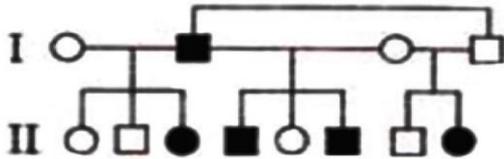


Questão 01 - (FCM MG/2020)

No heredograma abaixo, os símbolos preenchidos representam pessoas portadoras de um tipo de doença genética.



(https://www.sbg.org.br/sites/default/files/a_interpretacao_genetica_da_variabilidade_humana.pdf. Acesso em 12/09/2019.)

É CORRETO afirmar que o padrão de herança observado para esta doença é:

- a) Autossômica recessiva.
- b) Autossômica dominante.
- c) Ligada ao cromossomo X.
- d) Ligada ao cromossomo sexual Y.

Questão 02 - (FCM MG/2020)

Leia o texto.

O primeiro protocolo de terapia gênica em humanos foi realizado em 1990 nos Estados Unidos, em duas crianças portadoras da imunodeficiência combinada severa. A doença está relacionada com o defeito no gene ADA que codifica a enzima adenosina desaminase, cuja função é catabolizar a adenosina em inosina. Os linfócitos, como todas as células, requerem uma grande quantidade de DNA e RNA durante a proliferação. O acúmulo de dATP nessas células leva à morte precoce dos linfócitos e consequentemente à Imunodeficiência Severa Combinada. O tratamento para essa doença é realizado através de injeções semanais de reposição da enzima ADA, até ser realizada a terapia gênica.

(<http://www.mastereditora.com.br/review>. Adaptado. Acesso em: 01/09/19.)

Em relação à terapia gênica, é CORRETO afirmar que:

- a) Coloca no indivíduo a proteína que está defeituosa.
- b) Insere em um local determinado o RNA mensageiro.
- c) Troca o cromossomo defeituoso do indivíduo afetado.

- d) Insere no indivíduo um alelo normal do gene deficiente.

Questão 03 - (FCM PB/2020)

B.A.G., tem 19 anos de idade, é parda, natural de Patos – Paraíba, deu entrada no Hospital Universitário Lauro Wanderley em setembro de 2019. Paciente tem história de equimoses e hematomas progressivos por todo corpo há 10 dias, os exames laboratoriais mostraram hemácias de 2.370.000/mm³, hemoglobina de 7,4 g/dL, hematócrito de 22,4%, plaquetas de 340.000/mm³, proteína C reativa de 23,3 mg/dL. A dosagem de fator VIII foi de 4,3% (valor de referência 50 a 150%) demonstrando deficiência no fator VIII da coagulação, a paciente foi diagnosticada com hemofilia. Baseado na história clínica, caracterize a herança genética que determina a hemofilia.

- I. O alelo do gene H, codifica fator VIII funcional e atua como dominante, condicionando fenótipo não hemofílico.
- II. Homens com genótipo X^hY e mulheres de genótipo X^hX^h, são em geral, normais quanto a hemofilia.
- III. O alelo mutante H, dominante, condiciona ausência do fator VIII, sendo responsável pela hemofilia.
- IV. O alelo mutante h, recessivo, condiciona ausência do fator VIII, sendo responsável pela hemofilia.
- V. Homens com genótipo X^HY e mulheres de genótipo X^HX^H, são normais quanto a essa característica.

Está(ão) correta(s) as afirmativas:

- a) I e III
- b) II e V
- c) I, IV e V
- d) I, III e V
- e) Apenas a I

Questão 04 - (Mackenzie SP/2020)

Em uma determinada macromolécula presente em uma secreção humana, encontramos x moléculas de menor peso molecular unidas por x-1 ligações de síntese por desidratação. A macromolécula acelera ou catalisa a hidrólise de outras macromoléculas com as mesmas características, em pH 2, aproximadamente.

Considere as afirmativas a seguir:

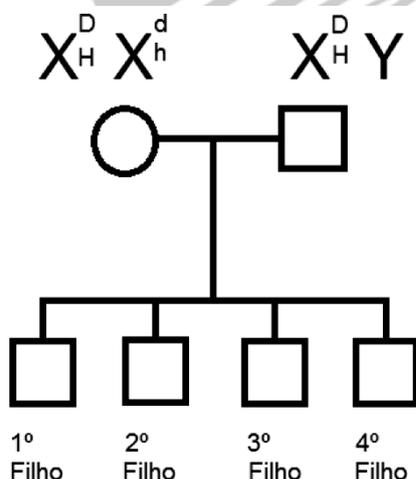
- I. A macromolécula é uma proteína. As moléculas de menor peso molecular são aminoácidos, unidos por ligações peptídicas.
- II. A macromolécula citada pode ser a tripsina, uma enzima pancreática que atua no intestino delgado.
- III. A macromolécula citada tem aminoácidos sequenciados por RNAs transportadores que “traduziram” uma sequência de códons de um RNA mensageiro específico, “transcrito” por um gene específico.
- IV. A macromolécula citada poderia ter a mesma sequência de aminoácidos como resultado da tradução de dois ou mais RNAs mensageiros diferentes, uma vez que o código genético é degenerado.
- V. Uma bactéria transgênica pode traduzir a mesma macromolécula, se receber o mesmo gene específico responsável por tal macromolécula, uma vez que o código genético é universal.

Estão corretas

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

Questão 05 - (Mackenzie SP/2020)

No heredograma esquematizado a seguir, os genes recessivos (d) e (h) causam, respectivamente, daltonismo e hemofilia. O casal teve um primeiro filho normal; um segundo daltônico e hemofílico; um terceiro, apenas daltônico; um quarto, apenas hemofílico. A partir do heredograma e de seus conhecimentos, considere as afirmações a seguir:



- I. Tratam-se de heranças ligadas ao sexo.
- II. Os genes d e h estão em situação de linkage e são distribuídos aos gametas de acordo com a 2ª lei de Mendel
- III. Apenas a mãe pode transmitir os genes d e h aos descendentes do sexo masculino.
- IV. O 3º e o 4º filhos são resultantes de crossing-over na gametogênese feminina.
- V. Não considerando o crossing-over, o casal tem 25% de chance de ter uma 5ª criança com daltonismo e hemofilia.

Estão corretas

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

Questão 06 - (Mackenzie SP/2020)

A teoria sintética da evolução, também conhecida como neodarwinismo, apresenta

- a) a origem da diversidade das características a partir das mutações genéticas e recombinação gênica.
- b) a necessidade de adaptação ao meio como a origem da diversidade de características dentro da espécie.
- c) a lei do uso e desuso como a fonte geradora de novas adaptações.
- d) a hereditariedade das características adquiridas pelo uso e desuso dos órgãos.
- e) o surgimento de novos caracteres a partir da seleção natural.

