

Escola Prof. Reynaldo dos Santos

Vila Franca de Xira

Biologia • 12.º ano • Teste de Avaliação D1

Abril 2023

Património genético e alterações no material genético

Leia atentamente os textos e as questões que se seguem e indique a resposta ou a letra da opção correta no local da folha de respostas no final.

1. Gregor Johann Mendel foi um Botânico austríaco, nascido em 1822 e falecido em 1884. Era monge e professor de Ciências Naturais na Escola Superior de Brünn (atualmente parte da República Checa). É geralmente considerado o pai da genética, devido às experiências de cruzamento que realizou com ervilheiras e aos métodos de análise que desenvolveu. Em 1865, formulou os princípios fundamentais da hereditariedade, comprovando que a transmissão de características de geração em geração se faz segundo leis estatísticas. As leis de hereditariedade formuladas por Mendel têm hoje algumas exceções que advêm dos conhecimentos da biologia atual.

1.1. A 1ª lei de Mendel considera que...

- (A) Os gâmetas são produzidos por meiose.
- (B) Na mitose, os pares de fatores segregam-se independentemente.
- (C) Os gâmetas apresentam apenas um componente de cada par de fatores considerado.
- (D) O gene recessivo manifesta-se unicamente em homozigotia.

1.2. A ligação fatorial (*Linkage*) e a hereditariedade ligada ao cromossoma X são exceções ...

- (A) À 1.ª Lei de Mendel
- (B) À 1.ª e 2.ª Leis de Mendel, respetivamente
- (C) À 2.ª e 1.ª Leis de Mendel, respetivamente
- (D) À 2.ª Lei de Mendel

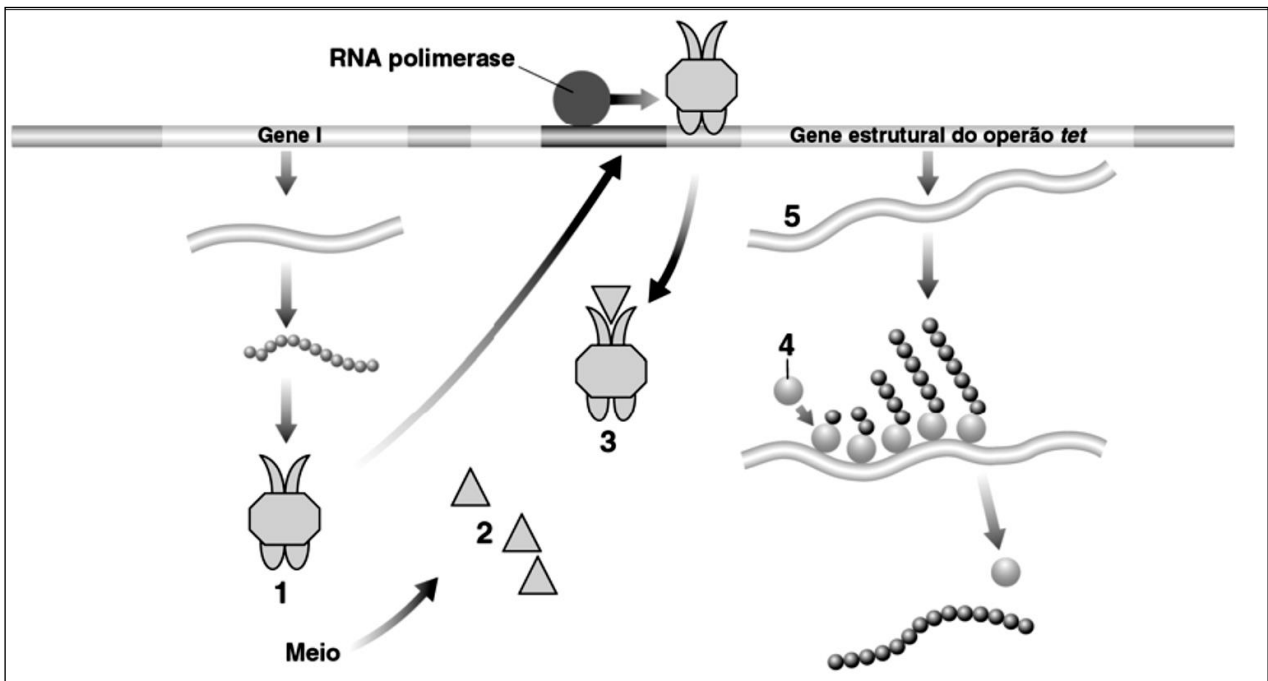
1.3. Considerando que o albinismo é uma doença provocada por um alelo localizado num autossoma e que dois ratos cinzentos normais tiveram uma cria albina, deve considerar-se que...

