

**PCILS**

# BIOLOGIA

CIÊNCIAS DA NATUREZA

**Programa de  
Capacitação  
e Integração  
de Lideranças  
Sociais**

**Professor: Rodrigo Aguiar**  
**1a Lei de Mendel**

Realização:

**PECEP**  
pré-vestibular social

**Rio**  
PREFEITURA

Patrocínio:

INTEGRAÇÃO  
METROPOLITANA

**Da**  
hizera.Rio

# QUEM FOI MENDEL?

**GREGOR MENDEL VIVEU NO SÉCULO XIX E ERA UM MONGE AUSTRIACO QUE ADORAVA CIÊNCIA E EXPERIMENTOS COM PLANTAS.**

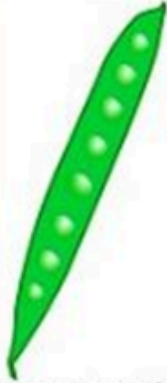











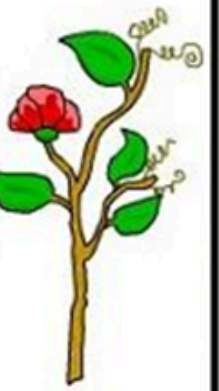

**NO JARDIM DO MOSTEIRO, ELE COMEÇOU A CRUZAR ERVILHEIRAS E A OBSERVAR PADRÕES NAS CORES, FORMAS E TAMANHOS DAS PLANTAS.**

**SEM SABER, ELE ESTAVA FUNDANDO A GENÉTICA, A CIÊNCIA QUE ESTUDA COMO AS CARACTERÍSTICAS SÃO HERDADAS!**



# POR QUE ERVILHAS?

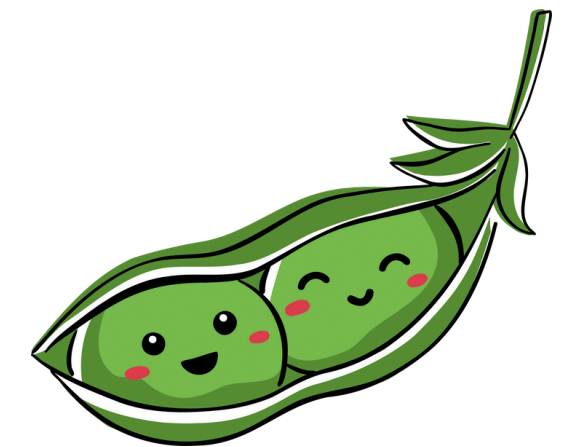
ELE RESOLVEU UTILIZAR AS ERVILHAS PORQUE ELAS REALIZAM AUTOFECUNDAÇÃO, POSSUEM CICLO DE VIDA CURTO, SÃO CULTIVADAS FACILMENTE E PRODUZEM UM GRANDE NÚMERO DE DESCENDENTES

	Forma da vagem	Cor da vagem	Forma da semente	Cor da semente	Cor da casca	Posição das flores	Altura da planta
Recessivo	 Comprimida	 Amarela	 Rugosa	 Verde	 Branca	 Terminal	 Baixa
Dominante	 Inflada	 Verde	 Lisa	 Amarela	 Alta	 Auxilar	 Alta

# 1ª LEI DE MENDEL OU LEI DO MONO-HIBRIDISMO

EM SEUS EXPERIMENTOS, MENDEL TEVE O CUIDADO DE UTILIZAR APENAS PLANTAS DE LINHAGENS PURAS, POR EXEMPLO, PLANTAS DE SEMENTES VERDES QUE SÓ ORIGINASSEM SEMENTES VERDES E PLANTAS DE SEMENTES AMARELAS QUE SÓ ORIGINASSEM SEMENTES AMARELAS.

COMO ELE SABERIA QUE AS LINHAGENS ERAM PURAS?



## CRUZAMENTO TESTE!

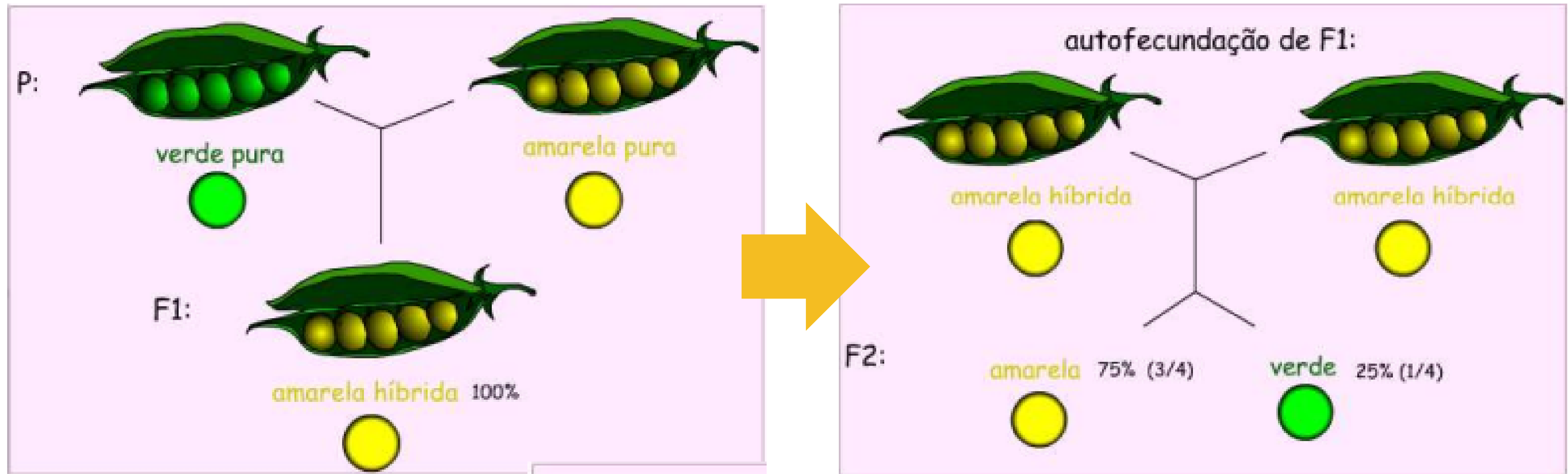
# CRUZAMENTO TESTE: O QUE É?

