# Leis de Mendel — Monoibridismo e Diibridismo

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

**Competências que desenvolve:** Interpretar os trabalhos de Mendel (mono e diibridismo), valorizando o seu contributo para a construção de conhecimentos sobre hereditariedade, e aplicar as leis da hereditariedade na resolução de problemas com xadrez mendeliano.

## Revisão rápida

- **Mendel** cruzou linhagens puras de ervilheira, contou os descendentes e deduziu as leis da hereditariedade.
- **Conceitos:** *gene* — segmento de ADN que condiciona uma característica; *alelo* — cada forma alternativa do gene; *genótipo* — conjunto de alelos; *fenótipo* — característica observável.
- **1.ª lei (segregação):** cada característica é determinada por um par de alelos que se separam na formação dos gâmetas, que recebem apenas um de cada par.
- **Monoibridismo:** $Aa \times Aa$ origina genótipos **1 AA : 2 Aa : 1 aa** e fenótipos **3 : 1**.
- **2.ª lei (segregação independente):** genes em cromossomas diferentes separam-se independentemente; $AaBb \times AaBb \rightarrow 9:3:3:1$.
- **Cruzamento-teste:** cruzar com homozigótico recessivo revela se o indivíduo é $AA$ ou $Aa$.

## Exercícios

1. V/F — corrige as falsas: a) «Um alelo dominante manifesta-se sempre no fenótipo, mesmo em heterozigotia.» ( ) b) «No monoibridismo, o cruzamento de dois heterozigóticos origina uma proporção fenotípica de 3:1.» ( ) c) «Um indivíduo com fenótipo recessivo é necessariamente homozigótico.» ( ) d) «A segunda lei de Mendel aplica-se a quaisquer dois genes, mesmo que estejam muito próximos no mesmo cromossoma.» ( )

2. Liga cada conceito à sua definição: (1) gene · (2) alelo · (3) genótipo · (4) fenótipo · (5) homozigótico. (a) conjunto dos alelos de um indivíduo · (b) forma alternativa de um gene · (c) característica observável · (d) segmento de ADN que condiciona uma característica · (e) indivíduo com dois alelos iguais para um gene.

3. Monoibridismo: cruza-se $Aa \times Aa$ (A dominante sobre a). a) constrói o xadrez mendeliano b) indica as proporções genotípicas e fenotípicas c) classifica cada descendente quanto ao genótipo.

4. Cruzamento-teste: um indivíduo de fenótipo dominante pode ser $AA$ ou $Aa$. Explica como se pode determinar o seu genótipo e indica os resultados esperados em cada caso.

© 2026 Estudantices

5. Diibridismo: cruza-se $AaBb \times AaBb$, com os dois genes em cromossomas diferentes. a) que gâmetas produz cada progenitor? b) que proporção fenotípica se espera na descendência? c) associa cada valor da proporção ao fenótipo.

6. Determina os gâmetas: indica, para cada genótipo, quantos tipos de gâmetas se formam e quais são: a) $AaBB$ b) $AaBbCc$ c) $AABb$.

7. Problema (milho): o grão amarelo ($A$) é dominante sobre o verde ($a$) e o liso ($L$) é dominante sobre o rugoso ($l$). Cruza-se uma planta $AaLL$ com outra $AaLl$. a) constrói o xadrez b) indica as proporções fenotípicas e genotípicas esperadas.

8. Cruzamento-teste di-híbrido: cruza-se $AaBb \times aabb$. a) indica os gâmetas de cada progenitor b) que proporção fenotípica se espera? c) como se distingue este resultado de um caso em que os genes estariam ligados?

© 2026 Estudantices

**9. Interpreta os dados (contagens didáticas, próximas das obtidas por Mendel num diibridismo — amarela/lisa × verde/rugosa): observa a tabela e indica a proporção fenotípica experimental, compara-a com a esperada e conclui se os dois genes se segregam independentemente.**

| Fenótipo (F2) | Amarela lisa | Amarela rugosa | Verde lisa | Verde rugosa |
|---|---|---|---|---|
| Observado | 315 | 108 | 101 | 32 |
| Esperado (9:3:3:1) | 313 | 104 | 104 | 35 |

**10. Corrige os erros conceptuais, justificando: a) «Dominante significa mais frequente na população.» b) «Genótipo e fenótipo são a mesma coisa.» c) «Dois genes no mesmo cromossoma segregam sempre de forma independente.»**

**11. Explica por que motivo a segunda lei de Mendel falha em genes geneticamente ligados e que consequência prática isso tem na interpretação de proporções fenotípicas. (O caso de Morgan é estudado na ficha seguinte.)**

**12. Desenvolvimento. Explica porque é que o método experimental de Mendel — linhagens puras, cruzamentos controlados e contagem rigorosa dos descendentes — foi decisivo para o progresso da Genética.**

© 2026 Estudantices

# Soluções — Leis de Mendel

**1.** a) **V** — o alelo dominante manifesta-se sempre que está presente b) **V** — 3 dominantes : 1 recessivo c) **V** — o fenótipo recessivo só aparece sem nenhum alelo dominante d) **F** — genes ligados no mesmo cromossoma tendem a segregar juntos; a 2.ª lei exige segregação independente.

