



Professor: Régis Romero				
1	2	3	4	5
D	E	C	B	E
6	7	8	9	10
E	C	C	C	D
11	12	13	14	15
B	A	D	E	E

- [B] Incorreta.** O excesso de gás carbônico na atmosfera é o causador da acidificação das águas oceânicas; o derramamento de petróleo causa outros problemas.

[C] Incorreta. O petróleo (lípidio) é insolúvel em água e possui menor densidade, portanto, fica na superfície, impedindo a entrada de luz, afetando a fotossíntese do fitoplâncton, as trocas gasosas, asfixiando os peixes, grudando nas penas de aves aquáticas etc.
- [A] Incorreta.** Os alelos dominantes no indivíduo heterozigoto estão em um cromossomo e os alelos recessivos em outro, portanto, em posição *cis*.

[B] Incorreta. Os pares Aa/Bb e Cc/Dd não possuem segregação independente, pois estão localizados no mesmo par de cromossomos homólogos, sendo que o princípio da segregação independente é válido para duas ou mais características, com genes localizados em diferentes pares de cromossomos homólogos, que se separam com total independência uns dos outros no processo de meiose e se combinam ao acaso.

[C] Incorreta. Aa e Cc não podem fazer *crossing-over*, pois estão em cromossomos não homólogos.

[D] Incorreta. Se não houver *crossing-over*, podem ser formados quatro tipos de gametas, ABcd, ABCD, abcd e abCD.

[E] Correta. Todos os genes representados obedecem à Primeira Lei de Mendel, que tem como princípio que cada característica é determinada por dois alelos, que se segregam na meiose, o que faz cada gameta portar apenas um alelo de cada gene, como é o caso dos genes representados, pois estão em cromossomos homólogos e na formação dos gametas se separam, ocorrendo em dose simples.
- O texto descreve: a etapa de amonificação, que é a liberação de amônia pelas bactérias amonificantes através da decomposição dos resíduos metabólicos dos peixes; e a etapa de nitrificação, em que as bactérias nitrificantes oxidam a amônia em nitrito e em seguida em nitrato.
- Uma das principais substâncias do esterco de galinha é a excreta nitrogenada ácido úrico, que se decompõe em amônia e sofre a ação de bactérias nitrificantes, formando nitritos, oxidados em nitratos (nitrificação), que são melhor absorvidos pelas raízes dos vegetais, pois são altamente solúveis em água.
- [A] Incorreta.** As abelhas são consumidoras primárias e os sapos consumidores secundários.

[B] Incorreta. Nas gimnospermas, a polinização ocorre através do vento e o gametófito masculino, localizado no interior do grão de pólen, é transferido até o gametófito feminino, que se encontra no interior do óvulo; nas angiospermas, haverá decréscimo do transporte de grão de pólen até o estigma.

[C] Incorreta. Haverá interferência negativa nos sistemas agrícolas, que necessitam das abelhas para a polinização.

[D] Incorreta. Os açúcares mais complexos serão quebrados em açúcares mais simples, como glicose, frutose e a sacarose (glicose + frutose).
- A proposta que apresenta vantagem em destruir os contaminantes de interesse é a biodegradação, que consiste na mudança da forma dos compostos contaminantes pela ação de microrganismos, resultando em compostos que apresentem baixo ou nenhum risco aos seres vivos.

- Certos fungos se associam a raízes de plantas, formando as micorrizas, e ambos se beneficiam dessa associação, pois o fungo obtém das raízes da planta substâncias para sua nutrição e as raízes envolvidas pelo micélio do fungo conseguem absorver melhor os sais minerais do solo, fundamentais para o crescimento da planta.
- [A] Incorreta.** Durante a sucessão ecológica secundária, ocorrerá aumento do consumo total nas comunidades sucessivas, até a homeostase, com a composição da comunidade clímax (estabilidade).

[B] Incorreta. Ocorrerá aumento da produtividade primária bruta (total de matéria orgânica produzida).

[C] Correta. A produtividade primária líquida é próxima a zero, pois toda a matéria orgânica produzida é consumida pela própria comunidade.

[D] Incorreta. Ocorrerá aumento da biomassa, pois o número de indivíduos aumenta.

[E] Incorreta. A composição das espécies muda, portanto, as pioneiras e as tardias nem sempre têm as mesmas adaptações, ou seja, aquelas mais importantes nos estágios iniciais podem não ser tão presentes nos estágios intermediários e clímax.
- Com a derrubada e queima da floresta:

[I] Ocorre um aumento inicial da fertilidade do solo pela deposição de cinzas, mas que vai diminuindo com o tempo, pois há a diminuição de matéria orgânica e dos seres vivos em geral.

[II] A remoção da vegetação causa diminuição da biodiversidade, pois todo o ecossistema local é alterado, como a diminuição da disponibilidade de alimentos, os abrigos, a água etc.

[III] Com a ausência de cobertura vegetal, o solo fica exposto ao Sol e aos ventos, aumentando a evaporação de água.
- Os genótipos dos indivíduos são:

I-1: Aa; I-2: Aa; I-3: aa; I-4: Aa

II-1: AA ou Aa; II-2: aa; II-3: Aa; II-4: Aa; II-5: aa; II-6: Aa

III-1: AA ou Aa; III-2: aa; III-3: AA ou Aa

Assim,

[A] Incorreta. Sabe-se que o indivíduo I-2 é heterozigoto (Aa), mas não é possível determinar qual era sua probabilidade, pois a genealogia não apresenta seus ascendentes; o indivíduo II-5 é homozigoto; e o indivíduo III-1 pode ser heterozigoto (Aa), com probabilidade de 1/2, ou homozigoto dominante (AA), com probabilidade de 1/4.

