formação dos gametas.
- estão ligados.

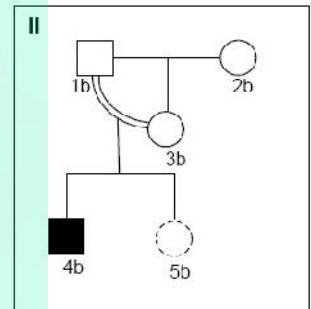
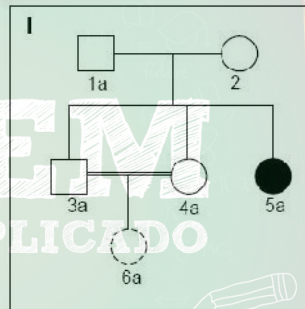
8) (Mack-2007) Uma mulher casa-se com um homem que apresentou eritroblastose fetal ao nascer. O parto do primeiro filho transcorre normalmente, mas o segundo filho apresenta eritroblastose. A respeito dessa situação, são feitas as seguintes afirmações:

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

Assinale:

- se todas as afirmativas forem corretas.
- se somente as afirmativas I e II forem corretas.
- se somente as afirmativas II, III e IV forem corretas.
- se somente as afirmativas I e IV forem corretas.
- se somente as afirmativas III e IV forem corretas.

9) (PUC - MG-2007) Uma prática muito comum no meio rural é o cruzamento endogâmico de animais de criação. Os heredogramas **I** e **II** abaixo foram montados para se estudar o efeito da endogamia sobre uma determinada anomalia genética, que afeta os indivíduos **5a** e **4b** representados. Não se sabem o fenótipo ou o genótipo dos indivíduos **6a** e **5b**, e todos os outros indivíduos representados são normais para o caráter em estudo.



Com base nos heredogramas e em seus conhecimentos sobre o assunto, é correto afirmar, **EXCETO**:

- A chance de **5b** ser afetada é menor que a chance de **6a** ser afetada.
- A chance de o indivíduo **6a** ser afetado pela anomalia é de 1/9.
- O caráter em estudo é certamente autossômico recessivo.
- A endogamia aumenta a chance de nascerem indivíduos afetados por caráter determinado por gene recessivo, que se apresenta em baixa frequência na população.

10) (UFC-2007) Mendel não acreditava na mistura de caracteres herdados. De acordo com suas conclusões, a partir dos cruzamentos realizados com ervilhas do gênero *Pisum*, as características não se misturam, permanecem separadas e são transmitidas independentemente. HENIG, Robin. O monge no jardim. Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

a) Considerando as leis de Mendel para a hereditariedade, no momento da fecundação os cromossomos herdados dos progenitores se juntam, porém os alelos dos seus genes não se misturam. A partir dessa idéia, qual fenômeno explicaria a ocorrência de características

intermediárias na progênie, que parecem ser uma mistura daquelas dos progenitores?

b) Posteriormente, estudos de grupos de geneticistas indicaram que pode haver troca de material genético entre cromossomos homólogos herdados do pai e da mãe. Em que etapa isso pode ocorrer e como se chama este processo?

Etapa:

Processo:

11) (UFSCar-2007) Um funcionário trabalhou vários anos em uma indústria química. Durante esse período, teve dois filhos: um menino que apresenta uma grave doença causada por um gene situado no cromossomo X e uma menina que não apresenta a doença. O funcionário quis processar a indústria por responsabilidades na doença de seu filho, mas o médico da empresa afirmou que a acusação não era pertinente.

- a) Por que o médico afirmou que a acusação não era pertinente?
 b) O alelo causador da doença é dominante ou recessivo? Justifique.

12) (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 freqüência 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 freqüência da anemia falciforme nas regiões maláricas?

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

- a) dominância incompleta, co-dominância e expressão gênica influenciada pelo sexo.
 b) dominância incompleta, pleiotropia e penetrância incompleta.
 c) co-dominância, epistasia e pleiotropia.
 d) epistasia, co-dominância e dominância incompleta.
 e) herança poligênica, dominância incompleta e expressão gênica influenciada pelo sexo.

14) (FUVEST-2006) No heredograma, estão representadas pessoas que têm uma doença determinada por um alelo mutante dominante em relação ao alelo normal.



- a) Responda se a doença tem padrão de herança ligado ao X ou autossômico, indicando a situação do heredograma que permitiu sua conclusão.
 b) Quais os genótipos do casal de primos III-7 e III-8? c) III-8 está grávida de uma menina. Calcule a probabilidade de que essa menina, filha de III-7 e III 8, não tenha a doença.

15) (Fuvest-2001) O daltonismo é causado por um alelo recessivo de um gene localizado no cromossomo X. Em uma amostra representativa da população, entre 1000 homens analisados, 90 são daltônicos. Qual é a porcentagem esperada de mulheres daltônicas nessa população?

- a) 0,81 %.
 c) 9 %.
 e) 83 %.
 b) 4,5 %.
 d) 16 %.

16) (Fuvest-1998) Em uma gravidez gemelar, o par de gêmeos é do sexo masculino.

- a) Esses gêmeos devem ser monozigóticos ou dizigóticos? Por quê?
 b) Se um dos gêmeos herdou o alelo dominante A de sua mãe heterozigótica Aa, qual é a probabilidade de que esse alelo também esteja presente no outro gêmeo?

17) (UNICAMP-2009) Um reality show americano mostra seis membros da família Rolloff, na qual cada um dos pais sofre de um tipo diferente de nanismo. Matt, o pai, tem displasia distrófica, doença autossômica recessiva (dd). Amy, a mãe, tem acondroplasia, doença autossômica dominante (A₋), a forma mais comum de nanismo, que ocorre em um de cada 15.000 recém-nascidos. Matt e Amy têm quatro filhos: Jeremy, Zachary, Molly e Jacob.
 a) Jeremy e Zachary são gêmeos, porém apenas Zachary sofre do mesmo problema que a mãe. Qual a probabilidade de Amy e Matt terem outro filho ou filha com acondroplasia? Qual a probabilidade de o casal ter filho ou filha com displasia distrófica? Explique.
 b) Os outros dois filhos, Molly e Jacob, não apresentam nanismo. Se eles se casarem com pessoas normais homocigotas, qual a probabilidade de eles terem filhos distróficos? E com acondroplasia? Dê o genótipo dos filhos.

18) (Mack-2009) O primeiro filho de um casal é diagnosticado como portador da forma grave da anemia falciforme que, sem tratamento, é letal. Essa doença é causada por um gene Hb^S que apresenta uma relação de codominância com o gene Hb^A, responsável pela produção de hemoglobina normal. Sabendo que os indivíduos heterocigotos apresentam a forma branda da doença, assinale a alternativa correta.

- a) Um dos pais dessa criança pode ser normal para a anemia falciforme.
 b) Não há probabilidade de esse casal vir a ter filhos normais.
 c) Todo portador da forma branda da doença possui hemoglobina normal em seu sangue.
 d) Todos os avós dessa criança são obrigatoriamente portadores da forma branda da doença.
 e) Um dos pais dessa criança é obrigatoriamente homocigoto.

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

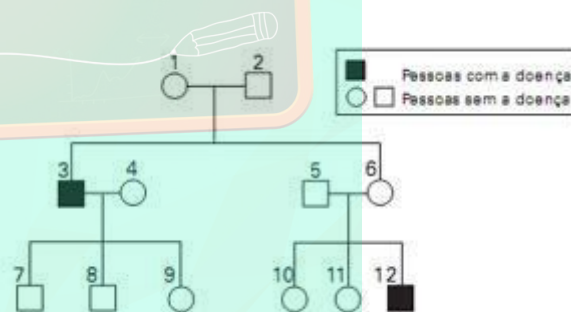
A australiana Demi-Lee Brennan, 15, mudou de grupo sanguíneo, O Rh⁻, e adotou o tipo sanguíneo de seu doador, O Rh⁺, após ter sido submetida a um transplante de fígado, informou a equipe médica do hospital infantil de Westmead, Sydney. A garota tinha nove anos quando fez o transplante. Nove meses depois, os médicos descobriram que havia mudado de grupo sanguíneo, 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 sanguíneo, 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 sanguíneo Rh⁻, poderá gerar uma criança de tipo sanguíneo Rh⁺.
 e) quando adulta, se engravidar de um rapaz de tipo sanguíneo 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.



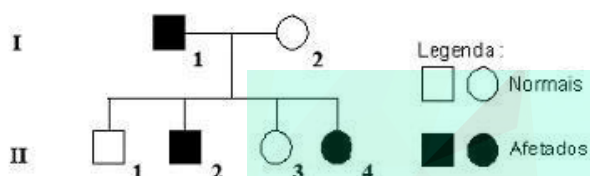
Está correto apenas o que se afirma em

- a) I
 b) II
 c) III
 d) I e II
 e) II e III

21) (Vunesp-2008) Na segunda metade do século XIX, Mendel havia descoberto algumas regras básicas sobre herança, mas suas idéias passaram despercebidas. No início dos anos 1900, Walter Sutton e outros verificaram que o comportamento dos cromossomos na divisão celular correspondia ao descrito por Mendel para os fatores hereditários. O que faltava era comprovar a ligação entre esses dados. A descoberta que possibilitou isso foi:

- a) as mutações genéticas estão correlacionadas às mudanças evolutivas, por Theodosius Dobzhansky.
- b) é possível conhecer a exata localização de um gene no cromossomo, como demonstrado por Calvin Bridges.
- c) os raios X aumentam dramaticamente a taxa de mutações, por Hermann Müller.
- d) o DNA tem uma conformação em dupla hélice, por James Watson e Francis Crick.
- e) os genes localizam-se em posições específicas do cromossomo, por Thomas Morgan.

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

- a) o indivíduo II.1 tem 50% de chance de apresentar o gene para o caráter.
- b) todas as filhas do indivíduo II.2 serão daltônicas.
- c) qualquer descendente de II.4 receberá o gene para daltonismo.
- d) 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.

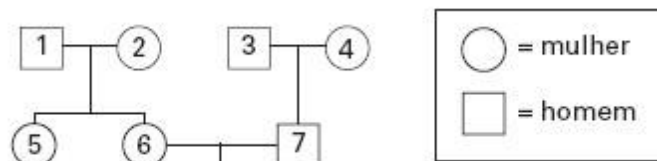
Nessas histórias, os indivíduos podem ser “bruxos” ou “trouxas”.