- (A) O alelo do albinismo é dominante e a probabilidade de o casal de ratos ter uma cria albina era de 50%
- (B) O alelo do albinismo é dominante e a probabilidade de o casal de ratos ter uma cria albina era de 25%
- (C) O alelo do albinismo é recessivo e a probabilidade de o casal de ratos ter uma cria albina era de 50%
- (D) O alelo do albinismo é recessivo e a probabilidade de o casal de ratos ter uma cria albina era de 25%

1.4. Nas urtigas o carácter dentado das folhas domina (D) sobre o carácter liso (d). Numa experiência de polinização cruzada, foi obtido o seguinte resultado: 89 dentadas e 29 lisas. O provável genótipo dos progenitores é:

- (A) Dd x dd
- (B) DD x dd
- (C) Dd x Dd
- (D) DD x Dd

2. No Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC), foi desenvolvida uma nova técnica de manipulação genética que tira partido de um sistema de defesa de *Escherichia coli* contra antibióticos. Quando a bactéria é confrontada com tetraciclina, activa um sistema genético – o operão da tetraciclina (operão *tet* – figura abaixo) – que leva à produção de proteínas, que provocam a saída do antibiótico da célula, garantindo, desse modo, a sua sobrevivência.



2.1. O número 2 da figura representa...

- (A) A tetraciclina
- (B) Um aminoácido
- (C) O repressor
- (D) O regulador

2.2. Na _____ de tetraciclina, o repressor fica inativo, e _____ transcrição do gene estrutural.

- (A) ...ausência ... ocorre
- (B) ...presença ... não ocorre
- (C) ...presença ... ocorre
- (D) ...ausência ... não ocorre

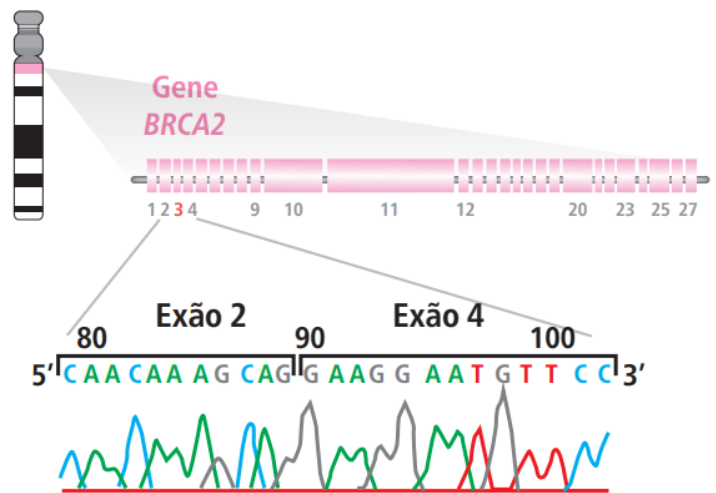
2.3. Na imagem a RNA polimerase encontra-se ligada no gene...