Questão 07 - (UECE/2020)

Em relação à hemofilia, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma a seguir:

- () A pessoa com hemofilia não produz um fator necessário para a coagulação sanguínea.
- () O principal tipo de hemofilia humana é causado por uma mutação recessiva ligada ao cromossomo X.
- () Os homens hemofílicos herdam a mutação das mães, mas nunca a transmitem aos filhos.
- () Todas as pessoas afetadas pela hemofilia são do sexo masculino.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) V, V, V, F.
- b) V, F, V, F.
- c) F, V, F, V.
- d) F, F, F, V.

Questão 08 - (UECE/2020)

No que concerne à deriva genética, assinale a afirmação verdadeira.

- a) A longo prazo, a deriva genética aumenta a variabilidade genética, favorecendo a homozigotidade e, em populações pequenas, esse aumento ocorre mais rapidamente.
- b) A deriva genética ocorre em todas as populações de tamanho não infinito, mas seus efeitos são mais fortes em populações grandes.
- c) A deriva genética pode causar pequenos efeitos quando uma população tem o tamanho drasticamente reduzido por um desastre natural, efeito fundador, ou quando um pequeno grupo se separa da população principal para originar uma nova colônia, efeito gargalo.
- d) A deriva genética pode ser entendida como uma mudança nas frequências gênicas que se dá ao acaso, onde os alelos de um gene presentes em uma geração podem não estar presentes na mesma proporção na geração seguinte.

Questão 09 - (UEG GO/2020)

Na atualidade, é bastante comum que as redes de comercialização de produtos no ramo alimentício ofereçam produtos diferenciados à população humana com restrição de lactose na dieta alimentar. Em seres humanos, a doença galactosemia causa retardo mental em idade adulta jovem, pois a lactose (composta por uma molécula de galactose + uma molécula de glicose) do leite não pode ser degradada, falha esta que afeta o funcionamento cerebral. Uma cura secundária para esta doença pode ser resultante da remoção de toda a galactose e lactose da dieta alimentar. Considerando-se o padrão de herança da galactosemia, espera-se que este fenótipo seja:

- a) codominante
- b) recessivo
- c) epigenético
- d) dominante
- e) epistático

Questão 10 - (UEG GO/2020)

Na população humana, fatores diversos determinam proporções infinitas de combinações genóticas. Se considerarmos que a capacidade de enrolar a língua em “U” é determinada por um alelo dominante R,

imagine que, numa população de 1000 indivíduos, 51% das pessoas enrolam a língua (RR e Rr), ao passo que 49% apresentam genótipo rr e, portanto, não são capazes de enrolar a língua em “U”. Admitindo que essa população esteja em equilíbrio de Hardy-Weinberg, as frequências dos alelos R e r são, respectivamente:

- a) 0,7 e 0,3
- b) 0,4 e 0,7
- c) 0,2 e 0,6
- d) 0,3 e 0,7
- e) 0,6 e 0,2

Questão 11 - (UEM PR/2020)

Um casal é formado por um homem de tipo sanguíneo AB e fator Rh positivo (heterozigoto para essa última característica) e uma mulher de tipo sanguíneo O e fator Rh negativo. Assinale o que for **correto**.

- 01) Nenhum filho desse casal terá o mesmo tipo sanguíneo de um dos pais.
- 02) Para doações de sangue, em relação somente ao tipo sanguíneo ABO e ao fator Rh, o homem do casal é doador universal e a mulher é receptora universal.
- 04) A probabilidade de esse casal gerar um filho do sexo masculino com tipo sanguíneo A e fator Rh positivo é maior do que 20%.
- 08) Em caso de gravidez, a mulher desse casal não precisará fazer prevenção para a eritroblastose fetal.
- 16) Levando-se em conta somente tipo sanguíneo ABO e fator Rh, o homem desse casal poderá receber sangue de qualquer filho que tiver com essa mulher.

Questão 12 - (UEM PR/2020)

A genética molecular estuda a estrutura e a função dos genes ao nível das moléculas. Com essa técnica foi possível desenvolver novas biotecnologias baseadas na manipulação do ácido desoxirribonucleico (DNA). Sobre o assunto, assinale o que for **correto**.

- 01) Animais transgênicos são organismos mutantes que têm seu genoma alterado durante o processo de nutrição por incorporarem material genético dos organismos ingeridos.
- 02) A análise do material genético de envolvidos em teste de paternidade relaciona-se com a pesquisa da base nitrogenada uracila.
- 04) A terapia gênica ou geneterapia é uma biotecnologia que utiliza células-tronco na cura de doenças causadas por erros na síntese de enzimas de restrição e de DNA ligase.

08) A tecnologia de amplificação de DNA ou PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) fundamenta-se na produção de muitas cópias de uma região específica do DNA (região alvo).

16) As enzimas de restrição utilizadas na tecnologia do DNA recombinante cortam o DNA em seqüências de bases nitrogenadas predeterminadas e em pontos específicos.

Questão 13 - (UEM PR/2020)

Em algumas espécies de animais ocorre uma condição com ausência completa do pigmento melanina na pele e em estruturas epidérmicas. Essa característica é conhecida como albinismo e ocorre em células epidérmicas de homocigotos recessivos, que têm alelos localizados nos homólogos e que não produzem a enzima tirosinase na forma ativa, sendo, assim, incapazes de produzir o pigmento melanina. Com base no exposto, assinale o que for **correto**.

01) O albinismo citado é um exemplo de dominância incompleta.

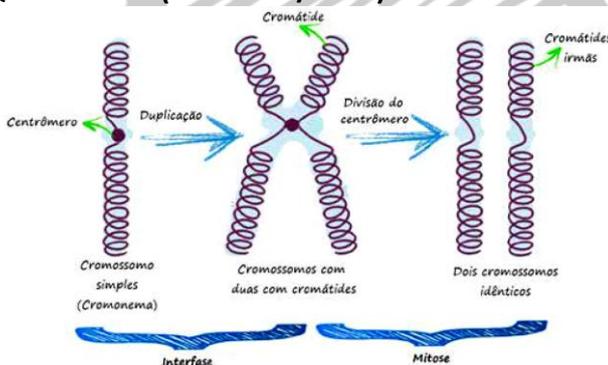
02) O cruzamento entre homocigotos, em que somente um deles é albino, terá 100% de descendentes albinos.

04) Nos albinos, a produção da enzima tirosinase ocorre no retículo endoplasmático rugoso e no complexo de Golgi, com conseqüente secreção e perda de função.

08) A produção da enzima ocorre após os processos de transcrição e de tradução.

16) Do cruzamento entre heterocigotos espera-se $\frac{3}{4}$ de albinos.

Questão 14 - (UFGD MS/2020)



Disponível em:

<<http://www.mesalva.com/forum/uploads/default/original/2X/0/01257a773022951d387e969252167934847aea44.jpg>>

Acesso em: 20 set. 2019.