- 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:

- a) 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.
- b) 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?

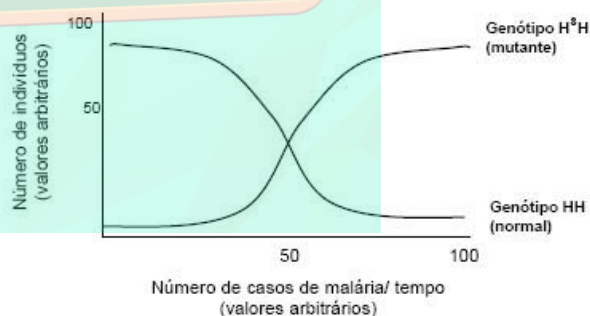
24) (PUC - SP-2007) Na genealogia abaixo, as pessoas indicadas pelos números 1, 2, 4, 5 e 7 apresentam uma anomalia condicionada por gene autossômico dominante. Já as pessoas indicadas pelos números 3 e 6 têm fenótipo normal.



Após a análise da genealogia, pode-se concluir que:

- a) apenas as pessoas indicadas pelos números 1 e 2 são heterozigóticas.
- b) a pessoa indicada pelo número 4 é homozigótica.
- c) a pessoa indicada pelo número 3 transmitiu o gene recessivo para seu descendente indicado pelo número 7.
- d) não há possibilidade de a pessoa indicada pelo número 5 ser heterozigótica.
- e) o casal indicado pelos números 6 e 7 não poderá ter descendentes com fenótipo normal.

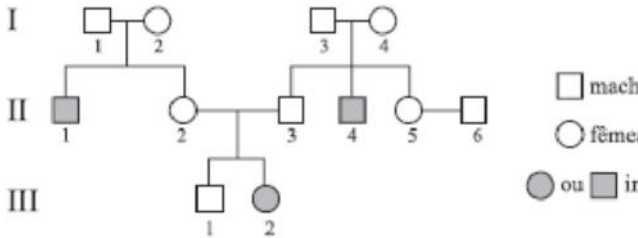
25) (UFG-2007) Indivíduos portadores do genótipo H^sH sofrem uma mutação gênica no cromossomo 11 e expressam anemia falciforme ou siclemia. Sabendo-se que o continente africano possui alto índice de malária e que o *Plasmodium malariae* tem dificuldade de sobreviver nas hemácias de indivíduos portadores 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

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

26) (VUNESP-2007) O diagrama representa o padrão de herança de uma doença genética que afeta uma determinada espécie de animal silvestre, observado a partir de cruzamentos controlados realizados em cativeiro.



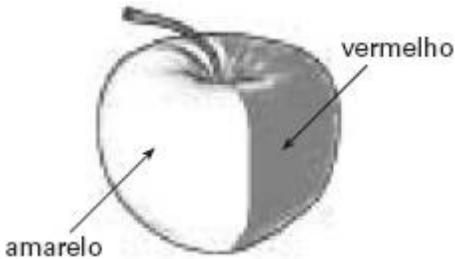
A partir da análise da ocorrência da doença entre os indivíduos nascidos dos diferentes cruzamentos, foram feitas as afirmações seguintes.

- I. Trata-se de uma doença autossômica recessiva.
- II. Os indivíduos I-1 e I-3 são obrigatoriamente homocigotos dominantes.
- III. Não há nenhuma possibilidade de que um filhote nascido do cruzamento entre os indivíduos II-5 e II-6 apresente a doença.
- IV. O indivíduo III-1 só deve ser cruzado com o indivíduo II-5, uma vez que são nulas as possibilidades de que desse cruzamento resulte um filhote que apresente a doença.

É verdadeiro o que se afirma em

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

27) (UFSCar-2005) A coloração vermelha da casca da maçã é determinada geneticamente. Um alelo mutante determina casca de cor amarela. Um produtor de maçãs verificou que, em uma determinada macieira, um dos frutos, ao invés de apresentar casca vermelha, apresentava casca com as duas cores, como representado na figura.

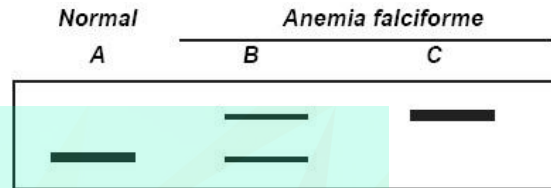


Considerando-se que, na maçã, o que chamamos de fruto é um pseudofruto, no qual a parte comestível desenvolve-se a partir do receptáculo da flor, espera-se que as árvores originadas das sementes dessa maçã produzam frutos

- a) todos de casca amarela.
- b) todos de casca vermelha.
- c) todos de casca bicolor.

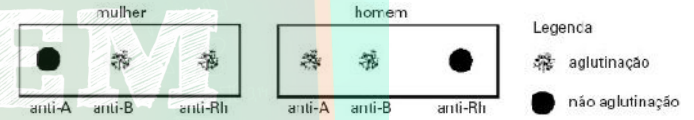
- d) alguns de casca amarela e outros de casca vermelha.
- e) alguns de casca amarela, outros de casca vermelha e outros de casca bicolor.

28) (UFRJ-2005) A anemia falciforme é causada por uma mutação que produz uma alteração na seqüência de aminoácidos da hemoglobina. Essa alteração pode ser detectada pela técnica da eletroforese. O diagrama abaixo mostra o resultado do fracionamento por eletroforese da hemoglobina extraída de três indivíduos: A, normal, e B e C com anemia falciforme. Cada banda representa uma hemoglobina, alterada ou não.



Explique por que o indivíduo B apresenta os dois tipos de hemoglobina.

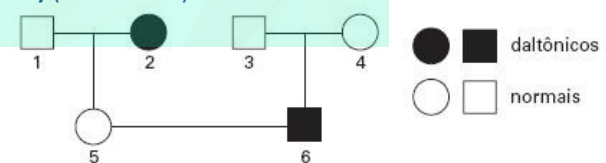
29) (Mack-2005) O exame para tipagem sanguínea de um casal apresentou o seguinte resultado:



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

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

30) (Mack-2005)



A respeito do heredograma acima, é correto afirmar que

- a) todas as crianças do sexo masculino, filhas do casal 5 e 6, serão daltônicas.
- b) os indivíduos 4 e 5 são heterocigotos para o daltonismo.
- c) o casal 1 e 2 poderia ter filhos do sexo masculino normais.
- d) o indivíduo 6 poderia ter uma irmã daltônica.
- e) o casal 5 e 6 não poderá ter crianças normais.

31) (VUNESP-2006) Uma pequena cidade interiorana do Nordeste brasileiro chamou a atenção de pesquisadores da

Universidade de São Paulo pela alta incidência de uma doença autossômica recessiva neurodegenerativa. As pesquisas realizadas revelaram que é também alto o número de casamentos consangüíneos na cidade. Outro dado interessante levantado pelos pesquisadores foi que a população da cidade acredita que a doença seja transmitida de uma geração a outra através do sangue. (Pesquisa FAPESP, julho de 2005.)

Em relação à crença da população sobre o processo de transmissão de características hereditárias, podemos afirmar que:

- a) no século XIX, muitos cientistas também acreditavam que as características genéticas eram transmitidas pelo sangue.
- b) a população não está tão equivocada, pois os genes estão presentes apenas nas células sangüíneas e nas células germinativas.
- c) este é um exemplo claro no qual o conhecimento elaborado pelo senso comum coincide com os conhecimentos atuais dos cientistas.
- d) a crença da população pode ser explicada pelo fato de o sangue do feto ser fornecido pela mãe.
- e) a crença da população não faz o menor sentido, uma vez que células sangüíneas não apresentam as estruturas básicas que guardam as informações genéticas.

32) (VUNESP-2006) Uma pequena cidade interiorana do Nordeste brasileiro chamou a atenção de pesquisadores da Universidade de São Paulo pela alta incidência de uma doença autossômica recessiva neurodegenerativa. As pesquisas realizadas revelaram que é também alto o número de casamentos consangüíneos na cidade. Outro dado interessante levantado pelos pesquisadores foi que a população da cidade acredita que a doença seja transmitida de uma geração a outra através do sangue. (Pesquisa FAPESP, julho de 2005.)

Pelas informações fornecidas no texto, podemos afirmar que:

- a) pais saudáveis de filhos que apresentam a doença são necessariamente homocigotos.
- b) homens e mulheres têm a mesma probabilidade de apresentar a doença.
- c) em situações como a descrita, casamentos consangüíneos não aumentam a probabilidade de transmissão de doenças recessivas.
- d) pais heterocigotos têm 25% de probabilidade de terem filhos também heterocigotos.
- e) pais heterocigotos têm 50% de probabilidade de terem filhos que irão desenvolver a doença.

33) (UFPR-2006) Jorge, portador de grupo sangüíneo AB Rh-, e Júlia, que é AB Rh+, têm uma filha, Joana, que aos 3 anos de idade necessita de uma transfusão sangüínea. Os

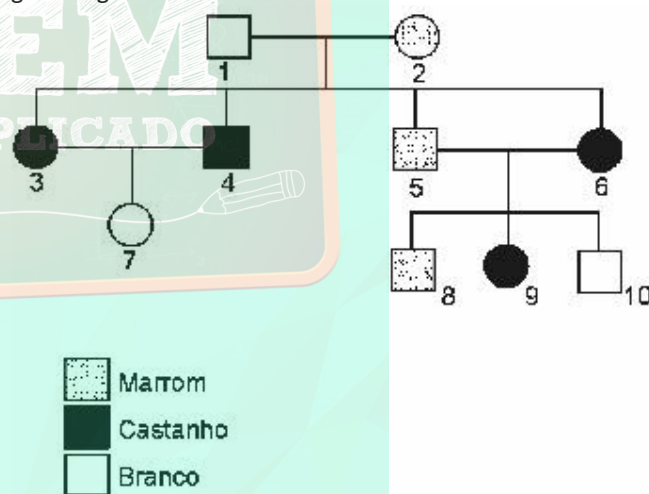
exames laboratoriais por hemaglutinação dão os seguintes resultados: mistura aglutinação

| | | |
|------|---------------------------------------|----------|
| I. | eritrócitos de Joana + solução salina | negativa |
| II. | eritrócitos de Joana + soro anti-A | negativa |
| III. | eritrócitos de Joana + soro anti-B | positiva |
| IV. | soro de Joana + eritrócito A | positiva |
| V. | soro de Joana + eritrócito B | negativa |
| VI. | soro de Joana + eritrócito O | negativa |

Em face dos dados apresentados, assinale a alternativa correta.

