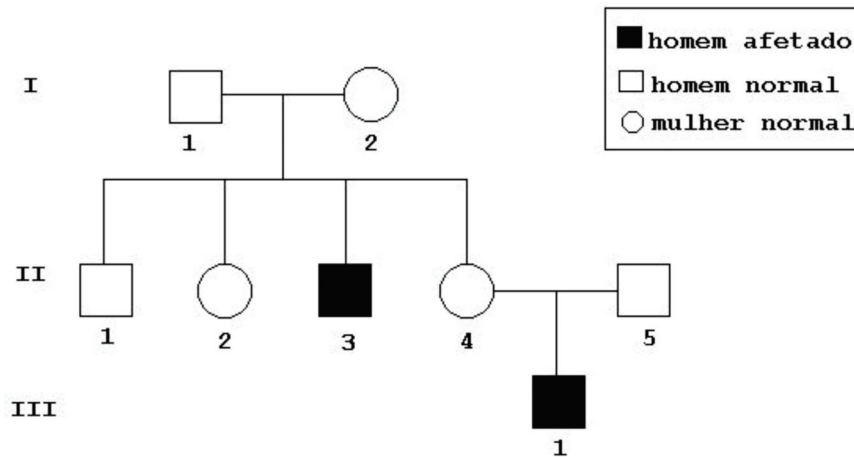


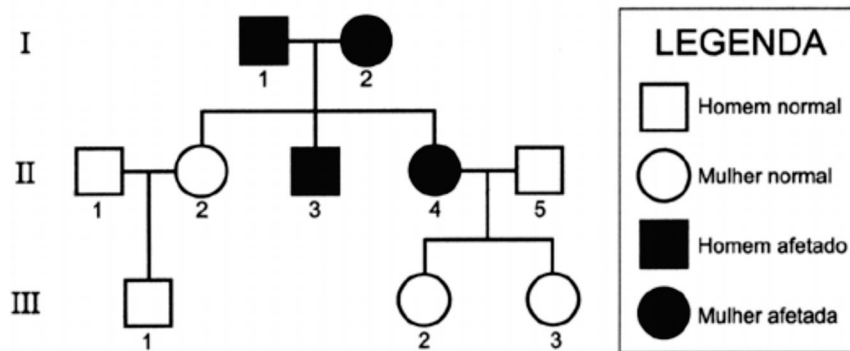
Exercícios Dissertativos

1. (2000) No heredograma abaixo, ocorrem dois meninos hemofílicos. A hemofilia tem herança recessiva ligada ao cromossomo X.



- (a) Qual é a probabilidade de que uma segunda criança de II-4 e II-5 seja afetada?
 (b) Qual é a probabilidade de II-2 ser portadora do alelo que causa a hemofilia?
 (c) Se o avô materno de II-4 era afetado, qual era o fenótipo da avó materna? Justifique sua resposta.

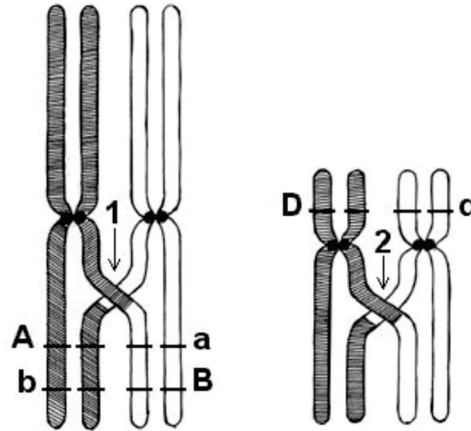
2. (2001) O heredograma a seguir representa uma família com pessoas afetadas por uma doença hereditária.



- (a) A doença tem herança dominante ou recessiva? Por quê?
 (b) A doença tem herança autossômica ou ligada ao cromossomo X? Por quê?