- (A) Operador
- (B) Regulador
- (C) Repressor
- (D) Promotor

2.4. O gene I da figura é o responsável pela síntese...

- (A) Da tetraciclina
- (B) Da proteína repressora
- (C) Do Ribossoma
- (D) Da RNA polimerase

3. A grande maioria dos câncros da mama (95%) tem uma natureza esporádica e apenas uma pequena percentagem, particularmente os câncros da mama diagnosticados em idades jovens ou no sexo masculino, têm na sua origem uma predisposição genética que é de transmissão autossómica dominante. Na década de 1990, verificou-se um considerável progresso ao localizar os genes responsáveis pelo cancro da mama hereditário. O gene *BRCA1* encontra-se localizado no braço longo do cromossoma 17 e o gene *BRCA2* está localizado no cromossoma 13. A figura ao lado mostra a localização do gene *BRCA2* e de uma mutação a ele associada. Ambos codificam proteínas com importantes funções na reparação de erros do DNA, no controlo do ciclo celular e na regulação da apoptose.



Posição do gene *BRCA2* no cromossoma 13 e sequenciação do DNA que revela a ausência do exão 3 na mutação *BRCA2*.

3.1. O gene *BRCA2* pode ser considerado um _____ pois _____.

- (A) ... proto-oncogene ... regula a apoptose e o ciclo celular.
- (B) ... oncogene ... regula a apoptose e o ciclo celular.
- (C) ... proto-oncogene ... provoca o aparecimento do cancro da mama.
- (D) ... oncogene ... provoca o aparecimento do cancro da mama.

3.2. A mutação associada ao gene *BRCA2*, ilustrada na figura, é uma mutação _____ denominada _____.

- (A) ... génica ... inserção
- (B) ... génica ... deleção.
- (C) ... cromossómica ... inserção.
- (D) ... cromossómica ... deleção.

3.3. Tenha em atenção as afirmações seguintes, relacionadas com o gene *BRCA1*.

- I. Alterações no gene *BRCA1* comprometem a reparação do DNA em caso de existência de erros.
- II. Todas as mulheres possuem, na sua constituição genética, cópias alteradas do gene *BRCA1*.
- III. A ocorrência de apoptose de células com mutações diminui a probabilidade de ocorrência de cancro.

- (A) A afirmação I é verdadeira e as afirmações II e III são falsas
- (B) As afirmações I e II são verdadeiras e a afirmação III é falsa
- (C) As afirmações I e III são verdadeiras e a afirmação II é falsa
- (D) Todas as afirmações são verdadeiras

3.4. Relativamente aos proto-oncogenes e aos genes supressores de tumores, pode afirmar-se que

- (A) estimulam e inibem a divisão celular, respetivamente.
- (B) não interferem na divisão celular.
- (C) ambos estimulam a divisão celular.
- (D) ambos inibem a divisão celular.

3.5. A formação de massas tumorais está normalmente associada a _____ da mitose e ____ da apoptose.

- (A) um incremento ... ao aumento
- (B) um incremento ... à diminuição
- (C) uma diminuição ... ao aumento
- (D) uma diminuição ... à diminuição

3.6. Ordene as expressões identificadas pelas letras de A a E, de modo a reconstituir a sequência correta de acontecimentos relacionados com a formação de um tumor.

- A. Formação de um tumor.
- B. Replicação do gene BRCA1 mutado.
- C. Mutação do gene BRCA1.
- D. Multiplicação celular descontrolada.
- E. Produção de proteínas disfuncionais.

3.7. Faça corresponder a cada conceito da coluna I uma das afirmações da coluna II. Utilize cada letra e cada número apenas uma vez.

| Coluna I | Coluna II |
|--|--|
| A. Mutação silenciosa | 1. Transferência de material de um cromossoma para outro não homólogo. |
| B. Mutação sem sentido | 2. Troca de nucleótidos que não provoca alterações na síntese de aminoácidos. |
| C. Mutação por alteração da grelha de leitura | 3. Troca de nucleótidos que conduz à conversão num codão STOP. |
| | 4. Troca de nucleótidos que provoca a síntese de outro aminácido. |
| | 5. Introdução ou remoção de um nucleótido na sequência nucleotídica. |

3.8. Uma rapariga, filha e neta de mulheres em que, após análise genética, não foi detetada qualquer alteração dos genes BRCA1 e BRCA2...