O que caracteriza um ser vivo não é o fato apenas de ele crescer, mas sim o tipo de crescimento por meio

do qual ele aumenta seu tamanho. Os seres vivos transformam o alimento e o utiliza como fonte de energia, inclusive para seu crescimento. Os seres vivos podem sofrer alterações no seu material genético, que são chamadas de mutações e são observadas tanto nos seres que possuem reprodução assexuada em seu ciclo de vida, quanto nos que possuem reprodução sexuada. Nos organismos com reprodução sexuada, as mutações podem ocorrer tanto nas células que constituem o corpo, denominadas células somáticas, quanto nos gametas, que são as células sexuais. Sendo assim, assinale a alternativa correta.

a) Na reprodução sexuada, as diferenças entre os descendentes e seus pais não se devem apenas ao fato de ser o descendente formado por meio do material recebido dos dois; deve-se também a possíveis mutações sofridas pelos pais no material genético que transmitem aos filhos.

b) Como resultado dessas modificações na herança genética, observa-se que os indivíduos de uma mesma população são todos idênticos, em suas características, evitando a variabilidade.

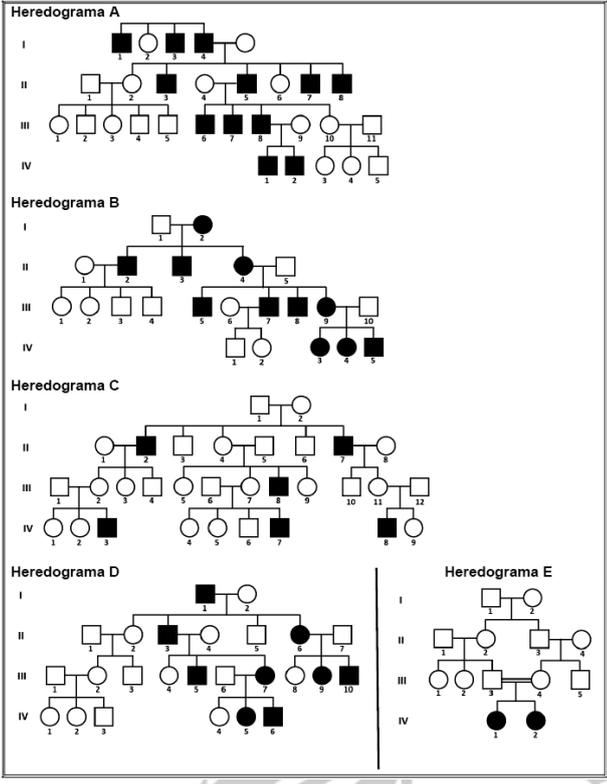
c) Os indivíduos com menor chance de sobreviver são aqueles com maiores chances de se reproduzir e deixar descendentes, que podem herdar essas características que trouxeram vantagens ao ambiente.

d) Pode-se dizer que as características de um grupo de indivíduos são selecionadas pelas condições do ambiente e que, ao longo das gerações, as vantagens são mantidas e as desvantagens tendem a ser eliminadas, este processo é chamado de evolução natural.

e) A ação da seleção natural sobre o patrimônio genético de uma população faz com que, ao longo do tempo, os indivíduos apresentem modificações em relação às gerações anteriores podendo levar à formação de novas espécies, este processo é chamado de seleção natural.

Questão 15 - (UFSC/2020)

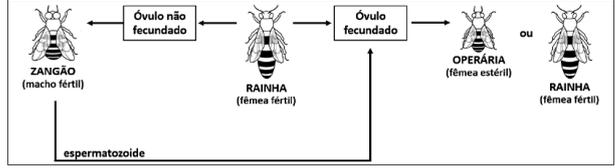
Cada heredograma abaixo representa uma história familiar relacionada a determinada doença rara do ser humano (cada uma proveniente exclusivamente de um modo de herança diferente, que pode ser autossômico dominante, autossômico recessivo, ligado ao Y, recessivo ligado ao X e mitocondrial). Os indivíduos que possuem uma dessas doenças, independentemente da herança, são destacados nos heredogramas com símbolos cheios.



o encontro desse alelo é promovido pelo casamento consanguíneo, resultando em indivíduos com a doença na quarta geração.

Questão 16 - (UFSC/2020)

Abaixo pode-se ver uma representação esquemática da reprodução das abelhas.



Sobre as abelhas e os mecanismos de formação de gametas, é correto afirmar que:

- 01. a meiose é o tipo de divisão celular que produz os gametas masculinos e femininos.
- 02. as abelhas operárias são iguais geneticamente, ou seja, possuem os mesmos alelos.
- 04. os componentes químicos presentes nos agrotóxicos e as mudanças climáticas são duas possíveis causas do declínio populacional das abelhas melíferas registrado nos últimos anos.
- 08. a relação ecológica entre as abelhas é harmônica e interespecífica, caracterizando uma relação de protocooperação na qual se observa divisão de trabalho.
- 16. as abelhas são diploides, exceto as operárias, que são haploides; essa característica torna as operárias estéreis.
- 32. a partenogênese é observada na reprodução das abelhas a partir do desenvolvimento dos óvulos fecundados da rainha com a participação dos espermatozoides dos machos férteis (zangões).
- 64. dependendo do tipo de alimentação que recebem na fase larval, os óvulos fecundados originam abelhas operárias ou rainhas.

Questão 17 - (UFSC/2020)

Bactérias da espécie *Klebsiella pneumoniae* são capazes de resistir aos fármacos mais potentes para o tratamento de infecções graves e estão entre os microrganismos que mais causam infecções hospitalares. Ao caracterizar 48 colônias de *K. pneumoniae* de pacientes ambulatoriais com infecção do trato urinário do município de Ribeirão Preto, localizado no Sudeste do Brasil, o estudo identificou cepas com perfil genético característico daquelas que provocam infecção hospitalar. Os resultados aumentam a preocupação sobre a vigilância epidemiológica relacionada à colonização em pacientes que recebem alta hospitalar, a fim de

Sobre os heredogramas apresentados e com base nos conhecimentos de Genética, é correto afirmar que:

- 01. o modo mais provável de herança do heredograma B é o mitocondrial, pois se observa a transmissão da doença das mães afetadas para a prole, o que não ocorre em relação aos pais afetados.
- 02. o modo de herança do heredograma E é recessivo ligado ao X, pois apenas indivíduos do sexo feminino são afetados.
- 04. o modo de herança ligado ao Y é observado no heredograma A, porém a doença do heredograma C possui um padrão em que não se descarta a possibilidade de haver esse modo de herança.
- 08. a doença presente no heredograma D pode ter uma herança autossômica dominante ou recessiva, porém é mais provável que seja uma herança autossômica recessiva por se tratar de uma doença rara e pelo fato de os indivíduos sem a doença não serem portadores do alelo raro responsável pela manifestação da doença.
- 16. o heredograma C possui o modo de herança recessivo ligado ao X, porém não se descarta a possibilidade de ele ser dominante ligado ao X ou autossômico.
- 32. a probabilidade de a próxima criança do casal III-3 e III-4 do heredograma E ser afetada e ser do sexo feminino é de 25%.
- 64. é possível que apenas um indivíduo da primeira geração do heredograma E tenha um único alelo raro que foi transmitido aos seus descendentes;

prevenir a ocorrência e a disseminação de infecções bacterianas multirresistentes na comunidade.