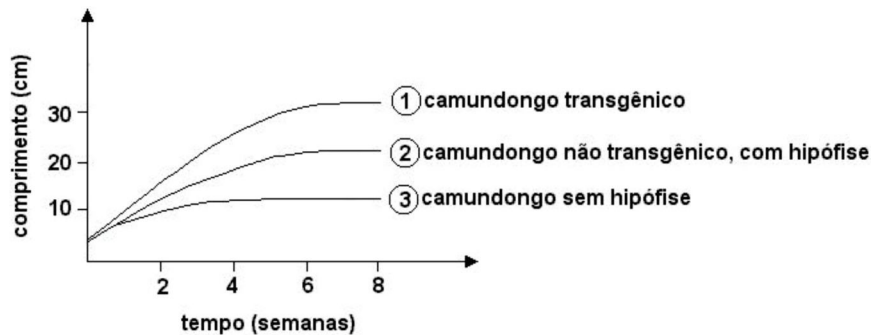
3. (2001) Um determinado gene de herança autossômica recessiva causa a morte das pessoas homocigóticas **aa** ainda na infância. As pessoas heterocigóticas **Aa** são resistentes a uma doença infecciosa causada por um protozoário, a qual é letal para as pessoas homocigóticas **AA**. Considere regiões 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?

4. (2002) O esquema abaixo representa, numa célula em divisão meiótica, dois pares de cromossomos com três genes em heterozigose: A/a , B/b e D/d . Nesses cromossomos, ocorreram as permutas indicadas pelas setas 1 e 2.



- (a) Quanto aos pares de alelos mencionados, que tipos de gameta esta célula poderá formar?
 (b) Que pares de alelos têm segregação independente?

5. (2002) Um pesquisador construiu um camundongo transgênico que possui uma cópia extra de um gene Z. Em um outro camundongo jovem, realizou uma cirurgia e removeu a hipófise. Em seguida, estudou o crescimento desses camundongos, comparando com o crescimento de um camundongo, não transgênico e com hipófise. Obteve as seguintes curvas de crescimento corporal:

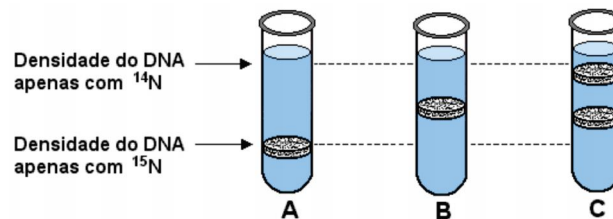


- (a) Explique a causa da diferença no crescimento dos camundongos 2 e 3.
 (b) Com base em sua resposta ao item a, elabore uma hipótese para a causa da diferença no crescimento dos camundongos 1 e 2.

6. (2003) Uma espécie de lombriga de cavalo possui apenas um par de cromossomos no zigoto ($2n = 2$). Um macho dessa espécie, heterozigótico quanto a dois pares de alelos ($Aa Bb$) formou, ao final da gametogênese, quatro tipos de espermatozoides normais com diferentes genótipos quanto a esses genes.
- (a) Qual é o número de cromossomos e o número de moléculas de DNA no núcleo de cada espermatozoide?
 - (b) Quais são os genótipos dos espermatozoides formados?
 - (c) Por que, a partir das informações fornecidas, não é possível estimar a proporção em que cada um dos quatro tipos de espermatozoides aparece? Explique.
-

7. (2004) As três cores de pelagem de cães labradores (preta, marrom e dourada) são condicionadas pela interação de dois genes autossômicos, cada um deles com dois alelos: **Ee** e **Bb**. Os cães homozigóticos recessivos **ee** não depositam pigmentos nos pêlos e apresentam, por isso, pelagem dourada. Já os cães com genótipos **EE** ou **Ee** apresentam pigmento nos pêlos, que pode ser preto ou marrom, dependendo do outro gene: os cães homozigóticos recessivos **bb** apresentam pelagem marrom, enquanto os com genótipos **BB** ou **Bb** apresentam pelagem preta.
- Um labrador macho, com pelagem dourada, foi cruzado com uma fêmea preta e com uma fêmea marrom. Em ambos os cruzamentos, foram produzidos descendentes dourados, pretos e marrons.
- (a) Qual é o genótipo do macho dourado, quanto aos dois genes mencionados?
 - (b) Que tipos de gameta e em que proporção esse macho forma?
 - (c) Qual é o genótipo da fêmea preta?
 - (d) Qual é o genótipo da fêmea marrom?
-