- a) Joana pode ser homocigota para B.
- b) Joana não pode ser filha natural de Júlia.
- c) Joana não pode receber sangue O Rh-.
- d) Jorge não pode ser o pai natural de Joana.
- e) Joana pode receber sangue AB Rh-.

34) (FMTM-2001) Em certa espécie de cobaia, uma série de alelos múltiplos controla o pigmento dos pêlos. O alelo G^m produz pêlo marrom, o alelo g^c produz pêlo castanho e o alelo g^b produz pêlo branco. A relação de dominância entre os três alelos dessa série é $G^m > g^c > g^b$. Considere a genealogia abaixo.



A probabilidade de 7 x 8, ao se cruzarem, produzirem um animal branco é de 0 ou 0%. ¼ ou 25%. ½ ou 50%. ¾ ou 75%. 1 ou 100%.

35) (Mack-2002) As flores da planta maravilha podem ser vermelhas, brancas ou rosas. As flores vermelhas e brancas são homocigotas, enquanto as rosas são heterocigotas. Para se obter 50% de flores brancas, é necessário cruzar:

- a) duas plantas de flores rosas.
- b) uma planta de flores brancas com outra de flores rosas.
- c) uma planta de flores rosas com outra de flores vermelhas.
- d) uma planta de flores vermelhas com outra de flores brancas.
- e) duas plantas de flores vermelhas.

36) (UFSCar-2000) Em relação ao sistema sanguíneo ABO, um garoto, ao se submeter ao exame sorológico, revelou ausência de aglutininas. Seus pais apresentaram grupos sanguíneos diferentes e cada um apresentou apenas uma aglutinina. Os prováveis genótipos dos pais do menino são

- IBi - ii.
- IAi - ii.
- IAIB - IAi.
- IAIB - IAIA.
- IAi - IBI.

37) (Fuvest-2000) Lúcia e João são do tipo sanguíneo Rh positivo e seus irmãos, Pedro e Marina, são do tipo Rh negativo. Quais dos quatro irmãos podem vir a ter filhos com eritroblastose fetal?

- Marina e Pedro.
- Lúcia e João.
- Lúcia e Marina.
- Pedro e João.
- João e Marina.

38) (Simulado Enem-2009) Anemia Falciforme é uma das doenças hereditárias mais prevalentes no Brasil, sobretudo nas regiões que receberam maciços contingentes de escravos africanos. É uma alteração genética, caracterizada por um tipo de hemoglobina mutante designada por hemoglobina **S**. Indivíduos com essa doença apresentam eritrócitos com formato de foice, daí o seu nome. Se uma pessoa recebe um gene do pai e outro da mãe para produzir a hemoglobina **S** ela nasce com um par de genes **SS** e assim terá a Anemia Falciforme. Se receber de um dos pais o gene para a hemoglobina **S** e do outro o gene para hemoglobina **A** ela não terá doença, apenas o Traço Falciforme (**AS**), e não precisará de tratamento especializado. Entretanto, deverá saber que se vier a ter filhos com uma pessoa que também herdou o traço, eles poderão desenvolver a doença.

Disponível em: <<http://www.opas.org.br>>. Acesso em: 02 mai. 2009 (adaptado).

Dois casais, ambos membros heterozigotos do tipo **AS** para gene da hemoglobina, querem ter um filho cada. Dado que um casal é composto por pessoas negras e o outro por pessoas brancas, a probabilidade de ambos os casais terem filhos (um para casa casal) com Anemia Falciforme é igual a

- 5,05%
- 6,25%
- 10,25%
- 18,05%
- 25,00%

39) (Simulado Enem-2009) Mendel cruzou plantas puras de ervilha com flores vermelhas e plantas puras com flores brancas, e observou que todos os descendentes tinham flores vermelhas. Nesse caso, Mendel chamou a cor vermelha de dominante e a cor branca de recessiva. A

explicação oferecida por ele para esses resultados era a de que as plantas de flores vermelhas da geração inicial (P) possuíam dois fatores dominantes iguais para essa característica (VV), e as plantas de flores brancas possuíam dois fatores recessivos iguais (vv). Todos os descendentes desse cruzamento, a primeira geração de filhos (F1), tinham um fator de cada progenitor e eram Vv, combinação que assegura a cor vermelha nas flores. Tomando-se um grupo de plantas cujas flores são vermelhas, como distinguir aquelas que são VV das que são Vv?

- Cruzando-as entre si, e possível identificar as plantas que tem o fator v na sua composição pela análise de características exteriores dos gametas masculinos, os grãos de pólen.
- Cruzando-as com plantas recessivas, de flores brancas. As plantas VV produzirão apenas descendentes de flores vermelhas, enquanto as plantas Vv podem produzir descendentes de flores brancas.
- Cruzando-as com plantas de flores vermelhas da geração P. Os cruzamentos com plantas Vv produzirão descendentes de flores brancas.
- Cruzando-as entre si, é possível que surjam plantas de flores brancas. As plantas Vv cruzadas com outras Vv produzirão apenas descendentes vermelhas, portanto as demais serão VV.
- Cruzando-as com plantas recessivas e analisando as características do ambiente onde se dão os cruzamentos, é possível identificar aquelas que possuem apenas fatores V.

40) (Mack-2008) Em algumas espécies de roedores, o padrão da pelagem (malhada ou uniforme) é condicionado por um par de genes autossômicos não codominantes. Se dois indivíduos malhados forem cruzados, a prole obtida será composta por indivíduos de pelagem malhada e uniforme, na proporção de 2 : 1. Considere as afirmativas abaixo.

- O gene que determina pelagem malhada é dominante.
- Um dos dois alelos é letal em homozigose.
- Se dois indivíduos com pelagem uniforme forem cruzados, toda a prole será constituída de indivíduos com pelagem uniforme.

Assinale

- se todas as afirmativas forem corretas.
- se somente a afirmativa I for correta.
- se somente as afirmativas I e II forem corretas.
- se somente a afirmativa III for correta.
- se somente as afirmativas I e III forem corretas.

41) (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

- quatro diferentes tipos sanguíneos, enquanto que o sr. Roberto pode receber sangue de doadores de dois diferentes tipos sanguíneos.
- dois diferentes tipos sanguíneos, enquanto que o sr. Roberto pode receber sangue de doadores de quatro diferentes tipos sanguíneos.
- 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.
- 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.
- 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.

42) (UFTM-2007) Um cachorro poodle de pêlo branco foi cruzado com uma fêmea poodle de pêlo preto e nasceram 6 filhotes, 3 de pêlo branco e 3 de pêlo preto. O mesmo macho foi cruzado com outra fêmea poodle, agora de pêlo branco, e nasceram 4 filhotes: 3 de pêlo branco e 1 de pêlo preto.

Admitindo-se que essa característica fenotípica seja determinada por dois alelos de um mesmo *locus*, pode-se dizer que o macho é

- heterozigoto e as duas fêmeas são homozigotas.
- heterozigoto, assim como a fêmea branca. A fêmea preta é homozigota.
- heterozigoto, como a fêmea preta. A fêmea branca é homozigota.
- homozigoto, assim como a fêmea branca. A fêmea preta é heterozigota.
- homozigoto e as duas fêmeas são heterozigotas.

43) (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

- $\frac{1}{16}$
- $\frac{1}{12}$
- $\frac{1}{8}$
- $\frac{1}{4}$
- $\frac{1}{2}$

44) (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:

- três fenótipos, correspondentes a cinco genótipos.
- três fenótipos, cada um correspondente a um genótipo.
- quatro fenótipos, cada um correspondente a dois genótipos.
- seis fenótipos, correspondentes a quatro genótipos.
- quatro fenótipos, correspondentes a seis genótipos.

45) (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

- haverá igual chance de adaptação de animais com os três genótipos nas duas regiões.
- haverá igual chance de adaptação de animais com os três genótipos apenas na região I.
- haverá maior número de animais com genótipos EE e CC do que com genótipo EC na região I.
- 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.

46) (UFSC-2006) Considere que o caráter analisado - cor da pelagem em coelhos - obedece ao proposto pela 1ª Lei de Mendel, tendo sido realizados os cruzamentos abaixo:

| | |
|----|------------------------|
| P | Preto x Branco |
| F1 | 100% Preto |
| F2 | 75% Preto e 25% Branco |

Todos os descendentes pretos de F2 foram cruzados com os F1, resultando em 192 descendentes.

Assinale no cartão-resposta o número esperado de descendentes com pelagem branca.

47) (VUNESP-2005) Suponha que você tenha em seu jardim exemplares da mesma espécie de ervilha utilizada por Mendel em seus experimentos. Alguns desses

exemplares produzem sementes lisas e outros, sementes rugosas. Sabendo que a característica "lisa" das sementes da ervilha é determinada por um alelo dominante L, portanto por genótipos LL ou Ll e, sabendo ainda, que as flores são hermafroditas e que sementes produzidas por autofecundação são viáveis,

a) planeje um cruzamento experimental entre flores de exemplares diferentes que lhe permita determinar se uma planta que produz sementes lisas é homocigota ou heterocigota para esse caráter.

b) No caso de ocorrer autofecundação em uma planta que produz sementes lisas e é heterocigota, qual seria a proporção esperada de descendentes com sementes rugosas?

48) (Mack-2005) A acondroplasia é um tipo de nanismo em que a cabeça e o tronco são normais, mas braços e pernas são muito curtos. É condicionado por um gene dominante que, em homocigose, provoca a morte antes do nascimento. Os indivíduos normais são recessivos e os afetados são heterocigotos. A probabilidade de um casal acondroplásico ter uma criança de sexo feminino normal é de

- a) 1/6
- b) 1/8
- c) 2/5
- d) 1/2
- e) 1/4

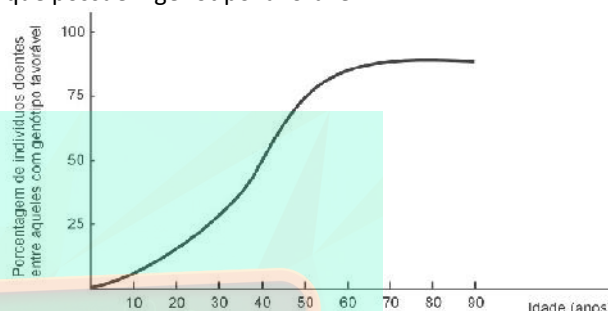
49) (UERJ-2006) Num experimento, foram comparadas as características genotípicas e fenotípicas de células retiradas de um tecido de anfíbio, ainda no estágio de

girino, com as de células de tecido similar do mesmo indivíduo após atingir a idade adulta.