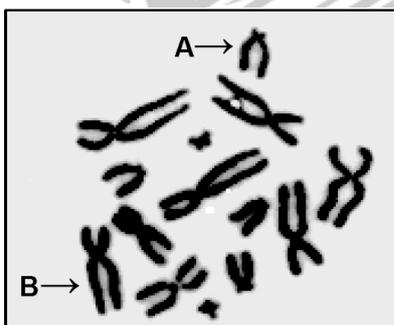
AZEVEDO, P. A. A.; FURLAN, J. P. R.; GONÇALVES, G. B.; GOMES, C. N.; GOULART, R. S.; STEHLING, E. G.; PITONDO-SILVA, A. Molecular characterisation of multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* belonging to CC258 isolated from outpatients with urinary tract infection in Brazil. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, v. 18, p. 74-79, 2019.

Sobre bactérias, é correto afirmar que:

01. as cianobactérias apresentam cloroplastos com a capacidade de realizar a fotossíntese bacteriana, o que auxilia a produção de oxigênio atmosférico.
02. a conjugação bacteriana é um processo de ganho de variabilidade, via recombinação entre duas bactérias (doadora e receptora), que pode promover resistência a determinado fármaco.
04. a parede celular das bactérias tem na sua composição peptidoglicano, uma gordura que possui capacidade impermeabilizante e que torna as bactérias resistentes aos antibióticos.
08. sua principal forma de reprodução é assexuada por brotamento, como na espécie *Escherichia coli*, presente no sistema digestório humano.
16. bactérias de várias formas podem unir-se e formar associações coloniais; destacam-se as colônias de bactérias espiroquetas, causadoras da tricomoníase.
32. seu material genético é constituído de DNA circular, disperso no citoplasma sem nenhuma membrana protetora.

Questão 18 - (UFSC/2020)

Na figura abaixo, há uma foto dos cromossomos, em metáfase mitótica, de uma marmosa (*Marmosa sp*), um marsupial da América do Sul.



Sobre os cromossomos representados na figura e a divisão celular, é correto afirmar que:

01. o número diploide dessa espécie é de 14 cromossomos.
02. na meiose de uma fêmea *Marmosa sp*, um ovócito primário gera quatro óvulos viáveis, sendo que cada um deles apresentará 14 cromossomos.
04. na figura há 28 cromossomos homólogos; após uma meiose, haverá células haploides com 14 cromossomos.
08. na meiose de um macho *Marmosa sp*, um espermatócito primário gera quatro espermatozoides, com o número haploide de sete cromossomos cada.
16. os cromossomos apresentam duas cromátides, o que significa que estão duplicados; a duplicação do material genético teve início na prófase da mitose, juntamente com a condensação do DNA.
32. o cromossomo indicado pela seta A é o tipo metacêntrico e o cromossomo indicado pela seta B é o tipo submetacêntrico.

Questão 19 - (UNICAMP SP/2020)

A descoberta do processo celular de interferência por RNA (RNAi) rendeu aos cientistas Andrew Fire e Craig Mello o prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina em 2006. O RNAi intercepta e destrói as informações celulares conduzidas pelo RNA dentro da célula antes que sejam processadas em proteínas. Com os avanços da biotecnologia, foram desenvolvidas moléculas sintéticas de RNAi de aplicação tópica, que, pulverizadas nas lavouras, conferem proteção agrícola, reduzindo perdas.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas nas frases a seguir.

O (i) _____ entra em contato com o RNAi pulverizado, que atua em seu processo celular, impedindo que o (ii) _____ seja traduzido como proteína. Como o (iii) _____ está associado a uma função essencial, ao ser silenciado, ocasiona a morte do organismo.

- a) (i) fungo; (ii) códon; (iii) RNAm.
- b) (i) inseto; (ii) RNAt; (iii) DNA.
- c) (i) inseto; (ii) RNAm; (iii) gene.
- d) (i) fungo; (ii) RNAr; (iii) código genético.

Questão 20 - (UNICAMP SP/2020)

Na construção de tecidos biológicos, as células se ancoram em uma rede de microfibras tridimensional (3D), em uma matriz extracelular. Interessados em recriar tecidos biológicos em laboratório utilizando técnicas de engenharia genética e de tecidos, cientistas confirmaram divisões e ligações celulares

nas construções 3D obtidas a partir de proteínas de seda recombinantes. Ao observarem células interfásicas e em divisão, formação de actina filamentosa e pontos de adesão focal, os cientistas verificaram que o conjunto de células e matriz extracelular apresentou viabilidade e força biomecânica muito semelhantes às da parede arterial humana.

(Fonte: <https://phys.org/news/2019-04-ecm-like-fibers-bioactive-silk-d.html>. Acessado em 20/05/ 2019.)

Considerando as informações referentes ao estudo mencionado, e as relações entre célula e seu ambiente, é correto afirmar que as condições experimentais permitiram

- a) a respiração aeróbica e anaeróbica para conservar as trocas gasosas e as fases do ciclo celular durante a formação da parede arterial humana.
- b) a síntese, o transporte e o armazenamento de macromoléculas no citoplasma para fortalecer a estrutura celular, como na parede arterial humana.
- c) a presença de cromossomos alinhados na placa equatorial das células estacionadas na fase interfásica, tal como na parede arterial humana.
- d) a adesão e a proliferação celular para sustentar o metabolismo e a funcionalidade semelhantes aos das artérias humanas.

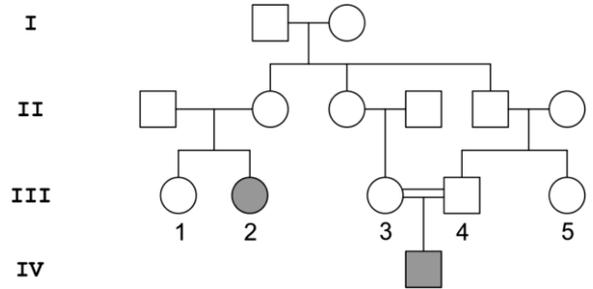
Questão 21 - (UnICESUMAR PR/2020)

João possui tipo sanguíneo B e teve com Maria, que possui sangue A, um filho chamado José de sangue O. Eles pretendem ter outro filho e desejam saber a probabilidade dessa criança vir a ser do sexo masculino e ter sangue AB?