- (A) Não tem qualquer probabilidade de possuir predisposição genética para o cancro na mama
- (B) Pode ser portadora, mas não poderá ter filhos com pré-disposição genética para o cancro na mama
- (C) Pode ter predisposição genética para o cancro na mama
- (D) Tem 50% de probabilidade de ter pré-disposição genética para o cancro na mama.

4. Cientistas modificaram geneticamente milho doce para produzirem um veneno que mata insetos nocivos – a lagarta da “broca do milho”. O milho geneticamente modificado chama-se milho Bt, porque o novo gene da planta provém da bactéria *Bacillus thuringiensis* (fig. ao lado).

Assim como na agricultura convencional, também nos transgênicos, a evolução de pragas resistentes é uma das principais preocupações. Os cientistas mostraram como uma proteína chamada caderina, existente na lagarta da broca do milho, é essencial para que as plantas geneticamente modificadas do tipo Bt tenham o efeito tóxico desejado nos insetos. Ela atua como uma molécula recetora, à qual a toxina Bt precisa de se ligar para agir no intestino das pragas.

A resistência ocorre quando um animal naturalmente imune a uma toxina se multiplica na população, ocupando o lugar dos indivíduos não imunes que são mortos pela toxina. É o que ocorre na agricultura tradicional, quando um mesmo pesticida é aplicado por muito tempo.

No caso dos transgênicos, o pesticida está dentro da planta. É um gene da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt), inserido no genoma do vegetal, que comanda a produção de uma toxina mortal para lagartas, mas totalmente inofensiva para outras espécies (e, especialmente, para o ser humano). Quando a lagarta come a planta transgênica, a toxina ingerida liga-se à caderina e causa perfurações no intestino do inseto, que acaba por morrer de infeção generalizada.

No caso de uma praga resistente, a vantagem da tecnologia desapareceria. Insetos naturalmente imunes existem na Natureza. O desafio é garantir que eles não se multipliquem.

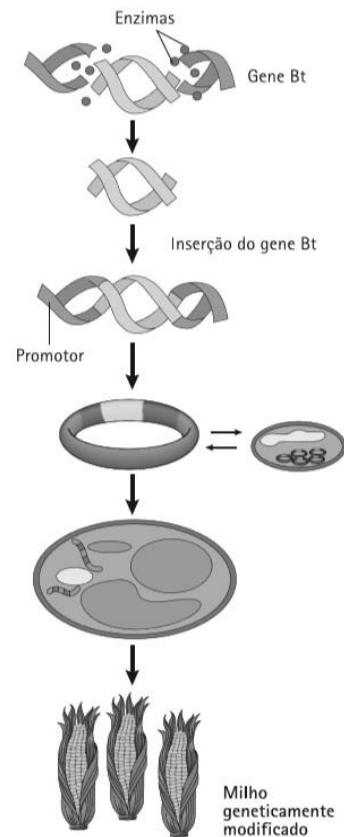


Figura 1 – Esquema geral da produção de milho geneticamente modificado.

4.1. Indica as letras das afirmações verdadeiras

- A. A toxina Bt só tem poder tóxico na presença da proteína caderina.
- B. O milho geneticamente modificado tem capacidade de produzir uma toxina que afeta qualquer espécie de inseto.
- C. O ambiente do milho OGM é exposto a grandes quantidades de inseticida nocivo.
- D. A utilização do milho Bt permite um controlo biológico da praga.
- E. O agricultor não precisa de utilizar vestuário protetor.
- F. A utilização de milho Bt reduz a necessidade de usar herbicidas.

4.2. No processo de produção do milho Bt, a transferência dos genes de interesse para as células vegetais é feita através de um _____, que funciona como _____.