Explique por que, entre essas células:

- a) as características genotípicas são iguais;
- b) as características fenotípicas são diferentes.

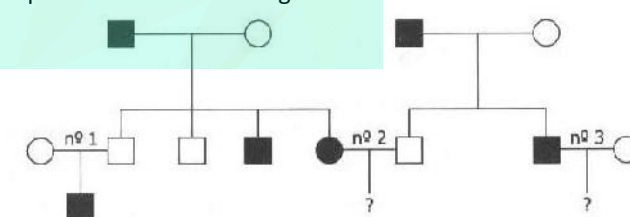
50) (UFMG-2006) O mal de Huntington é uma doença autossômica dominante caracterizada por deterioração mental progressiva, convulsões e morte. Os indivíduos afetados são heterocigotos. Analise este gráfico, em que se mostra o percentual de indivíduos doentes entre aqueles que possuem genótipo favorável:



Com base nas informações desse gráfico e em outros conhecimentos sobre o assunto, é **INCORRETO** afirmar que,

- a) em torno dos 65 anos, cerca de 85% dos indivíduos heterocigotos já manifestaram a doença.
- b) antes de atingirem a idade de 15 anos, indivíduos portadores do alelo mutante podem expressar a doença.
- c) aos 30 anos, aproximadamente 75% dos indivíduos Aa se apresentam sem os sinais clínicos da doença.
- d) aos 40 anos, filhos de casais Aa x aa têm 50% de probabilidade de manifestar a doença.

51) (FATEC-2006) A incidência de determinada anomalia foi investigada nos indivíduos da espécie humana representados no heredograma abaixo:



Legenda

- mulher normal
- homem normal
- mulher portadora
- homem portador

Sabendo-se que os símbolos escuros representam portadores da anomalia, é possível afirmar que se trata de um caso de herança ligada ao sexo, sendo a anomalia causada por gene recessivo e de 75% a

probabilidade de o casal nº 2 ter um descendente do sexo masculino com a anomalia.

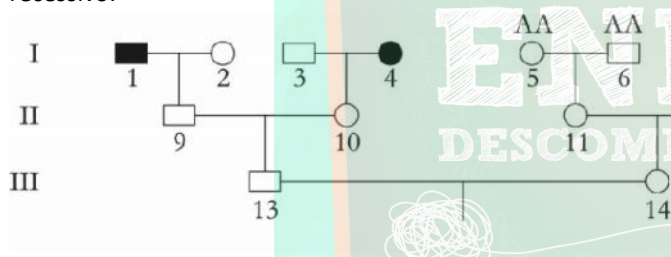
b) exclusivamente de um caso de herança autossômica, sendo a anomalia causada por um gene dominante e de 75% a probabilidade de o casal nº 2 ter um descendente com a anomalia.

c) de um caso que pode ser tanto de herança ligada ao sexo como de herança autossômica, sendo a anomalia determinada por um gene recessivo e de 50% a probabilidade de o casal nº 2 ter um descendente com a anomalia.

d) de um caso que pode ser tanto de herança ligada ao sexo como de herança autossômica, sendo a anomalia determinada por um gene recessivo e impossível o casal nº3 ter um descendente com a anomalia.

e) de um caso de herança ligada ao cromossomo Y e de 50% a probabilidade de o casal nº 3 ter um descendente com a anomalia.

52) (UFPB-2006) O heredograma, a seguir, foi construído, para ilustrar a relação de parentesco entre indivíduos de uma família da qual alguns membros são portadores de uma anomalia, condicionada por alelo autossômico recessivo.



A partir da análise do heredograma, identifique a(s) proposição(ões) verdadeira(s):

- 01. A probabilidade do homem 13 ser homocigoto recessivo é nula.
- 02. A probabilidade do homem 13 ser heterocigoto é $\frac{2}{3}$.
- 04. A probabilidade da mulher 14 ser heterocigota é $\frac{1}{2}$.
- 08. A probabilidade do primeiro filho do casal formado pelo homem 13 e a mulher 14 vir a ser homocigoto recessivo é $\frac{1}{12}$.
- 16. A probabilidade do segundo filho do casal formado pelo homem 13 e a mulher 14 vir a ser normal, caso o primeiro filho tenha nascido afetado, é $\frac{3}{4}$.

A soma dos valores atribuídos à(s) proposição(ões)

verdadeira(s) é igual a

53) (Vunesp-2005) Suponha que você tenha em seu jardim exemplares da mesma espécie de ervilha utilizada por Mendel em seus experimentos. Alguns desses exemplares

produzem sementes lisas e outros, sementes rugosas. Sabendo que a característica “lisa” das sementes da ervilha é determinada por um alelo dominante L, portanto por genótipos LL ou Ll e, sabendo ainda, que as flores são hermafroditas e que sementes produzidas por autofecundação são viáveis,

a) planeje um cruzamento experimental entre flores de exemplares diferentes que lhe permita determinar se uma planta que produz sementes lisas é homocigota ou heterocigota para esse caráter.

b) No caso de ocorrer autofecundação em uma planta que produz sementes lisas e é heterocigota, qual seria a proporção esperada de descendentes com sementes rugosas?

54) (UFSCar-2004) Os machos de abelha originam-se de óvulos não fecundados e são haplóides. As fêmeas resultam da fusão entre óvulos e espermatozoides, e são diplóides. Em uma linhagem desses insetos, a cor clara dos olhos é condicionada pelo alelo recessivo a de um determinado gene, enquanto a cor escura é condicionada pelo alelo dominante A. Uma abelha rainha de olhos escuros, heterocigótica Aa, foi inseminada artificialmente com espermatozoides de machos de olhos escuros. Espera-se que a prole dessa rainha tenha a seguinte composição:

| | Fêmeas (%) | | Machos (%) | |
|----|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | olhos escuros | olhos claros | olhos escuros | olhos claros |
| a) | 50 | 50 | 50 | 50 |
| b) | 50 | 50 | 75 | 25 |
| c) | 75 | 25 | 75 | 25 |
| d) | 100 | - | 50 | 50 |
| e) | 100 | - | 100 | - |

55) (Vunesp-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 frequência dos alelos A e a em cada uma das populações?
- b) Qual delas tem a maioria dos indivíduos homocigotos? Explique.

56) (Mack-2003) Na espécie humana a acondroplasia é caracterizada pela presença de braços e pernas anormalmente curtos. Quando a anomalia é muito grave, os indivíduos possuem genótipo homocigoto dominante e morrem antes de nascer. A forma branda da doença afeta indivíduos heterocigotos enquanto os normais são

homozigotos recessivos. A probabilidade de um casal, em que ambos são acondroplásicos, ter uma criança de sexo feminino normal para a acondroplasia é de:

- a) 2/5.
- b) 2/3.
- c) 1/3.
- d) 1/2.
- e) 1/6.

- d) $\frac{1}{8}$
- e) $\frac{1}{16}$

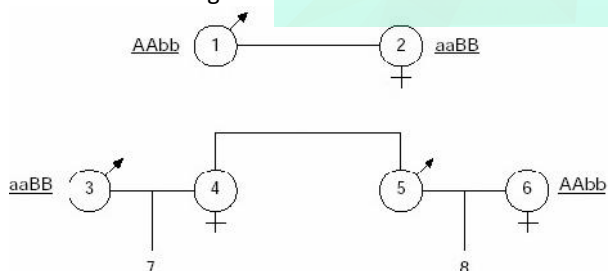
57) (Fatec-2002) Analise o texto abaixo e assinale a alternativa que contém os termos que preenchem corretamente os espaços (I), (II), (III) e (IV). “O controle das características fenotípicas dos seres vivos é feito pelos (I) através do comando da síntese de (II). No processo de elaboração de uma proteína ocorrem as etapas de transcrição e (III). A primeira etapa forma a molécula de (IV) contendo a mensagem genética e a segunda etapa é responsável pela produção da proteína.”

- a) ribossomos, proteínas, tradução, RNA transportador.
- b) ribossomos, aminoácidos, duplicação, RNA ribossômico.
- c) genes, aminoácidos, duplicação, RNA mensageiro.
- d) genes, proteínas, tradução, RNA mensageiro.
- e) genes, aminoácidos, cópia, RNA ribossômico.

59) (Mack-2002) Um indivíduo daltônico e não míope, filho de pai míope, casa-se com uma mulher normal para ambas as características. O casal já tem uma filha daltônica e míope. Sabendo que o daltonismo é condicionado por um gene recessivo ligado ao sexo e que a miopia é uma herança autossômica recessiva, a probabilidade de terem uma menina normal para ambas as características é de:

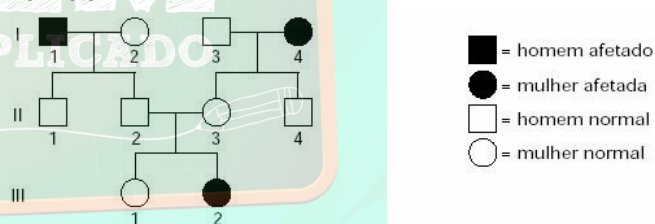
- a) 3/16
- b) 1/4
- c) 1/16
- d) 1/2
- e) 9/16

58) (PUC-SP-2002) Imagine que, em um determinado animal, a retenção de água no corpo seja controlada pela interação quantitativa de dois pares de genes, existindo cinco fenótipos (da retenção baixa até a retenção máxima de água). Animais com genótipo aabb retêm baixa quantidade de água, enquanto animais com genótipo AABB apresentam retenção máxima de água. Os animais que apresentam dois genes “maiúsculos” e dois genes “minúsculos” no genótipo retêm uma quantidade intermediária de água. Na genealogia abaixo, são dados os genótipos dos animais indicados pelos números 1, 2, 3 e 6. Considerando que os genes em questão se segregam independentemente, qual a probabilidade de os indivíduos 7 e 8 apresentarem simultaneamente retenção intermediária de água?



- a) 2
- b) $\frac{1}{3}$
- c) $\frac{1}{4}$

60) (Vunesp-2002) Analise a genealogia, que apresenta indivíduos afetados por uma doença recessiva e indivíduos normais.