- a) 0%
- b) 12,5%
- c) 25%
- d) 50%
- e) 75%

Questão 22 - (UnICESUMAR PR/2020)

A fenilcetonúria é uma doença hereditária rara, que ocorre em cerca de 1 a cada 10.000 nascimentos. A genealogia abaixo representa uma família na qual ocorreram casos de fenilcetonúria. As pessoas assinaladas com símbolos escuros apresentam a doença.



O mecanismo de herança da fenilcetonúria e o risco de nascer outra criança com fenilcetonúria na prole do casal III-3 e III-4 são, respectivamente,

- a) autossômico dominante e 50%.
- b) autossômico recessivo e 25%.
- c) autossômico recessivo e 50%.
- d) autossômico recessivo e 100%.
- e) ligado ao X recessivo e 25%.

Questão 23 - (UnICESUMAR PR/2020)

Em um experimento, moléculas de RNA mensageiro (RNAm) correspondentes ao gene que codifica hemoglobina de coelho foram injetadas em células de um sapo. Como resultado, observou-se a síntese de moléculas de hemoglobina de coelho nas células de sapo. Esse resultado foi possível porque

- a) sapos e coelhos são vertebrados e compartilham um código genético que é exclusivo dos vertebrados.
- b) o RNAm de coelho foi traduzido nos ribossomos de sapo, que são idênticos aos ribossomos do coelho.
- c) o RNAm de coelho, mesmo nos ribossomos do sapo, foi traduzido por meio do código genético, que é o mesmo para quase todas as espécies.
- d) o RNAm de coelho foi incorporado ao genoma do sapo, gerando um transgênico, o que permitiu a produção em série de moléculas de hemoglobina de coelho.
- e) as moléculas de RNA transportador presentes nas células de coelho são idênticas às moléculas de RNAt presentes nas células do sapo.

Questão 24 - (UNIFOR CE/2020)

Em 1864, perto do fim da Guerra Civil dos Estados Unidos, as condições nos campos de prisioneiros dos Estados Confederados estavam péssimas. A superlotação era extrema e as taxas de morte dispararam. Para aqueles que sobreviveram, as experiências angustiantes marcaram muitos por toda a vida. Mas o impacto destas situações não acabou com aqueles que as vivenciaram. Também tiveram efeitos sobre os filhos e netos dos prisioneiros que,

embora não tivessem sofrido as dificuldades dos campos de prisioneiros de guerra, apresentaram taxas mais altas de mortalidade do que a população em geral. Parecia que os prisioneiros haviam transmitido geneticamente algum elemento de seu trauma para seus filhos. Os pesquisadores estão investigando como os eventos na vida de uma pessoa podem mudar a forma como seu DNA se expressa e como essa mudança pode ser passada para a geração seguinte.

Fonte: <https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2019/05/09/e-possivel-herdar-traumas-denossos-pais.ghtml>
Acesso em 14 mai. 2019 (com adaptações).

Sabe-se que a expressão dos genes pode ser modificada sem que haja alterações na sequência de bases do DNA, por meio de marcas químicas que podem ser adicionadas ou removidas do nosso código genético em resposta a mudanças no ambiente em que estamos vivendo. Isso refere-se a

- a) translocação.
- b) mutação.
- c) epigenética.
- d) transgenia.
- e) polimorfismo.

Questão 25 - (FATEC SP/2020)

Embora há milhares de ano o ser humano utilize a Biotecnologia tradicional na produção de vinhos, vinagres, queijos e iogurtes, a partir de organismos vivos como são encontrados na natureza, foram os conhecimentos em diversas áreas científicas, como a Química, a Biologia, a Física, a Informática e, em especial, as áreas relacionadas à molécula de DNA, que revolucionaram o modo de manipular os organismos por meio da Engenharia Genética ou da tecnologia do DNA recombinante.

Assim, a Biotecnologia moderna tem uma formação multidisciplinar com conhecimentos em várias áreas, podendo atuar em vários setores, como na saúde, na microbiologia, no meio ambiente, na indústria, na agricultura, etc.

Atualmente, sabe-se que certas enzimas bacterianas podem cortar moléculas de DNA em pontos específicos, gerando fragmentos de DNA com tamanhos definidos. Esses fragmentos podem ser separados por meio de um processo específico realizado em uma placa de gelatina especial (gel). Esse processo permite identificar pessoas.

Assinale a alternativa que associa correta e respectivamente os nomes das enzimas bacterianas e do processo específico referidos no texto.

| | enzimas bacterianas | processo |
|----|----------------------------|---------------|
| a) | endonucleases de restrição | centrifugação |
| b) | DNA polimerase | eletroforese |
| c) | transcriptase reversa | centrifugação |
| d) | endonucleases de restrição | eletroforese |
| e) | DNA polimerase | centrifugação |

Questão 26 - (FATEC SP/2020)

Os tipos sanguíneos do sistema ABO são caracterizados pela presença ou ausência de aglutinogênios e aglutininas. O sangue tipo B, por exemplo, possui como principal característica a presença do aglutinogênio B nas hemácias e da aglutinina anti-A no plasma.

Esses tipos sanguíneos são codificados pela presença de três alelos múltiplos: I^A , I^B e i .

Entre os alelos I^A e I^B , ocorre codominância, ou seja, ambos os alelos se expressam. Entretanto, esses alelos são dominantes sobre o alelo i .

Considere a seguinte situação: uma mulher, que possui aglutinina anti-A no seu sangue, teve um filho do grupo O.

Sabendo-se que o marido tem o aglutinogenio A, podemos afirmar que os genótipos da mulher e do seu marido são, respectivamente,

| | ♀ | ♂ |
|----|-----------|-----------|
| a) | $I^B i$ | $I^B i$ |
| b) | $I^B I^B$ | $I^A i$ |
| c) | $I^B i$ | $I^A i$ |
| d) | $I^A I^B$ | $I^B I^B$ |
| e) | $I^B i$ | $I^A I^A$ |

Questão 27 - (FM Petrópolis RJ/2020)

O cruzamento teste, usado em genética, é uma maneira de verificar se um indivíduo com um fenótipo dominante apresenta homozigose ou heterozigose para essa característica. Em um cruzamento teste, o indivíduo com fenótipo dominante é cruzado com um indivíduo com fenótipo recessivo.

Se o indivíduo testado apresenta heterozigose, a proporção fenotípica dos indivíduos resultantes do cruzamento teste é

- a) 100% fenótipo dominante
- b) 75% fenótipo dominante e 25% fenótipo recessivo
- c) 25% fenótipo dominante e 75% fenótipo recessivo
- d) 100% fenótipo recessivo
- e) 50% fenótipo dominante e 50% fenótipo recessivo

Questão 28 - (UNIVAG MT/2020)

Na espécie humana, o albinismo é uma característica genética recessiva condicionada pelo par de alelos aa . O sistema ABO de tipagem sanguínea humana é um caso de polialelia envolvendo os alelos I^A , I^B e i .

