

9 | Biodiversidade e Património genético

De que modo os conhecimentos de genética podem ser utilizados para melhorar a qualidade de vida das pessoas?

Que meios são utilizados para estudar o património genético dos organismos?

O desenvolvimento científico e tecnológico já permite conhecer o código genético dos organismos e até alterar alguns dos seus genes.

O estudo do património genético começou por basear-se na descrição das características dos seres e na forma como se manifestavam nos descendentes. Atualmente já se podem visualizar os cromossomas ao microscópio, ou saber a sequência de nucleótidos do DNA recorrendo a técnicas laboratoriais. Porém, conhecer como os genes funcionam e como são regulados nos organismos ainda continua a ser um grande desafio para a Biologia.

Até que ponto os genes determinam as nossas características?

Sabemos que o material genético que cada ser vivo tem é determinado no momento da sua formação. No entanto, há muitos fatores internos, inerentes ao próprio organismo, e também externos, dependentes do ambiente que podem interferir nesse processo.

Conceitos-chave

- Genética, hereditariedade
- Hereditariedade mendeliana e não mendeliana
- Fenótipo, genótipo
- Gene, alelo
- Alelo dominante, recessivo, codominante
- Homozigotia, heterozigotia, hemizigotia

Metas de Aprendizagem

- Integra conhecimentos sobre meiose, gametogénese e hereditariedade.
- Compara contributos dos trabalhos de investigadores como Mendel ou Morgan.
- Resolve exercícios simples sobre a transmissão hereditária de caracteres.
- Constrói e interpreta árvores genealógicas simples (até 3 gerações).
- Resolve exercícios sobre mono e diíbrido, retrocruzamentos e ligação ao sexo.
- Analisa dados (esquemas, tabelas, imagens ...) relativos a algumas características hereditárias humanas (daltonismo, hemofilia,...).

9.1 | Hereditariedade

Há milhares de anos que o homem sabe que as características dos seres vivos não surgem ao acaso, mas dependem das características dos seus pais e avós. Este saber prático levou os seres humanos a domesticarem animais e plantas para garantirem que tinham os melhores recursos alimentares, curativos ou defensivos à disposição.

A comparação de aspetos físicos ou psicológicos de jovens e adultos nas famílias humanas é uma prática comum em todos os povos. Sabe-se que as características são herdadas dos antepassados, mas nem sempre se compreende como é que isso acontece: há certas características que desaparecem nos filhos e depois voltam a aparecer nos netos; e também há características que surgem em muitos descendentes e outras só raramente se manifestam.

Uma ideia já antiga, mas ainda muito popular, baseia-se na crença de que é através do sangue que são transmitidas as características entre as gerações de humanos. É por esse motivo que em várias línguas, em diferentes locais do mundo, se continua a dizer: “ele é do meu sangue”, “está-lhe no sangue”, “é um irmão de sangue”...



Figura 9.1.1 – Pais, filhos e netos: três gerações em famílias de quatro continentes diferentes

Hoje sabemos que as características que possuímos dependem da informação que está no DNA das nossas células e que nos foi transmitida pelo material genético que estava nos gametas dos nossos progenitores [Figura 9.1.1]. Os indivíduos de uma mesma família têm muitos genes comuns, por isso são parecidos entre si. No entanto,



Figura 9.1.2 – Diversidade de pessoas que trabalham para uma mesma empresa

a reprodução sexuada assegura que ocorra sempre alguma variação na descendência, graças à meiose e à fecundação que proporcionam as seguintes oportunidades de variabilidade: recombinação de genes durante o crossing-over da profase I; separação aleatória de cromossomas homólogos na anafase I e de cromatídios na anafase II, bem como união aleatória dos gametas.

A genética é o ramo da Biologia que estuda a hereditariedade: estuda como se transmitem e como se expressam os genes, explicando a individualidade de cada organismo e a variabilidade das suas populações [Figura 9.1.2].

1 As experiências de Mendel

Foi Gregor Mendel (1820-1884) quem publicou os primeiros trabalhos científicos sobre transmissão hereditária de características de seres. Na sua época sabia-se que a união de gametas originava um novo ser, mas desconhecia-se a existência da molécula de DNA e o código genético, bem como o conceito de gene, ou de cromossoma.



Gregor Mendel

Mendel era um monge que tinha estudos universitários em ciências naturais e em matemática. Utilizou as plantações de ervilheiras (*Pisum sativum*) do mosteiro para realizar cruzamentos entre plantas e depois explicou os resultados matematicamente. O uso de linguagem matemática para explicar factos biológicos não foi muito bem aceite naquela época.

Só no século XX (1908) é que os trabalhos de Mendel foram valorizados pela comunidade científica, passando a ser divulgados e ensinados em escolas. As ervilheiras que Mendel estudou são plantas comuns e muito fáceis de cultivar [Figura 9.1.3].