- = homem afetado
- = mulher afetada
- = homem normal
- = mulher normal

- a) Quais os indivíduos representados na genealogia que são obrigatoriamente heterozigotos?
- b) Qual a probabilidade de o casal formado pelos indivíduos II2 e II3 ter mais dois filhos, sendo ambos do sexo masculino e afetados?

61) (UFSCar-2001) A hemofilia é uma doença recessiva ligada ao sexo, que se caracteriza pela dificuldade de coagulação do sangue. Em um casal em que a mulher é heterozigota para a hemofilia e o marido é normal, a probabilidade de nascimento de uma criança do sexo masculino e hemofílica é

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

62) (Unicamp-1999) Em várias culturas vegetais, os programas de melhoramento utilizam a heterose (vigor do

híbrido). Nesses programas são desenvolvidas linhagens homocigotas por meio de sucessivas gerações autofecundadas. Duas linhagens, homocigotas para alelos diferentes, são então cruzadas e produzem os híbridos, que, em geral, são mais vigorosos e mais produtivos que os parentais.

- Esses indivíduos híbridos são geneticamente iguais entre si? Explique.
- Se o agricultor utilizar as sementes produzidas pelo híbrido nos plantios subsequentes, o resultado não será o mesmo. Por quê?

63) (Vunesp-1999) Em abelhas, a cor do olho é condicionada por uma série de alelos múltiplos, constituída por cinco alelos, com a seguinte relação de dominância: marrom > pérola > neve > creme > amarelo. Uma rainha de olho marrom, porém, heterocigota para pérola, produziu 600 ovos e foi inseminada artificialmente por espermatozoides que portavam, em proporções iguais, os cinco alelos. Somente 40% dos ovos dessa rainha foram fertilizados e toda a descendência teve a mesma oportunidade de sobrevivência. Em abelhas, existe um processo denominado partenogênese.

- O que é partenogênese? Em abelhas, que descendência resulta deste processo?
- Na inseminação realizada, qual o número esperado de machos e de fêmeas na descendência? Dos machos esperados, quantos terão o olho de cor marrom?

64) (Fuvest-1999) Em uma população de mariposas, 96% dos indivíduos têm cor clara e 4%, cor escura. Indivíduos escuros cruzados entre si produzem, na maioria das vezes, descendentes claros e escuros. Já os cruzamentos entre indivíduos claros produzem sempre apenas descendentes de cor clara. Esses resultados sugerem que a cor dessas mariposas é condicionada por:

- um par de alelos, sendo o alelo para cor clara dominante sobre o que condiciona cor escura.
- um par de alelos, sendo o alelo para cor escura dominante sobre o que condiciona cor clara.
- um par de alelos, que não apresentam dominância um sobre o outro.
- dois genes ligados com alta taxa de recombinação entre si.
- fatores ambientais, como a coloração dos troncos onde elas pousam.

65) (PUC - RJ-2008) Em um teste de paternidade, onde tanto a mãe quanto o pai eram desconhecidos, realizado sem a possibilidade do uso de técnicas mais modernas de biologia molecular, algumas características fisiológicas foram observadas entre a criança e os dois prováveis pai e mãe. A criança apresentava um fenótipo relativo a uma característica recessiva somática também apresentada pela provável mãe, mas não pelo provável pai. Considerando que esses são os verdadeiros pais da criança e com base nessas informações, é correto afirmar que a(o):

- criança herdou do pai um gene dominante para a característica em questão.
- criança é heterocigota para a característica em questão.
- mãe é heterocigota para o gene em questão.
- avó materna da criança é homocigota dominante para a característica em questão.
- pai é heterocigoto para a característica em questão.

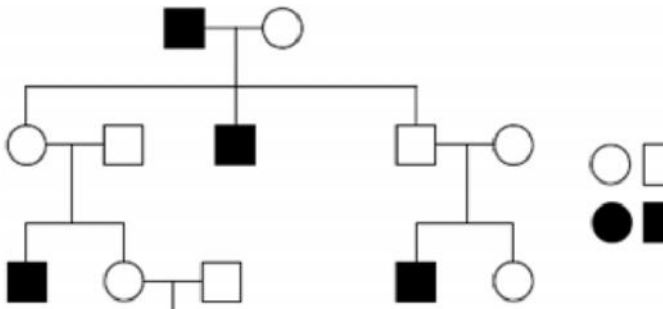
66) (UNIFESP-2008) Uma planta A e outra B, com ervilhas amarelas e de genótipos desconhecidos, foram cruzadas com plantas C que produzem ervilhas verdes. O cruzamento A x C originou 100% de plantas com ervilhas amarelas e o cruzamento B x C originou 50% de plantas com ervilhas amarelas e 50% verdes. Os genótipos das plantas A, B e C são, respectivamente,

- VV, vv, VV.
- VV, vv, Vv.
- VV, Vv, vv.
- vv, VV, Vv.
- vv, Vv, VV.

67) (UFSCar-2008) Suponha uma espécie de planta cujas flores possam ser brancas ou vermelhas. A determinação genética da coloração é dada por um gene, cujo alelo que determina a cor vermelha é dominante sobre o alelo que determina a cor branca. Um geneticista quer saber se um representante dessa espécie de planta, que produz flores vermelhas, é homocigótico ou heterocigótico para esse caráter. Para resolver a questão, decide promover a polinização dessa planta com outra que produza flores brancas porque,

- se a planta for homocigótica, 100% da descendência será de plantas que produzem flores vermelhas.
- se a planta for heterocigótica, 75% da descendência será de plantas que produzem flores vermelhas e 25% de descendentes com flores brancas.
- se a planta for homocigótica, 50% da descendência será de plantas com flores brancas e 50% de descendentes com flores vermelhas.
- se a planta for heterocigótica, 100% da descendência será de plantas que produzem flores brancas.
- se a planta for homocigótica, 75% da descendência será de plantas com flores vermelhas e 25% de descendentes com flores brancas.

68) (UEMG-2007) Considere o heredograma a seguir para uma determinada característica hereditária.



A análise do heredograma e os conhecimentos que você possui sobre o assunto **PERMITEM AFIRMAR CORRETAMENTE** que

- trata-se de herança restrita ao sexo.
- os indivíduos III-2 e III-3 são homocigotos.
- os genótipos de I-1 e IV-1 são iguais.
- o caráter é condicionado por um gene dominante.



Adaptado de SILVA JÚNICR, C. e SASSON, S. *Biologia*. São Paulo: Sarava, 5ª ed., 1998.

Se o camundongo macho gigante cruzar com uma fêmea normal, não portadora do gene do hormônio do crescimento, a fração de descendentes gigantes, provavelmente, será igual a

- zero.
- 25%.
- 50%.
- 100%.

69) (PUC - RJ-2007) Uma característica genética recessiva presente no cromossomo Y é:

- poder ser herdada do pai ou da mãe pelos descendentes do sexo masculino e do feminino.
- só poder ser herdada a partir do pai por seus descendentes do sexo masculino.
- só poder ser herdada a partir do pai por seus descendentes do sexo feminino.
- só poder ser herdada a partir da mãe por seus descendentes do sexo masculino.
- só poder ser herdada a partir da mãe por seus descendentes do sexo feminino.

70) (UFSCar-2007) Suponha um organismo diplóide, $2n = 4$, e a existência de um gene A em um dos pares de cromossomos homólogos e de um gene B no outro par de homólogos. Um indivíduo heterocigótico para os dois genes formará

- 2 tipos de gametas na proporção 1:1.
- 2 tipos de gametas na proporção 3:1.
- 4 tipos de gametas nas proporções 9:3:3:1.
- 4 tipos de gametas nas proporções 1:1:1:1.
- 4 tipos de gametas na proporção 1:2:1.

71) (UFU-2006) Por meio da técnica do DNA recombinante, uma cópia de um gene humano, responsável pela síntese do hormônio do crescimento (somatotrofina), foi integrada a um único cromossomo, na fase G_1 do ciclo celular, de zigoto de camundongo. Este zigoto foi implantado em uma "mãe de aluguel", gerando um camundongo macho gigante.

72) (UFSCar-2005) Uma empresa agropecuária desenvolveu duas variedades de milho, A e B, que, quando entrecruzadas, produzem sementes que são vendidas aos agricultores. Essas sementes, quando plantadas, resultam nas plantas C, que são fenotipicamente homogêneas: apresentam as mesmas características quanto à altura da planta e tamanho da espiga, ao tamanho e número de grãos por espiga, e a outras características de interesse do agricultor. Porém, quando o agricultor realiza um novo plantio com sementes produzidas pelas plantas C, não obtém os resultados desejados: as novas plantas são fenotipicamente heterogêneas e não apresentam as características da planta C; têm tamanhos variados e as espigas diferem quanto a tamanho, número e qualidade dos grãos. Para as características consideradas, os genótipos das plantas A, B e C são, respectivamente,

- heterocigoto, heterocigoto e homocigoto.
- heterocigoto, homocigoto e heterocigoto.
- homocigoto, heterocigoto e heterocigoto.
- homocigoto, homocigoto e heterocigoto.
- homocigoto, homocigoto e homocigoto.

73) (UECE-2006) Se num cruzamento teste encontramos a proporção fenotípica 1:1, isto é 50% da progênie com fenótipo dominante e 50% com fenótipo recessivo, podemos concluir corretamente que:

- o genótipo do indivíduo testado era homocigoto;
- o genótipo do indivíduo testado era heterocigoto;
- ambos os genótipos dos indivíduos cruzados eram homocigotos;
- ambos os genótipos dos indivíduos cruzados eram heterocigotos.

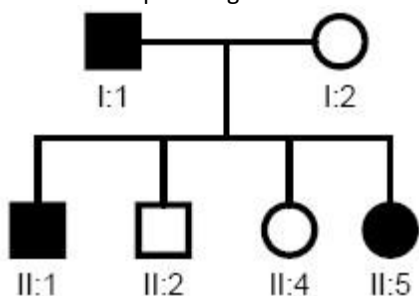
74) (UFMG-2006) Analise esta tabela, em que estão relacionadas características das gerações **F1** e **F2**, resultantes dos cruzamentos de linhagens puras de três organismos diferentes:

| 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.

75) (UFPR-2006) Na genealogia abaixo, os indivíduos assinalados com preto apresentam uma anomalia determinada por um gene dominante.