**2.** 1 → **d** · 2 → **b** · 3 → **a** · 4 → **c** · 5 → **e**.

**3.** a) Gâmetas: $A$ e $a$ de cada progenitor → descendentes $AA$, $Aa$, $Aa$, $aa$ b) genotípicas **1 AA : 2 Aa : 1 aa**; fenotípicas **3 dominante : 1 recessivo** c) um homozigótico dominante, dois heterozigóticos e um homozigótico recessivo (proporções esperadas).

**4.** Cruza-se o indivíduo com um homozigótico recessivo ($aa$). Se for $AA$, todos os descendentes são $Aa$ (100% fenótipo dominante); se for $Aa$, espera-se $1\ Aa : 1\ aa$ — 50% dominantes e 50% recessivos.

**5.** a) cada progenitor produz $AB$, $Ab$, $aB$, $ab$ (quatro tipos, em iguais proporções — $2^2$=4) b) **9 : 3 : 3 : 1** c) 9 A_B_ (dominante para as duas) · 3 A_bb (dominante para a primeira e recessivo para a segunda) · 3 aaB_ (recessivo para a primeira e dominante para a segunda) · 1 aabb (recessivo para as duas).

**6.** a) $AaBB$ → 2 gâmetas: $AB$, $aB$ b) $AaBbCc$ → 8 gâmetas: $ABC$, $ABc$, $AbC$, $Abc$, $aBC$, $aBc$, $abC$, $abc$ c) $AABb$ → 2 gâmetas: $AB$, $Ab$.

**7.** a) Gâmetas: $AaLl$ dá $AL$, $Al$, $aL$, $al$; $AaLL$ dá $AL$, $aL$. b) $A_$ = 3/4 e $aa$ = 1/4; como $LL \times Ll$ só produz $L_$ (todas lisas), o fenótipo é **3 amarela-lisa : 1 verde-lisa**; genótipos: $AALL$, $AALl$, $AaLl$, $AaLL$, $aaLL$, $aaLl$ (proporções 1:1:2:2:1:1).

**8.** a) $AaBb$ → $AB$, $Ab$, $aB$, $ab$; $aabb$ → $ab$ b) **1 : 1 : 1 : 1** c) se os genes estivessem ligados, os gâmetas parentais apareceriam em excesso e as classes recombinantes em défice — a proporção afastar-se-ia de 1:1:1:1.

**9.** Proporção observada: 315 : 108 : 101 : 32 ≈ **9,4 : 3,2 : 3,0 : 0,95**, muito próxima de **9 : 3 : 3 : 1** (esperado 313 : 104 : 104 : 35, com 556 descendentes). O desvio é compatível com a amostragem, portanto os dois genes **segregam independentemente** — estão em cromossomas diferentes (ou suficientemente distantes).

**10.** a) **Errado** — dominante diz respeito à expressão no heterozigótico, não à frequência na população b) **Errado** — o genótipo é a constituição genética (alelos) e o fenótipo é a característica observável, que resulta da interação genótipo–ambiente c) **Errado** — genes ligados no mesmo cromossoma tendem a ser herdados juntos; só se recombinam por *crossing-over*, com frequência que depende da distância.

**11.** Porque a segregação independente exige que os genes estejam em cromossomas diferentes (ou muito afastados): se estiverem próximos no mesmo cromossoma, viajam no mesmo gâmeta e as proporções mendelianas 9:3:3:1 (ou 1:1:1:1 no cruzamento-teste) não se verificam — observam-se classes parentais em excesso. Na prática, proporções que se afastam do esperado sugerem ligação génica, o que obriga a interpretar os dados com cuidado.

**12.** (modelo) Mendel partiu de linhagens puras, isolou uma característica de cada vez e depois duas em simultâneo, controlou os cruzamentos e, sobretudo, **contou** milhares de descendentes, substituindo a descrição por proporções numéricas. Foi essa quantificação que lhe permitiu formular as leis da segregação e da segregação independente, décadas antes de se conhecerem os cromossomas — a prova de que hipóteses testáveis e dados rigorosos valem mais do que a especulação.

© 2026 Estudantices