



Exercícios: Módulo 2 – Aula 2 – Primeira Lei de Mendel

01. (UNISC) No albinismo tirosinase-negativo não há produção da enzima tirosinase, participante de etapas do metabolismo que transforma o aminoácido tirosina em melanina. O *locus* do gene que codifica esta enzima localiza-se no cromossomo 11 e pode conter o alelo normal A ou o recessivo a. Um casal normal que possui quatro filhos todos normais deseja ter um novo filho. Sabendo-se que a herança desta característica é autossômica recessiva e que o avô paterno e a avó materna das crianças eram albinos, qual será a probabilidade de o bebê vir a ser albino?

- A 0%.
- B 25%.
- C 50%.
- D 75%.
- E 100%.

02. (UECE) Em relação à anomalia gênica autossômica recessiva albinismo qual será a proporção de espermatozoides que conterà o gene A em um homem heterozigoto?

- A 25%
- B 75%
- C 100%
- D 50%
- E 0%

03. (IMED – RS) Sabe-se que determinada doença hereditária que afeta humanos é causada por uma mutação de caráter dominante em um gene localizado em um cromossomo autossomo. Três indivíduos foram investigados e abaixo estão os alelos encontrados para este *locus*:

Indivíduo	Alelos encontrados para o locus	Fenótipo
1	Alelo 1 e Alelo 1	Normal
2	Alelo 2 e Alelo 2	Afetado
3	Alelo 1 e alelo 2	Afetado

Sabendo dessas informações, pode-se inferir que:

- A O alelo 1 é dominante sobre o alelo 2.
- B O alelo 2 é dominante sobre o alelo 1.
- C Os dois alelos são codominantes.
- D Os indivíduos 2 e 3 são heterozigotos.
- E O indivíduo 3 é homozigoto.

04. (UCS - RS) Alelos são pares de genes responsáveis pela expressão de determinadas características num organismo. Em cobaias de laboratório, foram identificados alelos que controlam a coloração do pelo, seguindo o padrão abaixo.

COBAIA 1: AA – COLORAÇÃO CINZA.
COBAIA 2: AA – COLORAÇÃO CINZA.
COBAIA 3: AA – COLORAÇÃO BRANCA.

A partir desse padrão, analise as afirmações abaixo.

- Considerando um cruzamento das cobaias 1 x 2, a chance de obtenção de um indivíduo cinza é de _____.
- Considerando um cruzamento das cobaias 2 x 3, a chance de obtenção de um indivíduo branco é de _____.
- A coloração branca só aparece em indivíduos _____.

Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas acima.

- A 100% – 50% – homozigóticos recessivos.
- B 50% – 50% – homozigóticos recessivos.
- C 75% – 25% – heterozigóticos dominantes.
- D 25% – 50% – heterozigóticos recessivos.
- E 100% – 50% – homozigóticos dominantes.

05. (UFG - GO) Leia a reportagem abaixo.

Por que filhos de casamentos consanguíneos podem nascer com anomalias genéticas?

A natureza criou um recurso que faz com que determinadas anomalias genéticas fiquem guardadinhas em seu cromossomo esperando para, quem sabe um dia, serem extintas. Quanto maior o grau de parentesco, maior o risco de ter um filho portador de uma determinada anomalia genética.

SUPERINTERESSANTE. São Paulo, jul. 2008. p. 52. (Adaptado).

Considerando a consanguinidade, a ocorrência dessas anomalias se deve:

- A À ação de um gene recessivo que se manifesta em homozigose no indivíduo.
- B A erros na duplicação semiconservativa do DNA na fase de gastrulação.
- C À segregação de genes alelos durante a formação dos gametas em ambos os genitores.
- D A repetições do número de nucleotídeos no gene responsável pela anomalia.
- E À perda dos telômeros durante o processo de clivagem do embrião.

06. (UECE) Gregor Mendel propôs explicações sobre regras que definem como as características hereditárias são herdadas. É correto afirmar que:

- A a lei da segregação dos fatores ou primeira lei foi formulada depois que Mendel observou o desaparecimento do caráter recessivo em F1 e seu reaparecimento em F2, na proporção de 1 dominante para 3 recessivos.
- B de acordo com a lei da segregação independente ou segunda lei de Mendel os fatores para duas ou mais características segregam-se no híbrido, ou seja, alelos de genes diferentes segregam da mesma maneira.
- C a ervilha foi escolhida como material de estudo porque é de fácil cultivo, possui ciclo de vida curto, produz descendência fértil e pela facilidade para realizar polinização artificial e identificar as variedades por características distintas.
- D ao estudar 3 características, simultaneamente, Mendel obteve uma distribuição dos tipos de fenótipos em F2 na proporção de 27:9:9:9:3:3:3:1 e concluiu que as leis que propôs eram válidas para até 2 características.