- Analisando essa genealogia, é correto afirmar:
- a) Apenas os indivíduos I:1; II:1 e II:5 são heterozigotos.
 - b) Todos os indivíduos afetados são homozigotos.
 - c) Todos os indivíduos não afetados são heterozigotos.

- d) Apenas o indivíduo I:1 é heterozigoto.
- e) Apenas os indivíduos I:1 e I:2 são homozigotos.

76) (Mack-2005) A cor preta dos pêlos em porquinhos-da-Índia é condicionada por um gene dominante em relação ao gene que condiciona pêlos brancos. Uma fêmea preta que já tinha tido filhotes brancos é cruzada com um macho branco. A probabilidade de nascer uma fêmea branca é de

- a) $\frac{1}{4}$
- b) $\frac{1}{2}$
- c) 1
- d) 0
- e) $\frac{3}{4}$

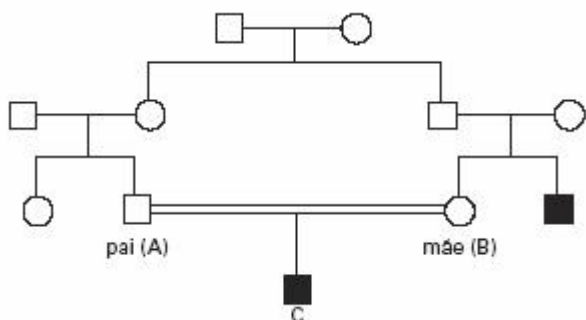
77) (Mack-2005)



Os indivíduos 1, 3, 5 e 6 pertencem ao grupo sanguíneo A; o indivíduo 2 pertence ao tipo O e o indivíduo 4 pertence ao tipo B. Sabendo-se que a polidactilia é devida a um gene autossômico dominante, a probabilidade de o casal 5 .6 ter uma criança pertencente ao tipo sanguíneo A e normal para a polidactilia é de

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

78) (Fuvest-2005) No heredograma, os quadrados cheios representam meninos afetados por uma doença genética. Se a doença for condicionada por um par de alelos recessivos localizados em cromossomos autossômicos, as probabilidades de o pai (A) e de a mãe (B) do menino (C) serem portadores desse alelo são, respectivamente, (I) e (II).



Caso a anomalia seja condicionada por um alelo recessivo ligado ao cromossomo X, num segmento sem homologia com o cromossomo Y, as probabilidades de o pai e de a mãe serem portadores desse alelo são, respectivamente, (III) e (IV). Assinale a alternativa que mostra as porcentagens que preenchem corretamente os espaços I, II, III e IV.

| | I | II | III | IV |
|----|------|------|------|------|
| a) | 50% | 50% | 100% | 0% |
| b) | 100% | 100% | 100% | 0% |
| c) | 100% | 100% | 0% | 100% |
| d) | 50% | 50% | 0% | 100% |
| e) | 10% | 10% | 50% | 50% |

79) (Unicamp-2004) A anemia falciforme é caracterizada por hemácias em forma de foice, em função da produção de moléculas anormais de hemoglobina, incapazes de transportar o gás oxigênio. Indivíduos com anemia falciforme são homocigotos (SS) e morrem na infância. Os heterocigotos (Ss) apresentam forma atenuada da anemia. Na África, onde a malária é endêmica, os indivíduos heterocigotos para anemia falciforme são resistentes à malária.

- Explique o que é esperado para a frequência do gene S em presença da malária. E em ausência da malária?
- Qual é a explicação para o fato dos heterocigotos para anemia serem resistentes à malária?

80) (Unifesp-2003) Em gatos, existe uma síndrome caracterizada, entre outras manifestações, por suscetibilidade aumentada a infecções e tendência a sangramentos. Essa síndrome é mais freqüente em descendentes de casais aparentados e ocorre em machos e fêmeas em proporção relativamente igual. Ao fazer a genealogia de vários indivíduos, observou-se que a síndrome não se manifesta em algumas gerações e pode ocorrer em indivíduos que aparentemente têm pais normais. Com base nessas informações, pode-se dizer que

- autossômica recessiva.
- autossômica dominante.
- ligada ao cromossomo X e dominante.

- ligada ao cromossomo X e recessiva.
- ligada ao cromossomo Y e recessiva.

81) (Vunesp-2003) Considerando-se que a cor da pelagem de cobaias é determinada por um par de alelos, que pode apresentar dominância ou recessividade, foram realizados cruzamentos entre esses animais, conforme a tabela.

| | Cruzamento | | N° de descendentes em uma ninhada | |
|-----|-----------------|---|-----------------------------------|---------|
| | ♂ | ♀ | negros | brancos |
| I | branco x branco | | 0 | 7 |
| II | branco x negro | | 5 | 4 |
| III | negro x negro | | 8 | 0 |
| IV | branco x branco | | 2 | 7 |
| V | branco x negro | | 0 | 8 |

A análise da tabela permite concluir que

- no cruzamento I, os pais são heterocigotos.
- no cruzamento II, são observados dois fenótipos e três genótipos entre os descendentes.
- no cruzamento III, os genótipos dos pais podem ser diferentes.
- no cruzamento IV, os pais são heterocigotos.
- no cruzamento V, podem ocorrer três genótipos diferentes entre os descendentes.

82) (Fuvest-2003) Em plantas de ervilha ocorre, normalmente, autofecundação. Para estudar os mecanismos de herança, Mendel fez fecundações cruzadas, removendo as anteras da flor de uma planta homocigótica de alta estatura e colocando, sobre seu estigma, pólen recolhido da flor de uma planta homocigótica de baixa estatura. Com esse procedimento, o pesquisador

- impediu o amadurecimento dos gametas femininos.
- trouxo gametas femininos com alelos para baixa estatura.
- trouxo gametas masculinos com alelos para baixa estatura.
- promoveu o encontro de gametas com os mesmos alelos para estatura.
- impediu o encontro de gametas com alelos diferentes para estatura.

83) (UniFor-2000) Mendel observou que, em F_1 , os indivíduos apresentavam os traços sempre iguais a um dos pais. O traço que se manifesta em F_1 é denominado

- (A) homocigoto.
- (B) heterocigoto.
- (C) híbrido.
- (D) recessivo.
- (E) dominante.

84) (Fuvest-1996) Qual a porcentagem de descendentes Aa nascidos de uma mãe Aa?

- a) 25%
- b) 50%
- c) 75%
- d) 100%
- e) depende do pai.

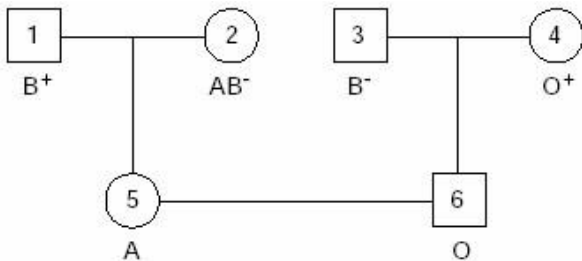
85) (PUC-RS-2000) Antônio, que pertence ao grupo sanguíneo B, casa-se com Renata, que é do grupo A. O primeiro filho desse casal apresenta o grupo sanguíneo O. Qual a probabilidade de que o próximo filho deste casal seja do grupo sanguíneo A?

- a) 0%
- b) 25%
- c) 50%
- d) 75%
- e) 80%

86) (PUC-RS-2001) Uma mulher com sangue do tipo A / Rh+ / MM é casada com um homem com tipo sanguíneo B / Rh+ / NN. Qual das alternativas abaixo indica o tipo sanguíneo de uma criança que **não** poderia ter sido gerada por este casal?

- a) A / Rh+ / NN
- b) A / Rh- / MN
- c) AB / Rh- / MN
- d) O / Rh+ / MN
- e) O / Rh- / MN

87) (Mack-2002)



Considere o heredograma acima, que mostra a tipagem ABO e Rh dos indivíduos. Sabendo que o casal 5 x 6 já perdeu uma criança com eritroblastose fetal, a probabilidade de nascer uma menina do tipo O, Rh+ é de:

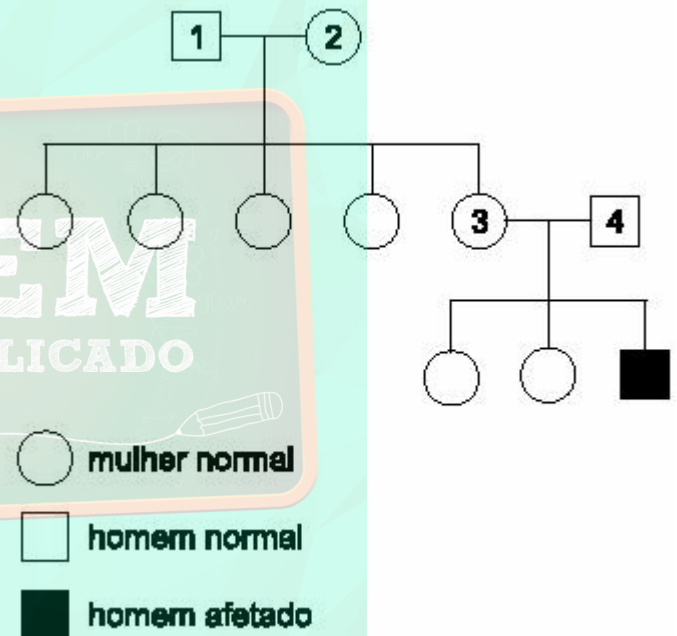
- a) 1/16
- b) 1/8
- c) 1/2

- d) 1/4
- e) 1/3

88) (Mack-2002) Um casal, em que ambos são polidactílicos, tem uma filha também polidactílica e um filho normal. A probabilidade de o casal vir a ter uma filha normal é de:

- a) 1/4
- b) 1/16
- c) 1/8
- d) 1/12
- e) 2/3

89) (Vunesp-2001) Considere o heredograma, que representa uma família portadora de caráter recessivo condicionado por um gene situado em um dos cromossomos sexuais.



A respeito desta genealogia, podemos afirmar que

- a) a mulher 2 é homocigota.
- b) as filhas do casal 3 e 4 são, certamente, portadoras do gene.
- c) as mulheres 2 e 3 são, certamente, portadoras do gene.
- d) todas as filhas do casal 1 e 2 são portadoras do gene.
- e) os homens 1 e 4 são, certamente, portadores do gene.