8. (2004) Bactérias (*Escherichia coli*) foram cultivadas durante várias gerações em um meio de cultura na qual toda a fonte de nitrogênio era o isótopo pesado ^{15}N . De uma amostra dessas bactérias (amostra A), extraiu-se o DNA que foi submetido a uma técnica de centrifugação que permite separar moléculas de DNA de acordo com sua densidade. O restante das bactérias foi transferido para um meio de cultura em que todo o nitrogênio disponível era o isótopo normal ^{14}N . Retirou-se uma segunda amostra (amostra B), quando as bactérias completaram uma divisão celular nesse novo meio e uma terceira amostra (amostra C), quando as bactérias completaram duas divisões celulares. O DNA das bactérias das amostras B e C foi também extraído e centrifugado.



A figura mostra o resultado da centrifugação do DNA das três amostras de bactérias.

- (a) Por que, na amostra B, todo o DNA tem uma densidade intermediária entre o que é constituído apenas por ^{14}N e o que contém apenas ^{15}N ?
 - (b) Considerando que, na amostra C, a quantidade de DNA separada na faixa inferior é X, que quantidade de DNA há na faixa superior?
-

9. (2005) Foram realizados cruzamentos entre uma linhagem pura de plantas de ervilha com flores púrpuras e grãos de pólen longos e outra linhagem pura, com flores vermelhas e grãos de pólen redondos. Todas as plantas produzidas tinham flores púrpuras e grãos de pólen longos. Cruzando-se essas plantas heterozigóticas com plantas da linhagem pura de flores vermelhas e grãos de pólen redondos, foram obtidas 160 plantas:

62 com flores púrpuras e grãos de pólen longos,
66 com flores vermelhas e grãos de pólen redondos,
17 com flores púrpuras e grãos de pólen redondos,
15 com flores vermelhas e grãos de pólen longos.

Essas frequências fenotípicas obtidas não estão de acordo com o esperado, considerando-se a Segunda Lei de Mendel (Lei da Segregação Independente).

- (a) De acordo com a Segunda Lei de Mendel, quais são as frequências esperadas para os fenótipos?
(b) Explique a razão das diferenças entre as frequências esperadas e as observadas.

10. (2005) Abaixo está representada a seqüência dos 13 primeiros pares de nucleotídios da região codificadora de um gene.

— A T G A G T T G G C C T G —
— T A C T C A A C C G G A C —

A primeira trinca de pares de bases nitrogenadas à esquerda, destacada em negrito, corresponde ao aminoácido metionina.

A tabela a seguir mostra alguns códons do RNA mensageiro e os aminoácidos codificados por cada um deles.

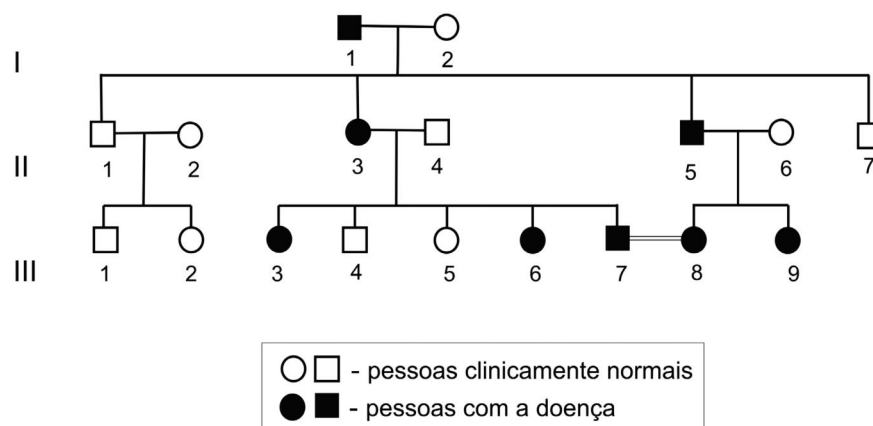
Códon do RNAm	Aminoácido
ACC	treonina
AGU	serina
AUG	metionina
CCU	prolina
CUG	leucina
GAC	ácido aspártico
GGC	glicina
UCA	serina
UGG	triptofano