- (A) ...cromossoma ... cDNA
- (B) ...cromossoma ... vetor
- (C) ...plasmídeo ... cDNA
- (D) ...plasmídeo ... vetor

4.3. Na obtenção do gene Bt submeteu-se o DNA bacteriano à ação de uma

- (A) RNA-polimerase.
- (B) DNA-ligase.
- (C) enzima de restrição.
- (D) transcriptase.

4.4. Reconstitui a sequência temporal dos acontecimentos relativos à obtenção do milho Bt, colocando por ordem as afirmações que os identificam.

- A. Formação do DNA recombinante.
- B. O gene Bt é incorporado num vetor.
- C. Ação da DNA-ligase.
- D. Enzimas de restrição cortam o DNA em fragmentos manipuláveis possuidores do gene Bt.
- E. Exposição de uma sequência nucleotídica complementar do gene Bt.

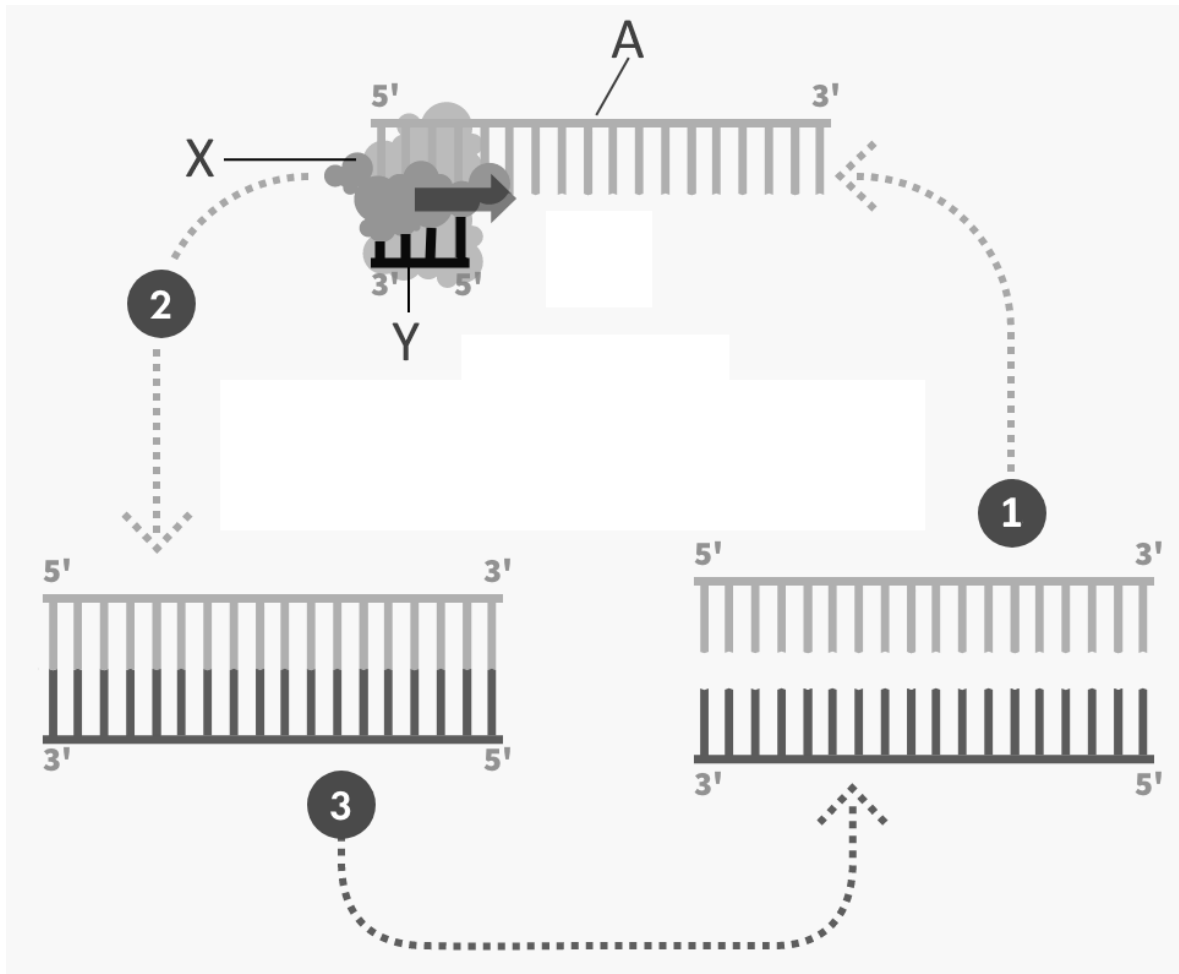
4.5. A produção de OGM resistentes a cargas maiores de pesticidas tem ___ potencial para danificar os ecossistemas. A produção de OGM resistentes aos insetos tem ___ em danificar os ecossistemas.