90) (Fuvest-2001) Um determinado gene de herança autossômica recessiva causa a morte das pessoas homocigóticas **aa** ainda na infância. As pessoas heterocigóticas **Aa** são resistentes a uma doença infecciosa causada por um protozoário a qual é letal para as pessoas homocigóticas **AA**. Considere regiões geográficas em que a doença infecciosa é endêmica e regiões livres dessa infecção. Espera-se encontrar diferença na frequência de nascimento de crianças **aa** entre essas regiões? Por quê?

91) (Fuvest-1998) A fenilcetonúria é uma doença com herança autossômica recessiva. Em certa comunidade européia, uma em cada vinte pessoas com fenótipo normal é heterozigótica quanto ao gene que determina a fenilcetonúria. Em oitocentos casamentos ocorridos entre membros sadios dessa comunidade, qual o número esperado de casamentos com risco de gerar crianças fenilcetonúricas?

- a) 2
- b) 8
- c) 16
- d) 40
- e) 80

92) (Fuvest-1998) Em uma espécie de planta, a forma dos frutos pode ser alongada, oval ou redonda. Foram realizados quatro tipos de cruzamento entre plantas dessa espécie e obtidos os seguintes resultados:

| Cruzamento | Tipos de planta cruzados | Descendência obtida |
|------------|-----------------------------|--|
| I | Fruto longo x fruto redondo | 100% fruto oval |
| II | Fruto longo x fruto oval | 50% fruto longo: 50% fruto oval |
| III | Fruto redondo x fruto oval | 50% fruto redondo: 50% fruto oval |
| IV | Fruto oval x fruto oval | 25% fruto longo: 50% fruto oval: 25% fruto redondo |

- a) Formule uma hipótese consistente com os resultados obtidos para explicar a herança da forma dos frutos nessa espécie.
- b) Represente os alelos por letras e indique os genótipos dos indivíduos parentais e dos descendentes no cruzamento IV.

Gabarito

1) Alternativa: C

2) a) 1. A dupla fecundação é característica exclusiva das angiospermas.

2. O núcleo espermático corresponde ao gameta masculino, enquanto a oosfera, ao feminino.

b) Como o zigoto produzido é heterozigoto (**Aa**), e sabendo-se que a planta masculina é homozigota **aa**, conclui-se que a oosfera forneceu o gene **A**, enquanto o núcleo espermático, o gene **a**. Cada núcleo polar, do mesmo modo que a oosfera, possui o gene **A**. Na segunda fecundação ocorre o encontro do segundo núcleo espermático (**a**) com os dois núcleos polares, formando-se um núcleo triploide. Assim, células do endosperma, que são triploides, terão genótipo **AAa**.

3) a) Homem e mulher negros: ambos **AABBdd**

Menino albino: **AABBdd**

Mulher branca: **aabbDd**

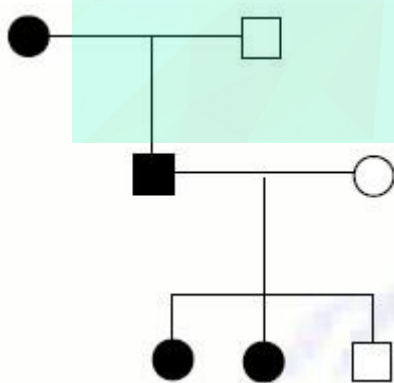
Filhos mulatos intermediários: ambos **AaBbDd**

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) O heredograma correspondente ao histórico familiar descrito deve ter o seguinte aspecto:



A Doença de Alzheimer (D.A.), caracterizada pelo neuropatologista alemão Alois Alzheimer em 1907, é uma afecção neurodegenerativa progressiva e irreversível de aparecimento insidioso, que acarreta perda da memória e diversos distúrbios cognitivos. As doenças de herança autossômica dominante são aquelas em que o afetado é geralmente heterozigoto

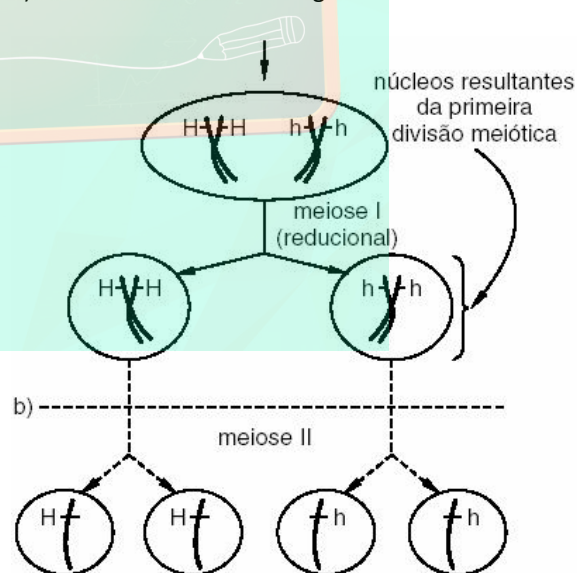
para o gene dominante mutado (**Aa**), uma vez que o gene **A** é raro na população e dificilmente serão encontrados afetados com o genótipo **AA**. Os afetados (**Aa**) têm 50% de chance de ter filhos (**Aa**) também afetados pela doença.

Assim, a probabilidade de o rapaz em questão ser portador do gene responsável pela forma de acometimento precoce da doença é de 50%. Apenas o pai e as duas irmãs mais velhas do rapaz são seguramente heterozigotos para esse gene.

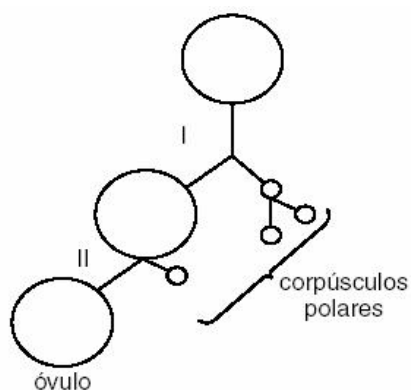
O padrão de herança monogênica autossômica dominante é condicionado por um único gene, não relacionado ao sexo, que se manifesta inclusive em indivíduos heterozigotos, por ser dominante. Cabe destacar que a D.A. é condicionada não apenas por fatores genéticos, mas também ambientais (além do componente genético, foram apontados, como agentes etiológicos, a toxicidade a agentes infecciosos, ao alumínio, a radicais livres de oxigênio, a aminoácidos neurotóxicos e a ocorrência de danos em microtúbulos e proteínas associadas), e apresenta heterogeneidade genética (com pelo menos cinco ou seis genes principais responsáveis, além de outros provavelmente envolvidos). Porém, a questão pede para levar em consideração apenas o trecho do texto fornecido.

5) Resposta

a) célula de mulher heterozigótica **Hh**

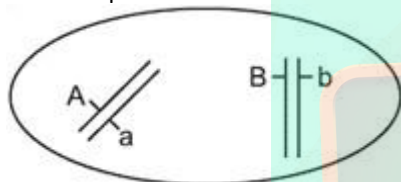


A cada meiose que se completa, na mulher, é produzido um óvulo e três corpúsculos polares que degeneram. Como a célula inicial é heterozigótica, poderá ser produzido um óvulo **H** ou um óvulo **h**. Veja esquema genérico de uma meiose:



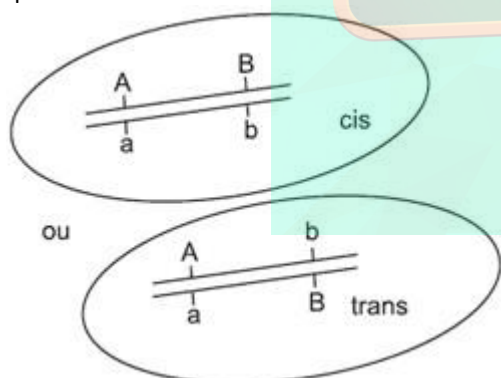
6) Alternativa: B

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 freqüências diferentes: dois parentais (maior freqüência) e dois recombinantes (menor freqüência). Se não houver recombinação, serão produzidos apenas dois tipos de gametas em proporções iguais.

8) Alternativa: A

9) Alternativa: A

10) Realmente, os alelos não se misturam na fecundação, como afirmou Mendel. Porém, no fenômeno conhecido como **dominância incompleta**, o fenótipo do indivíduo heterozigótico é intermediário entre os fenótipos dos dois indivíduos homozigóticos que lhe deram origem (item A). A troca de material genético entre cromossomos herdados do pai e da mãe pode ocorrer na gametogênese, durante a meiose, na fase de prófase I. O processo é chamado de **permutação** ou **crossing-over** (item B).

A questão está dividida em dois itens. O item A vale quatro pontos; e o item B vale seis pontos, sendo três pontos para a etapa e três pontos para o processo citados corretamente.

11) a) A acusação não é pertinente, pois a doença é determinada por um gene localizado no cromossomo X, que o menino herdou de sua mãe. Nesse caso, a enfermidade da criança não poderia ser atribuída a qualquer modificação no organismo do pai (que forneceu ao menino seu cromossomo Y).
b) O alelo causador da doença é recessivo. Se fosse dominante, a mãe apresentaria, necessariamente, a doença.

12) 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^sHb^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.

13) Alternativa: A

14) a) O heredograma permite concluir que não se trata de um padrão de herança ligada ao X, sendo, portanto, autossômica.

Num caso de herança ligada ao X, o homem II-5, sendo afetado, deveria ter recebido o gene dominante de sua mãe, que, nesse caso, também deveria ser afetada; e isso não se verifica.

b) Os indivíduos III-7 e III-8 são ambos Aa (heterozigotos).

c) Os possíveis genótipos para os descendentes do casal III-7 e III-8 (Aa \times Aa) são: AA, Aa, Aa, aa. Assim, a probabilidade de esta menina não ter a doença (aa) é de 1/4.

15) Alternativa: A

Homens daltônicos: XdY;
Frequência= 9%(90/1000)

Assim, $f(d) = 0,09$;

Mulheres daltônicas: XdXd;

Assim, $f(dd) = (0,09)^2 = 0,0081 = 0,81\%$.

16) Resposta:

a) Os gêmeos podem ser tanto monozigóticos quanto dizigóticos. No primeiro caso, teria ocorrido a fecundação de um único óvulo por um espermatozóide portador de cromossomo Y. No segundo caso, a fecundação simultânea de dois óvulos, cada um deles fertilizado por um espermatozóide contendo o cromossomo Y.

b) Caso os gêmeos sejam monozigóticos, essa probabilidade é igual a 1 (100%, ou certeza absoluta). Se os gêmeos forem dizigóticos, a probabilidade é igual a 1/2 (50%).