07. (Fac. Pequeno Príncipe - PR) Em Angola, há um número grande de indivíduos com anemia falciforme. Por isso, foram criadas campanhas para conhecimento dos sintomas e tratamento dessa condição, como a mostrada na figura a seguir:



Disponível em: <<http://www.anemiefal.org.ao/homepage/>>. Acesso em: 04/05/2016.

Essa doença é causada por um alelo que condiciona a formação de moléculas anormais de hemoglobina, com pouca capacidade de transporte de oxigênio. As hemácias que não transportam oxigênio normalmente têm um formato semelhante ao de uma foice e, por isso, são chamadas de falciforme. Os indivíduos homocigotos dominantes são normais, ao passo que os heterocigóticos são ligeiramente anêmicos, mas sobrevivem, embora com menor viabilidade em relação aos homocigóticos dominantes. Os indivíduos homocigotos recessivos morrem de anemia na infância. Do cruzamento entre um indivíduo normal e outro com anemia falciforme, qual a chance do casal ter uma filha com anemia falciforme?

- A** 0%.
- B** 25%.
- C** 50%.
- D** 75%.
- E** 100%.

08. (FGV - RJ) Uma característica genética de uma espécie animal, cuja determinação sexual obedece ao sistema XY, é condicionada por um par de alelos autossômicos recessivos. Foram cruzados dois indivíduos heterocigotos para essa característica. Sabendo que um dos indivíduos gerados apresenta o mesmo fenótipo dos pais, com relação à característica analisada, a probabilidade de este indivíduo ser homocigoto e do sexo feminino é

- A** 1/2
- B** 1/3
- C** 1/4
- D** 1/6
- E** 1/8

09. (Acafe - SC)

Terapia genética traz resultados promissores contra fibrose cística.

Um teste de terapia gênica permitiu melhorar significativamente a função respiratória dos pacientes que sofrem de fibrose cística, segundo um estudo publicado em 03/07/2015 na revista médica especializada *The Lancet Respiratory Medicine*. A nova técnica foi aplicada em pacientes, maiores de 12 anos, que sofriam de fibrose cística, e objetiva neutralizar o defeito genético que provoca a doença, ao contrário de tratar os sintomas como ocorre atualmente.

Fonte: Veja, 03/07/2015. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticias/saude/terapia-genetica>. Acesso em 15/08/2015.

Acerca do tema é correto afirmar, exceto:

- A** Os vetores mais utilizados pela terapia gênica são os vírus, devido a sua especificidade em infectar determinado tipo celular. No entanto, para utilizá-los na inserção de genes terapêuticos, é preciso modificá-los, de modo a retirar qualquer informação genética que possa desencadear uma resposta imune.
- B** Terapia gênica é o tratamento baseado na introdução de genes saudáveis com o uso de técnicas de DNA recombinante. A ideia é substituir ou suplementar a expressão do gene estruturalmente anormal, mediante a inserção de uma ou mais cópias do gene terapêutico.
- C** Recentemente, o potencial para uso indevido da terapia gênica entre atletas tem despertado a atenção de cientistas e de órgãos reguladores de esporte. A transferência de genes que poderiam melhorar o desempenho esportivo de atletas saudáveis, método proibido desde 2003, foi denominada doping genético.
- D** A fibrose cística, também conhecida como mucoviscidose, apresenta como principal característica o acúmulo de secreções mais densas e pegajosas nos pulmões, no trato digestivo e em outras áreas do corpo. Sendo uma doença genética de herança autossômica recessiva, pais normais, porém, portadores do gene, possuem uma probabilidade genética de 25% de terem uma filha portadora da doença.

10. (PUC - RS) A variabilidade da cor do olho em humanos é regulada por múltiplos genes. Hipoteticamente, pode-se aceitar que alelos funcionais A, B, C, D são responsáveis pela produção de muito pigmento (visto nos olhos negros), e alelos não funcionais a, b, c, d, sintetizam pouco (típico de olhos azuis). Conhece-se ainda uma variação patológica (alelo e) que, quando em homocigose, causa o albinismo, isto é, a ausência completa de pigmento (olhos avermelhados).

Qual a chance de um casal ter filhos com coloração normal nos olhos no caso de ambos serem AaBbCcDdEe?

