Impressão Digital Genética e Transformação Genética

12.º Ano | Biologia | 4 páginas | 12 exercícios

Competências que desenvolve: Interpretar processos de manipulação de ADN — impressão digital genética e transformação genética de organismos — e avaliar potencialidades científicas, limitações tecnológicas e questões bioéticas associadas à manipulação da informação genética.

Revisão rápida

- **Impressão digital genética** usa regiões repetitivas do ADN (*STR*/*VNTR*) cujo número de repetições varia entre pessoas — exceto gémeos idênticos.
- **Processo:** recolha da amostra → extração do ADN → PCR → eletroforese → comparação do padrão de bandas.
- **Aplicações:** identificação forense, testes de paternidade, identificação de restos mortais, conservação da natureza.
- **Transformação genética:** introdução de um gene de outra espécie num organismo (bactéria, planta, animal) — origina um organismo geneticamente modificado (OGM).
- **Avaliação:** exige pesar benefícios (medicina, agricultura) e riscos (fluxo de genes, biodiversidade, segurança alimentar) com base em dados.
- **Limitações:** contaminação de amostras, gémeos idênticos e interpretação estatística do perfil — uma correspondência não é, por si só, uma certeza absoluta.

Exercícios

1. V/F — corrige as falsas: a) «A impressão digital genética usa regiões do ADN que variam muito entre indivíduos.» ( ) b) «Gémeos idênticos têm impressões digitais genéticas diferentes.» ( ) c) «A PCR é usada antes da eletroforese para amplificar as regiões analisadas.» ( ) d) «Um OGM é um organismo que recebeu material genético de outra espécie.» ( )

2. Porquê as regiões repetitivas? explica porque é que se usam *STR* não codificantes e não genes que codificam proteínas.

3. Ordena as etapas de uma análise forense por impressão digital genética: (a) eletroforese e comparação de padrões · (b) recolha da amostra no local · (c) extração do ADN · (d) amplificação por PCR.

4. Interpreta os resultados: a amostra do local (L) apresenta bandas em 3 posições; o suspeito A apresenta exatamente essas 3 bandas; o suspeito B apresenta 2 delas e mais 2 diferentes. Que conclusão se pode tirar? Que informação adicional seria importante?

© 2026 Estudantices

5. Paternidade: numa análise, a criança apresenta as bandas 2, 4 e 7; a mãe apresenta 1, 2, 5 e 7; o candidato A apresenta 3, 4 e 6. Explica a regra que permite avaliar a paternidade e diz se A pode ser o pai.

6. Gémeos idênticos: porque é que dois gémeos monozigóticos têm a mesma impressão digital genética? Que consequência prática isso tem na investigação criminal?

7. Transformação genética: descreve, por passos, como se obtém uma planta transgénica resistente a uma praga, indicando o papel do gene, do vetor e da seleção.

8. Benefícios e riscos: para um OGM agrícola, indica um benefício e um risco ecológico, e explica como se pode avaliar a validade de cada afirmação.

© 2026 Estudantices

9. Casos: classifica cada situação como (i) impressão digital genética, (ii) transformação genética ou (iii) ambas: a) identificar o pai de uma criança · b) produzir insulina em bactérias · c) criar uma planta resistente à seca · d) identificar uma pessoa a partir de um cabelo.

10. Corrige os erros conceptuais, justificando: a) «A impressão digital genética lê os genes que determinam a aparência.» b) «Se as bandas coincidem, a identificação está provada sem margem de erro.» c) «Um OGM é sempre prejudicial.»

11. Bioética e privacidade: discute os riscos da criação de bases de dados com perfis genéticos, referindo um direito individual em causa e uma medida de proteção possível.

12. Desenvolvimento. Avalia as potencialidades e as limitações da manipulação da informação genética, distinguindo o que é tecnicamente possível, o que é fiável e o que é eticamente aceitável.

© 2026 Estudantices

Soluções — Impressão Digital Genética

1. a) **V** b) **F** — monozigóticos têm o mesmo ADN e, por isso, o mesmo perfil c) **V** d) **V**.

2. Porque as regiões repetitivas são muito variáveis (número de repetições diferente entre indivíduos) e não codificantes: não sofrem pressão seletiva, acumulam variabilidade e permitem distinguir pessoas sem revelar informação sobre doenças ou características.

3. (b) recolha → (c) extração → (d) PCR → (a) eletroforese e comparação.

4. O suspeito A é compatível com a amostra do local; B não é (tem bandas que a amostra não tem e falta-lhe uma). Mas coincidência de bandas não prova presença: seria importante verificar a qualidade/contaminação da amostra, o número de regiões analisadas e o contexto do caso.

5. Cada banda da criança tem de estar presente em pelo menos um dos progenitores. A criança tem 2 e 7 (presentes na mãe) e **4**, que a mãe não tem — logo tem de vir do pai. O candidato A tem a banda 4, pelo que **é compatível e pode ser o pai** (a análise não prova, mas não exclui).

6. Porque resultam de um único zigoto e têm praticamente o mesmo ADN. Na investigação criminal, o perfil genético não distingue um do outro — é necessário recorrer a outras provas.

7. (1) Identificar e isolar o gene de interesse (2) inserir o gene num vetor (por exemplo, *Agrobacterium* ou abordagem biolística) (3) transformar células da planta (4) selecionar as células que integrou o gene (por marcador) (5) regenerar a planta a partir dessas células e verificar a expressão do gene.

8. Benefício (exemplo): menor necessidade de biocidas, com menos impacto químico. Risco (exemplo): fluxo de genes para variedades selvagens, com perda de biodiversidade. Cada afirmação deve ser avaliada com estudos controlados, dados de campo e revisão por pares — não por intuição.

9. a) **i** b) **ii** c) **ii** d) **i**.

10. a) **Errado** — analisa regiões repetitivas não codificantes, não genes da aparência b) **Errado** — é uma probabilidade que depende do número de loci e da qualidade da amostra c) **Errado** — a avaliação é caso a caso, com base em evidência.

11. Riscos: uso indevido de dados genéticos (discriminação em seguros ou emprego), acesso não autorizado e vigilância. Direito em causa: privacidade e proteção de dados pessoais (genéticos são dados sensíveis). Medida: consentimento informado, anonimização, acesso restrito e prazos de conservação.

12. (modelo) Tecnicamente é possível obter perfis a partir de vestígios mínimos e criar organismos com genes de outras espécies; a fiabilidade depende da qualidade da amostra, do número de regiões analisadas e da interpretação estatística; a aceitabilidade ética depende do consentimento, da privacidade, da segurança e da avaliação de riscos. Distinguir estes três planos evita tanto o entusiasmo acrítico como a rejeição infundada.

© 2026 Estudantices