Considere o casamento entre uma mulher albina, de tipo sanguíneo O, e um homem não albino, homocigoto para tal característica, de tipo sanguíneo AB.

A probabilidade de esse casal gerar uma menina não albina, de tipo sanguíneo A, é

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

Questão 29 - (UFPR/2020)

Considere o cruzamento parental entre dois indivíduos de linhagens puras e contrastantes para duas características: pelos pretos e longos x pelos brancos e curtos. A geração F1 era constituída por 100% de indivíduos com pelos pretos e longos. Considerando que as características de cor e comprimento dos pelos são condicionadas cada uma por um gene e que esses genes têm segregação independente, a proporção esperada entre 240 indivíduos da F2 é:

- a) 135 pelos pretos e longos – 45 pelos pretos e curtos – 45 pelos brancos e curtos – 15 pelos brancos e longos.
- b) 180 pelos pretos e longos – 60 pelos brancos e curtos.
- c) 135 pelos pretos e longos – 45 pelos pretos e curtos – 45 pelos brancos e longos – 15 pelos brancos e curtos.
- d) 180 pelos pretos e curtos – 60 pelos pretos e longos.
- e) 135 pelos pretos e curtos – 105 pelos brancos e longos.

Questão 30 - (UFT/2020)

A técnica de eletroforese permite separar fragmentos de DNA cortados por endonucleases de restrição, o que pode possibilitar a identificação, com altíssimo grau de precisão, do DNA de cada ser vivo. Esse procedimento teve grande impacto no sistema judiciário, pois se revelou como um método seguro na identificação de pessoas, sendo hoje amplamente utilizado em investigações policiais.

Com relação à eletroforese, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) A eletroforese consiste em colocar os fragmentos de DNA em um gel de agarose que é submetido a uma corrente elétrica.
- b) Os fragmentos de DNA podem ser visualizados por meio de corantes que se aderem ao DNA e fluorescem quando submetidos à luz ultravioleta.
- c) Os fragmentos de DNA, que têm carga elétrica negativa, devido aos seus grupos fosfatos, correm para o polo positivo.
- d) A corrida eletroforética permite a antecipação do resultado, pois quanto maior o fragmento, mais facilmente ele passa pelas fibras do gel.

Questão 31 - (UNIRG TO/2020)

A síndrome de Turner e a síndrome de Down são exemplos de aneuploidias nas quais ocorre, respectivamente,

- a) monossomia e trissomia.
- b) nulissomia e monossomia.
- c) trissomia e trissomia.
- d) monossomia e nulissomia.

Questão 32 - (UFT/2020)

No início da década de 1970, descobriu-se que certas enzimas bacterianas podiam cortar moléculas de DNA. Essas enzimas, denominadas endonucleases de restrição, passaram a ser bastante utilizadas em estudos envolvendo a tecnologia do DNA recombinante, pois permitem:

- a) o reconhecimento de sequências específicas de bases do DNA, cortando-as nesses pontos.
- b) o reconhecimento e o corte de qualquer sequência de bases em moléculas do DNA.
- c) a defesa contra bactérias invasoras, pois picotam o DNA bacteriano em pontos específicos.
- d) a defesa contra vírus invasores, pois picotam o DNA viral infectante em pontos aleatórios.

Questão 33 - (UERJ/2020)

APICULTORES BRASILEIROS ENCONTRAM MEIO BILHÃO DE ABELHAS MORTAS EM TRÊS MESES

Nos últimos três meses, mais de 500 milhões de abelhas foram encontradas mortas por apicultores apenas em quatro estados brasileiros, segundo levantamento da Agência Pública e Repórter Brasil. Adaptado de sul21.com.br, março/2019.

Alguns ecossistemas são gravemente afetados por desequilíbrios como o relatado na reportagem. Nesse caso, uma consequência para as plantas polinizadas por abelhas é:

- a) diminuição da necessidade de água
- b) redução da dispersão de sementes
- c) perda da variabilidade genética
- d) limitação da taxa de fotossíntese

Questão 34 - (UERJ/2020)

Um indivíduo do sexo masculino deseja investigar informações genéticas recebidas de ambos os seus avós maternos. Essas informações podem ser encontradas no seguinte material genético:

- a) autossomos
- b) cromossomo Y
- c) DNA mitocondrial
- d) corpúsculo de Barr

Questão 35 - (UERJ/2020)

O QUE NOSSAS METÁFORAS DIZEM DE NÓS

¹Para o poeta Robert Frost, a vida era um caminho que passa por encruzilhadas inevitáveis; para ²Fernando Pessoa, uma sombra que passa sobre um rio. Shakespeare via o mundo como um palco ³e Scott Fitzgerald percebia os seres humanos como barcos contra a corrente. Metáforas como essas ⁴nos rodeiam, mas não só quando seguramos um livro nas mãos. Em nosso uso cotidiano da língua, ⁵elas são tão presentes que nem sequer percebemos. São exemplos “teto de vidro impede a carreira ⁶das mulheres”, “a bolha do aluguel”, “cortar o mal pela raiz”. Considerada a forma por excelência da ⁷linguagem figurada, a metáfora às vezes é tida como mero embelezamento do discurso.

⁸Entretanto, desde 1980, com a publicação do livro *Metáforas da vida cotidiana*, essa figura retórica ⁹recuperou seu protagonismo. Os autores George Lakoff e Mark Johnson mostraram que as alegorias ¹⁰desenham o mapa conceitual a partir do qual observamos, pensamos e agimos. Com frequência são

¹¹nossa bússola invisível, orientando tanto os gestos instintivos que fazemos como as decisões mais ¹²importantes que tomamos. É muito provável que aqueles que concebem a vida como uma cruz e ¹³os que a entendem como uma viagem não reajam da mesma forma ante um mesmo dilema. As ¹⁴metáforas são ferramentas eficazes e de múltiplas utilidades. Ao partir de elementos já conhecidos, ¹⁵nos ajudam a examinar realidades, conceitos e teorias novas de uma maneira prática. Também nos ¹⁶servem para abordar experiências traumáticas nas quais a linguagem literal se revela impotente. ¹⁷São vigorosos atalhos que a mente usa para assimilar situações complexas em que a literalidade ¹⁸acaba sendo tediosa, limitada e confusa. É mais fácil para nós entender que a depressão é uma ¹⁹espécie de buraco negro e que o DNA é o manual de instruções de cada ser vivo.