- A** 0%
- B** 25%
- C** 50%
- D** 75%
- E** 100%

11. (UFJF - MG) Uma doença, de base genética, é responsável por uma má formação em patas de uma determinada espécie X, sendo o alelo recessivo "a" responsável pela doença. Uma fêmea normal Aa foi cruzada com um macho normal Aa. Qual é a probabilidade de, em 3 nascimentos, 2 serem doentes e 1 normal?

- A) 9/64.
- B) 27/64.
- C) 5/64.
- D) 1/64.
- E) 4/64.

12. (FUVEST - SP) Uma determinada malformação óssea de mãos e pés tem herança autossômica dominante. Entretanto, o alelo mutante que causa essa alteração óssea não se manifesta em 30% das pessoas heterozigóticas, que, portanto, não apresentam os defeitos de mãos e pés. Considere um casal em que a mulher é heterozigótica e apresenta essa alteração óssea, e o homem é homozigótico quanto ao alelo normal.

a) Que genótipos podem ter as crianças clinicamente normais desse casal? Justifique sua resposta.

b) Qual é a probabilidade de que uma criança que esse casal venha a ter não apresente as alterações de mãos e pés? Justifique sua resposta.

13. (UNESP) Observe as cenas do filme A perigosa ideia de Charles Darwin.



Neste trecho do filme, Darwin, desolado com a doença de sua filha Annie, desabafa com o médico:

"É minha culpa! Casamentos entre primos-irmãos sempre produzem filhos fracos."

Na sequência, Darwin e sua esposa Emma choram a morte prematura de Annie. Darwin e Emma eram primos-irmãos: a mãe de Darwin era irmã do pai de Emma.

a) Explique por que os filhos de primos-irmãos têm maior probabilidade de vir a ter uma doença genética que não se manifestou em seus pais ou avós.

b) Supondo que a mãe de Darwin e o pai de Emma fossem heterozigotos para uma doença determinada por alelo autossômico recessivo, e que o pai de Darwin e a mãe de Emma fossem homozigotos dominantes, determine a probabilidade de o primeiro filho de Darwin e Emma ter a doença.

14. Considere o cruzamento de um bode sem chifres com três cabras. Em cada cruzamento, foi gerado apenas um filhote. Observe os dados na tabela:

Cabra	Presença de chifres	
	na cabra	no filhote
1	sim	não
2	sim	sim
3	não	sim

Admita que a ausência de chifres em caprinos seja uma característica monogênica dominante. Utilizando as letras A e a para representar os genes envolvidos, determine os genótipos do bode e das três cabras.

Gabarito

01. B 02. D 03. B 04. A 05. A 06. C 07. B 08. D
09. D 10. D 11. A

12.

a) As crianças clinicamente normais podem ser Aa ou aa. No primeiro caso, há 30% de chance que a doença não se manifeste (dados do enunciado), em virtude de o alelo dominante apresentar penetrância incompleta.

No caso dos descendentes aa, o fenótipo será normal, uma vez que não possuem o alelo dominante responsável pela alteração.

b) Não apresentarão as alterações 30% das crianças Aa ou todas as que forem aa. Assim, $0,3 \times 0,5 + 0,5 = 0,65$ ou 65%

13.

a) Filhos de primos irmãos tem maior probabilidade de vir a ter uma doença genética que não se manifestou em seus pais e avós, porque os pais são heterozigotos e casamento entre heterozigotos facilita o encontro dos alelos recessivos, que expressam a doença.

b)

$$P_{\text{filho}(aa)} = P_{D(Aa)} \text{ e } P_{E(Aa)} \text{ e } P_{f(aa)}$$

$$P_{\text{filho}(aa)} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$$

$$P_{\text{filho}(aa)} = 1/16$$

14. Como é dito que a ausência de chifres é dominante, conseguimos saber os genótipos. A ausência de chifres será AA ou Aa e a presença de chifres será aa. A questão pede os genótipos do bode e das três cabras.

Genótipos

Bode: Aa. Como o cruzamento do bode com a cabra 2 (com presença de chifres, ou seja, aa) gerou filhote com chifres (aa), o genótipo do bode só pode ser Aa. Se fosse AA, os filhotes seriam todos sem chifres.

Cabra 1: aa.

Cabra 2: aa.

Cabra 3: Aa. O cruzamento do bode Aa com a cabra 3 (sem chifres) gerou filhote com chifres (aa). Logo, a cabra 3 só pode ter o genótipo Aa.