17) a) Considerando o gene **A** para acondroplasia e o gene **d** para distrofia, temos que Amy tem o genótipo **AaD₂**, enquanto Matt é **aadd**. Portanto, a probabilidade de terem outro filho ou filha com acondroplasia é de 50%, pois a mãe é **AA** (heterozigota). A probabilidade de os filhos nascerem com distrofia é de 0% se a mãe for **DD**, e de 50% se a mãe for **Dd**.

b) A probabilidade de Jacob e Molly terem filhos com acondroplasia é de 0%, e com distrofia, também é 0%, já que possuem genótipo **aaDd**. Os possíveis filhos terão genótipo **aaDD** ou **aaDd**.

18) Alternativa: C

19) Alternativa: E

20) Alternativa: A

21) Alternativa: E

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: C

25) Alternativa: A

26) Alternativa: A

27) Alternativa: B

28) Porque o indivíduo B é um heterozigoto, portador do alelo para anemia falciforme e do alelo normal, e por isso produz as duas formas de hemoglobina.

29) Alternativa: C

30) Alternativa: B

31) Alternativa: A

32) Alternativa: B

33) Alternativa: A

34) Alternativa: B

35) Alternativa: B

36) Alternativa: E

O garoto pertence ao grupo sanguíneo O, pois seu sangue não apresenta aglutininas para o sistema ABO; assim, seu genótipo é **ii**. Pais com as condições citadas no enunciado (presença de apenas uma aglutinina e de grupos sanguíneos diferentes), que poderiam ter um filho O, devem ser, obrigatoriamente, heterozigotos (**I*A*i** e **I*B*i**).

37) Alternativa: E

Poderão ter filhos com eritroblastose fetal João e Marina. João, por ser Rh+, e Marina por ser Rh-.

Para que haja condições de ocorrerem casos de eritroblastose fetal em uma família, deveremos ter: pai Rh+, mãe Rh- e o filho afetado Rh+.

38) Alternativa: B

39) Alternativa: B

40) Alternativa: A

41) Alternativa: A

42) Alternativa: B

43) Alternativa: A

44) Resposta: 16

01-F

02-F

04-F

08-F

16-V

45) Alternativa: D

46) Resposta: 32

47) a) Deveremos cruzar a planta produtora de sementes lisas com outra, recessiva (ll), produtora de sementes rugosas, e analisar a descendência. Se todos os descendentes produzirem sementes lisas, concluiremos que a planta testada era homocigota para essa característica (LL). Se entre os descendentes houver plantas com sementes rugosas, saberemos que a planta examinada era heterocigota (Ll). Para esse procedimento, deveremos tomar o cuidado de evitar uma possível autofecundação da planta testada, removendo seus estames e utilizando, para a polinização, pólen da planta com sementes rugosas.

b) Espera-se $\frac{1}{4}$ de descendentes de sementes rugosas (ll), conforme o quadro de cruzamentos ao lado:

| | | |
|---|----|----|
| | L | l |
| L | LL | Ll |
| l | Ll | ll |

48) Alternativa: A

49) a) Porque elas possuem DNA idênticos.

b) Porque, embora essas células possuam o mesmo DNA, diferentes genes podem ser ativados ou não durante as etapas do desenvolvimento do indivíduo.

50) Alternativa: D

51) Alternativa: C

52) Resposta: 31

53) a) Deveremos cruzar a planta produtora de sementes lisas com outra, recessiva (ll), produtora de sementes rugosas, e analisar a descendência. Se todos os descendentes produzirem sementes lisas, concluiremos que a planta testada era homocigota para essa característica (LL). Se entre os descendentes houver plantas com sementes rugosas, saberemos que a planta examinada era heterocigota (Ll). Para esse procedimento, deveremos tomar o cuidado de evitar uma possível

autofecundação da planta testada, removendo seus estames e utilizando, para a polinização, pólen da planta com sementes rugosas.

| | | |
|---|----|----|
| | L | l |
| L | LL | Ll |
| l | Ll | ll |

b) Espera-se $\frac{1}{4}$ de descendentes de sementes rugosas (ll), conforme o quadro de cruzamentos ao lado:

54) Alternativa: D

55) a) Em ambas as populações, as frequências dos alelos são: alelo A, 0,55 e alelo a, 0,45.

b) É a população 1, na qual existem 90 indivíduos AA e 70 aa, num total de 160 homocigotos.

56) Alternativa: E

O casal acondroplásico é, certamente, heterocigoto (Aa). Os possíveis encontros gaméticos são AA, Aa, Aa e aa. No entanto, os indivíduos AA morrem antes de nascer. Assim, a probabilidade de um descendente ser normal (aa) é de $\frac{1}{3}$. A probabilidade de ser do sexo feminino é de $\frac{1}{2}$. A probabilidade de ambos os eventos ocorrerem simultaneamente é, portanto, de $\frac{1}{6}$.

57) Alternativa: D

58) Alternativa: C

59) Alternativa: A

60) a) Os indivíduos obrigatoriamente heterocigotos são II-1, II-2, II-3 e II-4.

b) A probabilidade de um dos filhos do casal citado ser afetado é de $\frac{1}{4}$. A probabilidade de ele ser, além disso, do sexo masculino, é de $\frac{1}{2}$. A probabilidade conjunta, neste caso, é de $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$. A probabilidade de nascerem duas crianças com essas características é de $\frac{1}{8} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{64}$.

61) Alternativa: C

Sendo a mãe heterocigota para a hemofilia (XHXh), a probabilidade de ela fornecer o gene da hemofilia para um descendente é de $\frac{1}{2}$. Por outro lado, a probabilidade de o óvulo ser fecundado por um espermatozoide portador do cromossomo Y é também de $\frac{1}{2}$. Assim, a probabilidade de ambos os eventos se verificarem ao mesmo tempo é dada pelo produto das probabilidades: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$.

62) Resposta:

a) Sim. Isso porque cada um dos pais, sendo homocigoto, produz apenas um tipo de gameta. Portanto, a união desses gametas produzirá sempre zigotos com o mesmo genótipo (heterocigotos).

b) Heterocigotos produzem diferentes tipos de gametas. Sementes resultam da fecundação entre esses gametas; havendo vários tipos de encontros gaméticos possíveis, formam-se indivíduos de genótipos diferentes. Alguns desses indivíduos serão homocigotos, portanto menos vigorosos.

63) Resposta:

a) A partenogênese é o processo pelo qual os óvulos se diferenciam em um indivíduo adulto sem a ocorrência da fecundação. Em abelhas os machos resultam de partenogênese.

b) Nesta inseminação são esperadas 240 fêmeas (40% de 600), e 360 machos (60% de 600). Como a fêmea é heterocigota, nos machos haverá 180 de olhos marrom e 180 com olhos pérola.

64) Alternativa: B

Mariposas de cor escura, cruzadas entre si, produzem descendentes de cor escura e também de cor clara. Pode-se concluir, então, que os indivíduos cruzados possuem o gene para cor clara, embora ele não se manifeste. Deduz-se assim que a cor clara é determinada por um gene recessivo, e a cor escura, pelo alelo dominante, sendo os pais heterocigotos.

65) Alternativa: E

66) Alternativa: C

67) Alternativa: A

68) Alternativa: C

69) Alternativa: B

70) Alternativa: D

71) Alternativa: C

72) Alternativa: D

73) Alternativa: B

74) Alternativa: D

75) Alternativa: A

76) Alternativa: A

77) Alternativa: D

78) Alternativa: C

No caso de a herança ser autossômica recessiva, os pais do menino C são obrigatoriamente heterocigotos, pois a criança tem fenótipo recessivo. Portanto, as probabilidades I e II são iguais a 100%. Na hipótese de a característica ser recessiva e ligada ao cromossomo X, o fato de o menino ter a doença revela que ele recebeu, de sua mãe, um cromossomo X com o gene em questão. Tendo a mãe fenótipo normal, ela é heterocigota (XAXa). A probabilidade IV é, portanto, igual a 100%. O pai, sendo normal, não apresenta o gene para a anomalia (XAY); assim, a probabilidade III é igual a zero.

79) a) Onde a malária é endêmica os indivíduos **ss** podem adquiri-la e falecer; já os indivíduos **Ss** sobrevivem porque são imunes a essa enfermidade. A frequência do **S** tende a aumentar. Onde a malária não é endêmica, os indivíduos **Ss** e **ss** não adquirem essa moléstia e, portanto, a frequência do **S** tende a ser menor do que nas regiões endêmicas.

b) Indivíduos portadores do genótipo heterocigoto (**Ss**) produzem hemácias morfológicamente normais e anormais. Os glóbulos vermelhos anormais (siclêmicos) não se constituem num ambiente favorável para a multiplicação assexuada do protista causador da malária, o protozoário Plasmodium sp.

80) Alternativa: A

81) Alternativa: D

82) Alternativa: C

83) Alternativa: E

84) Alternativa: B

85) Alternativa: B

86) Alternativa: A

87) Alternativa: B

88) Alternativa: C

89) Alternativa: C

90) Em ambas as populações o genótipo **aa** é letal na infância, como citado no texto.

Nas populações onde a doença infecciosa é endêmica, o heterocigoto (**Aa**) ocorre em frequência maior, como

resultado de seleção natural, porque AA é letal devido à infecção pelo protozoário.

O cruzamento Aa x Aa produz descendentes aa em frequência de 25%. Portanto, ocorrendo maior frequência de Aa, haverá maior frequência de cruzamentos, e haverá maior frequência de descendentes aa .

Outro fator que deve ser levado em conta é que nas populações livres da infecção, a alta frequência de genótipos AA "colabora" com a baixa frequência de nascimentos de genótipos aa .

91) Alternativa: A

92) Resposta:

a) Os resultados obtidos permitem formular a hipótese de que se trata de um caso de herança determinada por um par de genes alelos, sem dominância (codominantes). Um dos alelos determinaria, em homozigose (LL), o fenótipo "fruto longo". O outro alelo, também em homozigose (RR,) causaria o fenótipo "fruto redondo". Esses genes, quando em heterozigose (LR), condicionariam o fenótipo intermediário "fruto oval". Essa hipótese é corroborada pelos resultados obtidos nos 4 cruzamentos propostos.

b) Alelos : L para fruto longo e R para fruto redondo.

Genótipos no cruzamento IV:

* Parentais - LR x LR

* Descendentes - LL (25%), LR (50%) e RR (25%)