- (a) Escreva a seqüência de bases nitrogenadas do RNA mensageiro, transcrito a partir desse segmento de DNA.
(b) Utilizando a tabela de código genético fornecida, indique a seqüência dos três aminoácidos seguintes à metionina, no polipeptídio codificado por esse gene.
(c) Qual seria a seqüência dos três primeiros aminoácidos de um polipeptídio codificado por um alelo mutante desse gene, originado pela perda do sexto par de nucleotídios (ou seja, a deleção do par de bases T=A)?

11. (2006)

- (a) O câncer é uma doença genética, mas na grande maioria dos casos não é herdado. Justifique essa afirmação.
- (b) Uma das preocupações com a destruição da camada de ozônio da atmosfera é o aumento da incidência de câncer de pele. Explique a relação que existe entre a destruição da camada de ozônio e o aumento da incidência desse câncer.

12. (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 × 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.

13. (2007) A anemia falciforme é uma doença hereditária que afeta pessoas homocigóticas para o alelo Hb^S 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 Hb^A e do alelo Hb^S , não têm anemia. Ambos são resistentes à forma mais grave de malária, que causa alta mortalidade entre as pessoas homocigóticas $Hb^A Hb^A$.

- (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?

14. (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(uais) 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?

15. (2008) Suponha três espécies de organismos, 1, 2 e 3, que têm exatamente o mesmo número de cromossomos. A espécie 1 tem reprodução sexuada e na meiose ocorre permutação entre os cromossomos homólogos.

A espécie 2 tem reprodução sexuada, porém, na meiose, não ocorre permutação entre os cromossomos homólogos.

A espécie 3 se reproduz assexuadamente por meio de esporos.

Com base na constituição genética das células reprodutivas, explique se as afirmativas a e b estão corretas ou não.

(a) O número de tipos de células reprodutivas, produzido pelos indivíduos das espécies 1 e 2, deve ser igual.

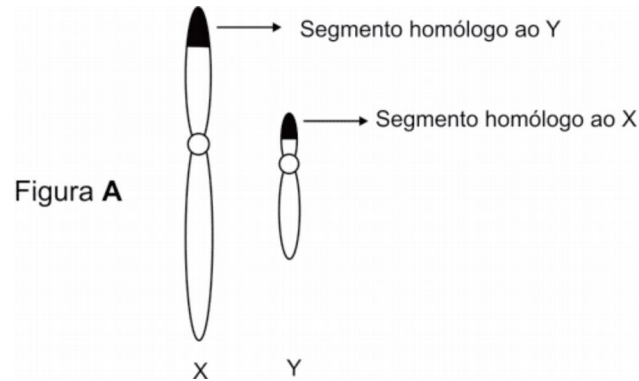
(b) O número de tipos de células reprodutivas, produzido pelos indivíduos das espécies 2 e 3, deve ser diferente.

16. (2011) Há doenças hereditárias que são causadas por mutações no DNA mitocondrial.

(a) O risco de ocorrerem meninas e meninos afetados por essas doenças é igual na prole de mulheres afetadas e na prole de homens afetados? Justifique sua resposta.

(b) Uma mutação no DNA mitocondrial pode estar presente nos espermatozoides dos afetados? Justifique sua resposta.

17. (2012) A figura **A** abaixo mostra o par de cromossomos sexuais humanos X e Y. Esses cromossomos emparelham-se na meiose, apenas pelos segmentos homólogos que possuem nas extremidades de seus braços curtos. Ocorre permuta entre esses segmentos.