- (A) maior (...) menor potencial
- (B) maior (...) potencial nulo
- (C) menor (...) maior potencial
- (D) menor (...) potencial nulo

4.6. A contínua produção de OGM está associada

- (A) ao aumento da variabilidade genética das populações.
- (B) ao aumento da resistência das populações a qualquer variação ambiental.
- (C) à diminuição da variabilidade genética das populações.
- (D) a uma menor complexidade de técnicas usadas.

5. A Reação em Cadeia da Polimerase – (PCR) é uma técnica utilizada na biologia molecular para amplificar uma única cópia ou algumas cópias de um segmento de DNA. A técnica foi muito utilizada para identificação da presença de RNA viral durante a pandemia da COVID 19. A figura abaixo ilustra de modo muito simplificado um ciclo de PCR.



5.1. No RT-PCR utilizado na COVID19 a molécula inicial A é um _____ obtido com recurso à _____.

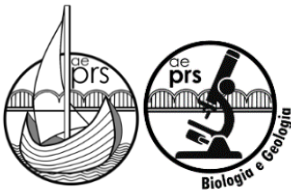
- (A) ... cDNA ... DNA polimerase
- (B) ... cDNA ... transcriptase reversa
- (C) ... RNA ...DNA polimerase
- (D) ... RNA ... transcriptase reversa

5.2. Na figura X e Y identificam, respetivamente..

- (A) A DNA polimerase e o *primer*
- (B) A RNA polimerase e o *primer*
- (C) A DNA polimerase e um nucleótido
- (D) A RNA polimerase e um nucleótido

5.3. Faz uma correspondência entre as fases do ciclo PCR identificadas no quadro ao lado e os números da figura (utiliza as respetivas letras).

| |
|-------------------------|
| A – Desnaturação |
| B – Anelamento |
| C - Extensão |



Escola Prof. Reynaldo dos Santos

Vila Franca de Xira

Biologia • 12.º ano • Teste de Avaliação

Abril 2023

Património genético e alterações no material genético

Classificação:

D1

NOME: _____ nº _____ turma _____

| Cot. | Item | Resposta |
|------|------|---|
| 0,8 | 1.1. | |
| 0,8 | 1.2. | |
| 0,8 | 1.3. | |
| 0,8 | 1.4. | |
| 0,8 | 2.1. | |
| 0,8 | 2.2. | |
| 0,8 | 2.3. | |
| 0,8 | 2.4. | |
| 0,8 | 3.1. | |
| 0,8 | 3.2. | |
| 0,8 | 3.3. | |
| 0,8 | 3.4. | |
| 0,8 | 3.5. | |
| 0,8 | 3.6. | |
| 0,8 | 3.7. | A - B - C - |
| 0,8 | 3.8. | |
| 0,8 | 4.1. | |
| 0,8 | 4.2. | |
| 0,8 | 4.3. | |
| 0,8 | 4.4. | |
| 0,8 | 4.5. | |
| 0,8 | 4.6. | |
| 0,8 | 5.1. | |
| 0,8 | 5.2. | |
| 0,8 | 5.3. | 1- 2- 3- |