²⁰As figurações dão coesão às identidades coletivas, pois circulam sem cessar até se incorporarem ²¹à linguagem cotidiana. Há alguns anos, os psicólogos Paul Thibodeau e Lera Boroditsky, da ²²Universidade Stanford (E.U.A.), analisaram os resultados de um debate sobre políticas contra a ²³criminalidade que recorria a duas metáforas. Quando o problema era ilustrado como se houvesse ²⁴predadores devorando a comunidade, a resposta era endurecer a vigilância policial e aplicar leis ²⁵mais severas. No entanto, quando o problema era exposto como um vírus infectando a cidade, a ²⁶opção era a de adotar medidas para erradicar a desigualdade e melhorar a educação. Comparações ²⁷ruins levam a políticas ruins, escreveu o Nobel de Economia Paul Krugman.

²⁸No campo da medicina, tem havido mudanças de paradigma no que diz respeito ao impacto ²⁹emocional das metáforas. Num recente seminário organizado pela Universidade de Navarra ³⁰(Espanha), a linguista Elena Semino dissertou sobre os efeitos de abordar o câncer como se ³¹fosse uma guerra, provocando sensações negativas quando o paciente acredita estar “perdendo a ³²batalha”, mesmo que isso possa ser estimulante para outros. O erro, segundo a especialista, reside ³³em misturar os campos semânticos da guerra e da saúde. Para corrigir essa questão, a linguista ³⁴elabora o que chama de “cardápio de metáforas”, para que médicos e pacientes enfrentem a doença ³⁵de forma mais construtiva.

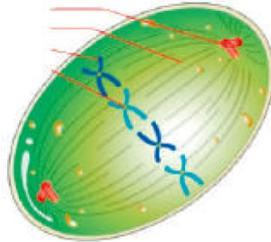
³⁶As boas metáforas nos trazem outras perspectivas, fronteiras menos rígidas e novas categorizações ³⁷que substituem aquelas já desgastadas.

MARTA REBÓN

Adaptado de brasil.elpais.com, 11/04/2018.

Os microtúbulos, produzidos pelos centríolos, costumam ser comparados a trilhos, já que é por meio deles que o material genético se desloca durante a divisão celular. A imagem abaixo ilustra essas estruturas.

centríolos
microtúbulos
material genético
centrômero



Adaptado de quizlet.com.

Um paciente, com câncer sanguíneo (linfoma) e infectado por HIV, fez quimioterapia e recebeu um transplante de células-tronco da medula óssea de um doador resistente ao HIV. Como resultado, tanto o câncer como o HIV retroagiram neste paciente. O receptor mais usado pelo HIV para entrar nas células do corpo é o CCR5. Um pequeno número de pessoas resistentes ao HIV tem duas cópias mutadas do gene do receptor CCR5. Isso significa que o vírus não pode penetrar nas células sanguíneas do corpo que costumam ser infectadas. O paciente recebeu células - tronco da medula óssea de um doador que tem essa mutação genética específica, o que fez com que também ficasse resistente ao HIV.

Disponível em <https://www.bbc.com/>. Março/2019.

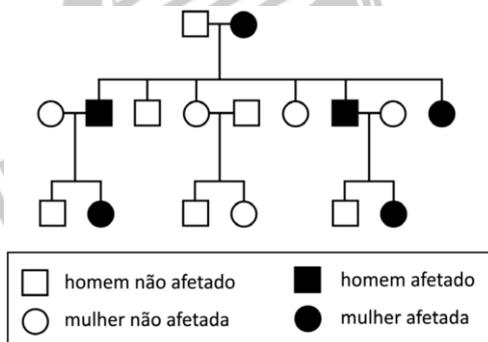
Adaptado.

Durante o processo de divisão mitótica, os microtúbulos são responsáveis pelo processo de:

- espiralização do DNA
- recombinação dos alelos
- duplicação das cromátides
- organização dos cromossomos

Questão 36 - (FUVEST SP/2020)

Analise a seguinte genealogia de uma doença:



Foi levantada a hipótese de que a doença possui padrão de herança dominante ligada ao cromossomo X. O que levou a tal conclusão foi a

- incidência da doença em mulheres e homens.
- transmissão do alelo mutante apenas às filhas de um homem afetado.
- presença de pessoas afetadas em todas as gerações.
- transmissão do alelo mutante às filhas e aos filhos de uma mulher afetada.
- presença de pelo menos um dos genitores afetados.

Questão 37 - (FUVEST SP/2020)

A terapia celular a que o texto se refere

- permitirá que eventuais futuros filhos do paciente transplantado também possuam células resistentes à infecção pelo HIV.
- possibilitou a produção, pelas células sanguíneas do paciente após o transplante, de receptores CCR5 aos quais o vírus HIV não se liga.
- promoveu mutações no gene CCR5 das células do paciente, ocasionando a produção de proteína à qual o HIV não se liga.
- gerou novos alelos mutantes que interagem com o gene do receptor CCR5 do paciente, ocasionando a resistência à entrada do HIV nas células do paciente.
- confirma que o alelo mutante que confere resistência à infecção pelo HIV é dominante sobre o alelo selvagem do gene CCR5.

Questão 38 - (IFGO/2020)

O ex-piloto Michael Schumacher está fazendo um tratamento médico em segredo no Hospital Georges Pompidou, em Paris, afirmou nesta segunda-feira o Jornal Francês *Le Paresien*. De acordo com a publicação, o heptacampeão será submetido a transfusões de células-tronco com o objetivo de se obter uma ação “anti-inflamatória sistêmica”. O procedimento deve ser aplicado pelo cirurgião cardíaco Philippe Menasché, pioneiro no uso de terapia celular contra insuficiência do coração.

Disponível em:

<https://www.correiodopovo.com.br/esportes/schumacher-está-em-paris-para-tratamento-com-transfusões-de-células-troco-afirmam-jornal-1.364591>. Acesso em: 19 set. 2019.

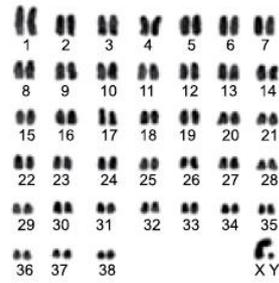
Considerando o potencial de utilização das células-tronco, em procedimentos terapêuticos humanos, observa-se que

- a) as células são unidades estruturais e funcionais dos seres vivos e apresentam como partes fundamentais a membrana plasmática, o citoplasma e o material genético.
- b) as células-tronco podem ser embrionárias, como as presentes no cordão umbilical, ou adultas, encontradas em alguns locais do corpo, como no fígado.
- c) os vegetais também apresentam células chamadas de meristemáticas, com grande capacidade de se multiplicar e se diferenciar em tecidos com funções específicas.
- d) a cardiologia é uma das áreas beneficiadas pelas pesquisas com células-tronco, já que pacientes acometidos por infartos podem ter a oportunidade de regeneração do tecido cardíaco após injeções dessas células no coração.