Figura 9.1.3 – *Pisum sativum*: (A) planta com flor; (B) planta com frutos; (C) frutos com sementes; (D) sementes secas

As ervilheiras têm um ciclo de vida muito curto e originam um grande número de descendentes; estas plantas apresentam duas alturas de caule, bem como várias formas e cores (de sementes, frutos ou flores...) que podem ser facilmente observadas e comparadas [Figura 9.1.4].



Figura 9.1.4 – Exemplos de características estudadas por Mendel: (A) cor da flor; (B) forma da vagem; (C) forma da semente; (D) cor da semente

Mendel queria saber como eram transmitidas as características das ervilheiras ao longo de várias gerações e para isso escolhia as plantas que queria cruzar. Por exemplo, para estudar a transmissão hereditária da cor das flores, Mendel cruzava plantas de flores brancas com plantas de flores púrpura.

Para garantir o rigor dos seus estudos, Mendel verificava que tinha plantas de **linhagem pura** de cada variedade que desejava cruzar. Ou seja, plantas que originavam descendentes iguais, entre si, e iguais à planta original, ao longo de várias gerações.

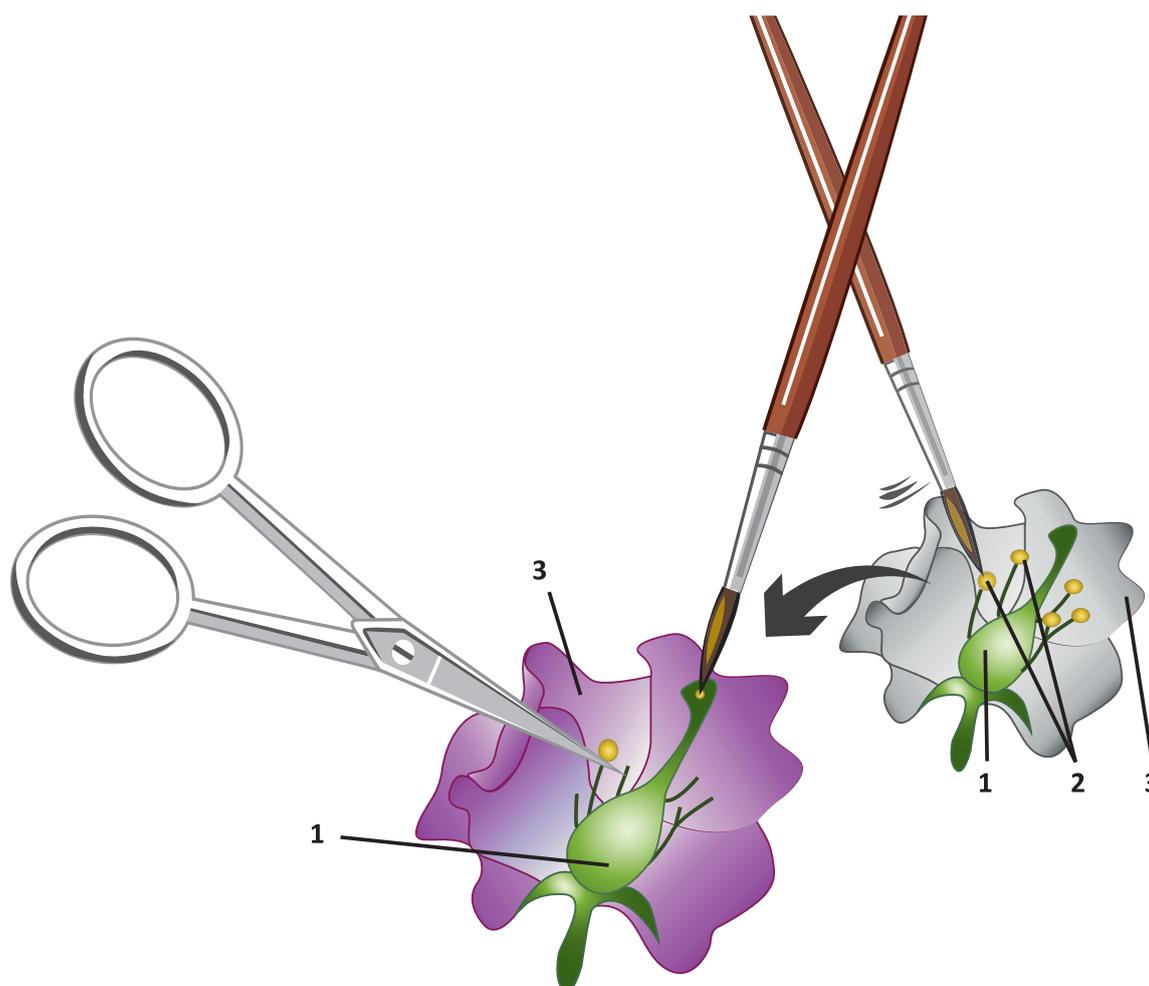
Como as flores das ervilheiras são hermafroditas a reprodução sexuada ocorre por **autopolinização** (autofecundação). Então, para conseguir cruzar plantas diferentes, Mendel impedia que ocorresse a autopolinização da planta e, depois, realizava artificialmente a polinização.