[B] Incorreta. O indivíduo I-1 apresenta um alelo para a doença, heterozigoto não sendo possível determinar qual era a probabilidade de ter esse alelo, pois a genealogia não apresenta seus ascendentes; o indivíduo II-4 é heterozigoto (Aa) e sua probabilidade era de 1/2.

[C] Incorreta. O próximo filho do casal I-3 (aa) e I-4 (Aa) ser uma criança doente é de 1/2.

[D] Correta. O próximo filho do casal II-3 (aa) e II-4 (Aa) ser uma menina doente (aa) é de 1/8, pois há a probabilidade de 1/4 de apresentar a doença (aa) e 1/2 de ser menina, $1/4 \cdot 1/2 = 1/8$:

H/M	A	A
A	AA	Aa
a	Aa	aa

[E] Incorreta. Os indivíduos II-1 e III-3 podem ser heterozigotos (Aa), ou homozigotos (AA) sendo que a probabilidade de terem um alelo para a doença (a) é de 1/2.

- A probabilidade de nascer uma fêmea do casal de roedores 7 e 8 é de 1/2; enquanto que a probabilidade de ter pelagem amarela é de 2/3 de acordo com o cruzamento abaixo (genótipos do pai – 7 (Aa) e da mãe – 8 (Aa), e lembrando que AA é letal):

	Macho	A	A
Fêmea			
A		AA	Aa
a		Aa	aa

Aa – pelagem amarela

aa – pelagem preta



Assim, a probabilidade de ter pelagem amarela é de $2/3$; multiplicando pela probabilidade de ser fêmea, tem-se: $2/3 \times 1/2 = 2/6 = 1/3$ (33%).

12. Cálculo para lobo da orelha: lobo solto pode ser AA ou Aa e lobo adeido é aa; sendo assim, os genótipos dos indivíduos são:

I-1: aa I-2: AA ou Aa
II-1: aa II-2: Aa II-3: Aa II-4: aa
III-1: Aa ou aa III-2: Aa ou aa III-3: Aa ou aa

Assim, cruzando-se II-1 (aa) e II-2 (Aa) tem-se $1/2$ de chance de III-1 e III-2 terem lobos soltos (Aa) e cruzando-se II-3 (Aa) e II-4 (aa), tem-se a mesma probabilidade, $1/2$.

	a	a
A	(Aa)	(Aa)
a	aa	aa

Cálculo para daltonismo: homem daltônico X^aY e com visão normal X^AY ; mulher daltônica X^aX^a , mulher com visão normal, mas portadora e mulher com visão normal X^AX^A ; sendo assim, os genótipos dos indivíduos são:

I-1: X^AX^a I-2: X^AY
II-1: X^AY II-2: X^AX^A ou X^AX^a II-3: X^aY II-4: X^AX^a
III-1: X^AY ou X^aY III-2: X^AX^A ou X^AX^a III-3: X^AX^a ou X^aX^a

Portanto, a probabilidade de III-1 ter o lobo da orelha solto é de $1/2$ e de ser daltônico é de $1/2$ caso a mãe (II-2*) seja heterozigota $X^AX^a(1/2)^1 = 1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/8 = 12,5\%$; a probabilidade de III-2 ter o lobo da orelha solto é de $1/2 \times 0$ (zero) de daltonismo = 0% ; e a probabilidade de III-3 ter o lobo da orelha solto é de $1/2$ e de ser daltônica é $1/2 = 1/2 \times 1/4 = 25\%$:

* Probabilidade de II-2 ser heterozigota: $1/2$ (excluem-se dos cálculos os indivíduos do sexo masculino).

	X^a	X^a
X^A	X^AX^A	(X^AX^a)
Y	X^AY	X^aY

*1 Probabilidade de III-1 ser daltônico, caso sua mãe (II-2) seja heterozigota: (excluem-se dos cálculos os indivíduos do sexo feminino).

	X^A	X^a
X^A	X^AX^A	X^AX^a
Y	X^AY	(X^aY)

13. A frequência de O (ii) é de 25%, assim r^2 (ii) = 0,25 e $i = \sqrt{0,25} = 0,5$
A frequência de A ($I^A I^A$) é de 16%, assim, $p^2(I^A I^A) = 0,16$ e $I^A = \sqrt{0,16} = 0,4$
Portanto, a frequência de $I^B = 1 - (0,5 + 0,4) = 0,1$

Deste modo, a porcentagem de doadores compatíveis para alguém do grupo B deve ser $q^2 + 2qr + r^2 : I^B I^B (0,1)^2 + I^B i 2(0,1 \times 0,5) + ii(0,5^2) = 0,01 + 0,10 + 0,25 = 0,36 = 36\%$

14. Uma aplicação tecnológica envolveria a correção de distúrbios genéticos, pois pedaços do DNA podem ser removidos, adicionados ou trocados, auxiliando na reparação de erros.

15. A loja moveleira 5 comercializa madeira exclusivamente de forma ilegal, pois a sequência de DNA é idêntica à sequência de DNA encontrada nas áreas de conservação (TCC AAA TTT CAC). Observação: A loja moveleira 3 não poderia ser, pois a sequência de DNA (TCC TAA TGT CAC) ocorre tanto em B1 – Conservação (proibido) quanto em B2 – extrativismo (permitido).