Questão 39 - (UNESP SP/2020)

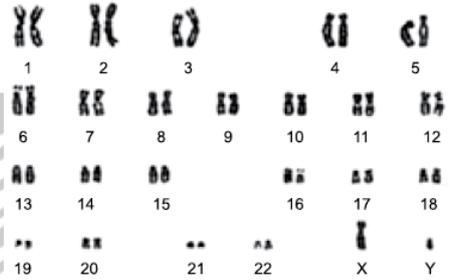
As figuras de 1 a 3 apresentam os conjuntos cromossômicos (cariótipos) de machos de três espécies de mamíferos: *Homo sapiens* (homem), *Canis familiaris* (cão) e *Felis catus* (gato), não necessariamente nessa ordem. As figuras 4 e 5 apresentam, respectivamente, os cariótipos de machos de *Bos taurus* (boi) e de *Capra hircus* (bode). Para a elaboração de cariótipos, os cromossomos em metáfase são fotografados e organizados lado a lado, segundo seus pares homólogos. Nessa sequência (de 1 a 5), os cariótipos estão em escalas diferentes.

FIGURA 1



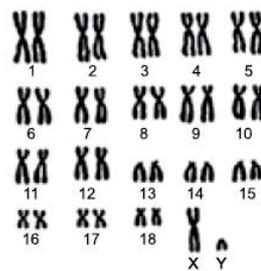
(www.cbra.org.br)

FIGURA 2



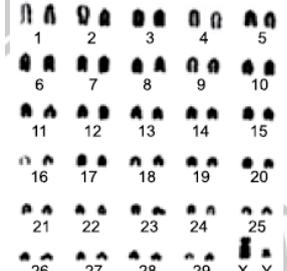
(www.stoodi.com.br)

FIGURA 3



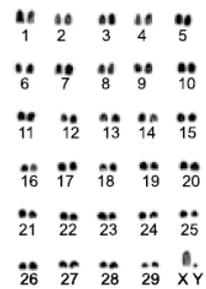
(emmarmingolbyg.blogspot.com)

FIGURA 4



(www.scielo.br)

FIGURA 5



(www.indianjournals.com)

- a) Sabendo-se que o gato tem um número cromossômico menor que o do cão, qual o número diploide do *Homo sapiens*, do *Canis familiaris* e do *Felis catus*, respectivamente? Cite uma característica, evidente nos cariótipos, que permite afirmar que os cromossomos apresentados são metafásicos.
- b) As espécies *Bos taurus* e *Capra hircus* apresentam cariótipos muito parecidos, com a mesma ploidia e, à exceção do cromossomo X, têm cromossomos de mesma morfologia. Como se explica o fato de conjuntos cromossômicos tão semelhantes

determinarem características fenotípicas tão diferentes quanto aquelas que distinguem os bois dos bodes?

Questão 40 - (FUVEST SP/2019)

Um trecho da sequência normal de aminoácidos de uma enzima ativa é codificado pelo RNAm ...**UGG-AGU-CCA-UCA-CUU-AAU-GCA**... Uma mutação, por perda de uma base, provocou o aparecimento de uma enzima inativa que apresentava, nesse trecho, a sequência de aminoácidos **triptofano – serina – histidina – histidina – leucina – metionina**.

| 1ª Base do Códon ↓ | 2ª Base do Códon | | | | 3ª Base do Códon ↓ |
|-----------------------|------------------|----------|---------------|---------------|-----------------------|
| | U | C | A | G | |
| U | Fenilalanina | Serina | Tirosina | Cisteína | U |
| | Fenilalanina | Serina | Tirosina | Cisteína | C |
| | Leucina | Serina | Parada (Stop) | Parada (Stop) | A |
| | Leucina | Serina | Parada (Stop) | Triptofano | G |
| C | Leucina | Prolina | Histidina | Arginina | U |
| | Leucina | Prolina | Histidina | Arginina | C |
| | Leucina | Prolina | Glutamina | Arginina | A |
| | Leucina | Prolina | Glutamina | Arginina | G |
| A | Isoleucina | Treonina | Asparagina | Serina | U |
| | Isoleucina | Treonina | Asparagina | Serina | C |
| | Isoleucina | Treonina | Lisina | Arginina | A |
| | Metionina | Treonina | Lisina | Arginina | G |
| G | Valina | Alanina | Ác. Aspártico | Glicina | U |
| | Valina | Alanina | Ác. Aspártico | Glicina | C |
| | Valina | Alanina | Ác. Glutâmico | Glicina | A |
| | Valina | Alanina | Ác. Glutâmico | Glicina | G |

Usando as informações da tabela de códons,

- justifique a afirmação: “O código genético é degenerado”;
- determine a sequência de aminoácidos desse trecho da enzima ativa e a sequência de bases do RNAm responsável pela enzima inativa;
- escreva o trecho da molécula de DNA que codifica o segmento da enzima ativa e assinale, nessa molécula, o local em que ocorreu a mutação e qual a base perdida.

GABARITO:

- Gab: A
- Gab: D
- Gab: C
- Gab: B
- Gab: E
- Gab: A
- Gab: A
- Gab: D

- Gab: B
- Gab: D
- Gab: 17
- Gab: 24
- Gab: 08
- Gab: A
- Gab: 65
- Gab: 68
- Gab: 34
- Gab: 09
- Gab: C
- Gab: D
- Gab: B
- Gab: B
- Gab: C
- Gab: C
- Gab: D
- Gab: C
- Gab: C
- Gab: D
- Gab: A
- Gab: A
- Gab: C
- Gab: A
- Gab: C
- Gab: A

35) Gab: D

36) Gab: B

37) Gab: B

38) Gab: D

39) Gab:

a) Os números cromossômicos diploides do *Homo sapiens*, *Canis familiaris* e *Felis catus* são, respectivamente, $2n = 46$, $2n = 78$, $2n = 38$. Os cromossomos são metafásicos porque são duplicados e condensados ao máximo e podem ser melhor visualizados com o uso da microscopia. Por esse motivo, o cariótipo é realizado na metáfase.

b) As características fenotípicas de *Bos taurus* (boi) e de *Capra hircus* (bode) são distintas, devido ao fato de esses animais possuírem genomas distintos.

40) Gab:

a) O código genético é degenerado porque a maioria dos aminoácidos é codificada por mais de um códon.

b) A sequência de aminoácidos da enzima ativa é: triptofano - serina - prolina - serina - leucina - asparagina - alanina. A sequência de bases do RNA_m é: ...UGG AGU CAU CAC UUA AUG...

c) O trecho da molécula de DNA é: ACC TCA GGT AGT GAA TTA CGT. A mutação ocorreu na 7ª base nitrogenada do trecho de DNA, resultando na perda de uma guanina.