Atividade Prática Laboratorial 9.1.1

Questão: Como é que Mendel conseguiu polinizar artificialmente as flores das ervilheiras?

Material: Ervilheiras de flores brancas; ervilheiras de flores púrpura; tesoura; pincel

Procedimento: Estão representados na figura seguinte: primeiro utiliza-se a tesoura e depois o pincel.



1 - Legenda a figura ligando os algarismos 1, 2 e 3 aos seguintes termos: carpelo, estame, pétala.

2 - Com base na figura descreve como é que Mendel utilizou:

a) a tesoura;

b) o pincel.

3 - Explica por que razão a planta de cor púrpura deixou de poder autopolinizar-se.

4 - Com base na figura, indica qual das plantas fez o papel de:

- a) progenitor feminino b) progenitor masculino

4.1 Justifica as respostas a) e b)

5 - Mendel fez depois o cruzamento inverso: usou a tesoura numa flor branca e o pincel da flor púrpura para a branca.

5.1 Prevê por que razão Mendel terá realizado este segundo cruzamento.

1.1 Monoibridismo

Mendel cruzou linhagens puras de plantas (P X P) com sementes de cores diferentes: amarelo e verde.

Verificou que todos os descendentes (chamou-lhes F1) tinham sementes amarelas. A cor verde não apareceu.

Depois deixou que as plantas F1 se autopolinizassem (F1 X F1) e aos descendentes deste cruzamento chamou F2.

- Verificou que em F2 surgiam sementes verdes.
- Verificou que em F2 as sementes amarelas estavam em maioria; calculou a proporção e concluiu que havia cerca de 3 sementes amarelas para 1 verde (3:1) [Figura 9.1.5].

Mendel fez muitos outros cruzamentos semelhantes estudando as outras características das ervilheiras.

Realizou sempre os cruzamentos inversos e usou sempre progenitores de linhagem pura.

Repetindo várias vezes cada tipo de cruzamento obteve sempre resultados semelhantes aos que se encontram da tabela seguinte [Tabela 9.1.1].

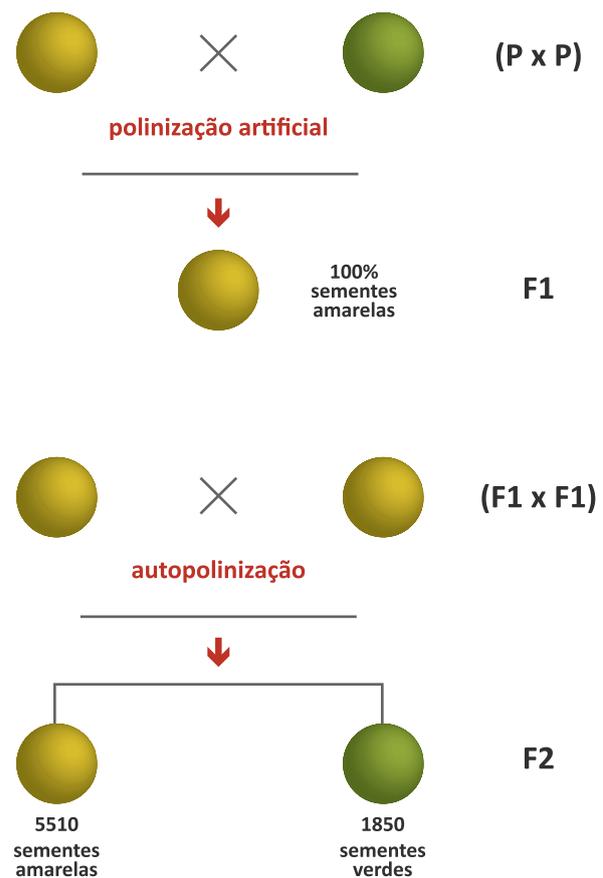


Figura 9.1.5 – Monoibridismo de ervilheiras

Tabela 9.1.1 – Resultados experimentais de monoibridismo obtidos nas experiências de Mendel

Caraterísticas	(PXP)	F1	F2 (Número de indivíduos e proporção)
Forma da semente	Lisa X Rugosa	Todas lisas	5474 Lisa + 1854 Rugosa (2,96:1)
Cor do fruto (vagem)	Amarelo X Verde	Todas verdes	482 Verde + 151 Amarelo (2,82:1)
Forma do fruto (vagem)	Liso X Rugoso	Todos lisos	882 Liso + 299 Rugoso (2,95:1)
Altura da planta	Alta X Baixa	Todas altas	787 Alta + 277 Baixa (2,84:1)
Cor da flor	Púrpura X Branca	Todas púrpura	705 Púrpura + 224 Branca (3,15:1)