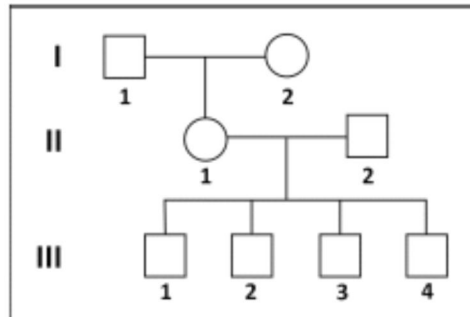


No heredograma (figura **B**), os indivíduos I-1 e II-2 são afetados por uma doença que tem herança dominante ligada ao X.



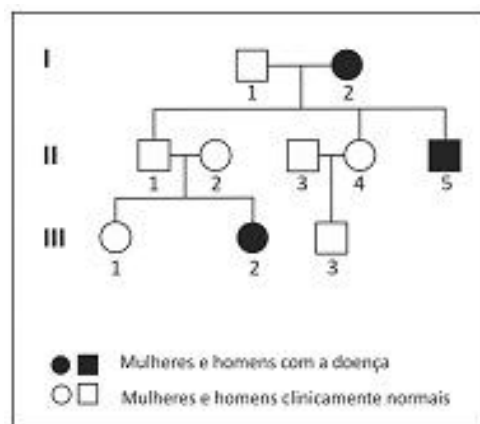
- (a) Desenhe os cromossomos sexuais de I-1 e II-2, representando-os como aparecem na figura **A**.
- (b) Indique os genótipos de I-1 e II-2, localizando, nos cromossomos desenhados, o alelo (**d**) normal e o alelo (**D**) determinante da doença.
-

18. (2014) Os genes que condicionam a visão para cores e a síntese da enzima G6PD (desidrogenase da glicose-6-fosfato) estão localizados no cromossomo X humano. O alelo recessivo **d** determina o daltonismo e o alelo recessivo **g**, a deficiência da enzima G6PD. No heredograma ao lado, o homem **I-1** e daltônico e tem também deficiência da enzima G6PD. Sua mulher **I-2** e homocigótica, com visão normal para cores, não tendo deficiência de G6PD. A filha **II-1** desse casal casou-se com o homem **II-2**, que possui visão normal para cores e não tem deficiência de G6PD. Os quatro filhos desse casal (**III-1, 2, 3 e 4**) diferem entre si quanto aos fenótipos em relação a visão para cores e a síntese de G6PD.



Com relação a essas características,

- quais são os genótipos de **I-1** e **I-2**?
 - quais são os genótipos de **II-1** e **II-2**?
 - que fenótipos e respectivos genótipos os filhos de **II-1** e **II-2** podem ter?
 - explique como **III-1, 2, 3 e 4** podem ter herdado genótipos diferentes.
-
19. (2015) No heredograma abaixo estão representadas pessoas que têm uma doença genética muito rara, cuja herança é dominante. A doença é causada por mutação em um gene localizado no cromossomo 6. Essa mutação, entretanto, só se manifesta, causando a doença, em 80% das pessoas heterozigóticas.



- Usando os algarismos romanos e arábicos correspondentes, identifique as pessoas que são certamente heterozigóticas quanto a essa mutação. Justifique sua resposta.
- Qual é a probabilidade de uma criança, que **II-5** venha a ter, apresentar a doença? Justifique sua resposta.



20. (2016) A hemoglobina, proteína responsável pelo transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos do corpo, é produzida nas células precursoras das hemácias. A anemia falciforme é uma doença genética causada por alteração da hemoglobina. É determinada por mutação no gene HBB, que leva à substituição de um aminoácido: no lugar de um ácido glutâmico, a proteína tem uma valina. De células da mucosa bucal de uma pessoa com anemia falciforme, foram obtidos:

- DNA do genoma total (DNA genômico) e
 - RNA mensageiro, que serviu de molde para a síntese do DNA complementar, pelo processo de transcrição reversa ($RNA \rightarrow DNA$).
- (a) A base nitrogenada trocada, que levou à substituição do aminoácido na hemoglobina, pode ser detectada no DNA complementar obtido a partir das células da mucosa bucal? Justifique sua resposta.
- (b) Essa troca de bases pode ser detectada no DNA genômico obtido a partir das células da mucosa bucal? Justifique sua resposta.
-