- É FEITO PARA DETERMINAR SE UM INDIVÍDUO EXIBINDO UM CARÁTER BIOLÓGICO DOMINANTE É **HOMOZIGOTO** OU **HETEROZIGOTO** PARA AQUELE CARÁTER.
- NESTE TIPO DE CRUZAMENTO PRETENDE-SE DETERMINAR O **GENÓTIPO** DE INDIVÍDUOS QUE MANIFESTAM O **FENÓTIPO DOMINANTE** PARA UM DETERMINADO CARÁTER ATRAVÉS DO CRUZAMENTO COM INDIVÍDUOS **HOMOZIGOTOS RECESSIVOS**.

LINHAGENS PURAS

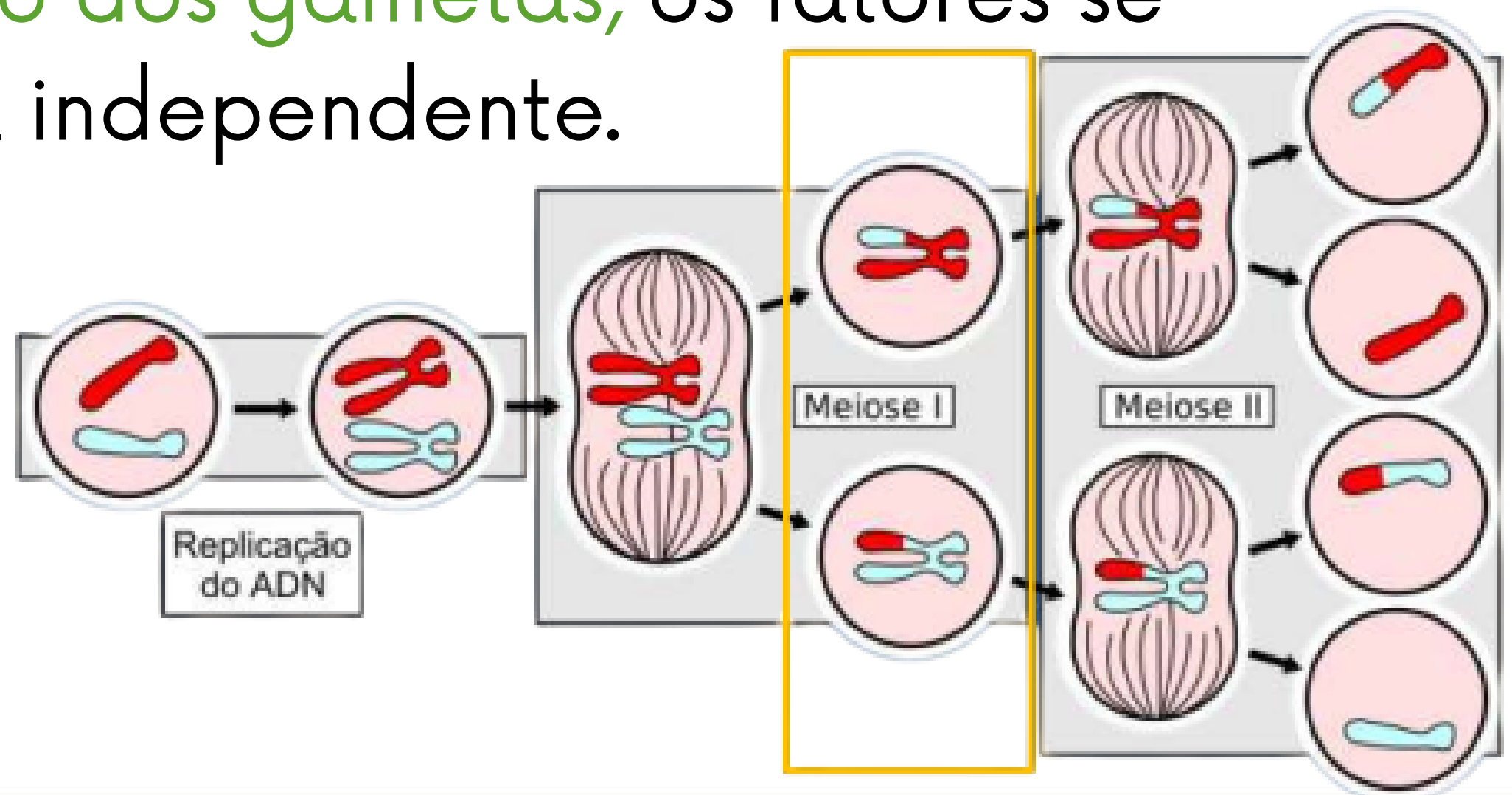


# 1ª LEI DE MENDEL: CARÁTER COR DA SEMENTE



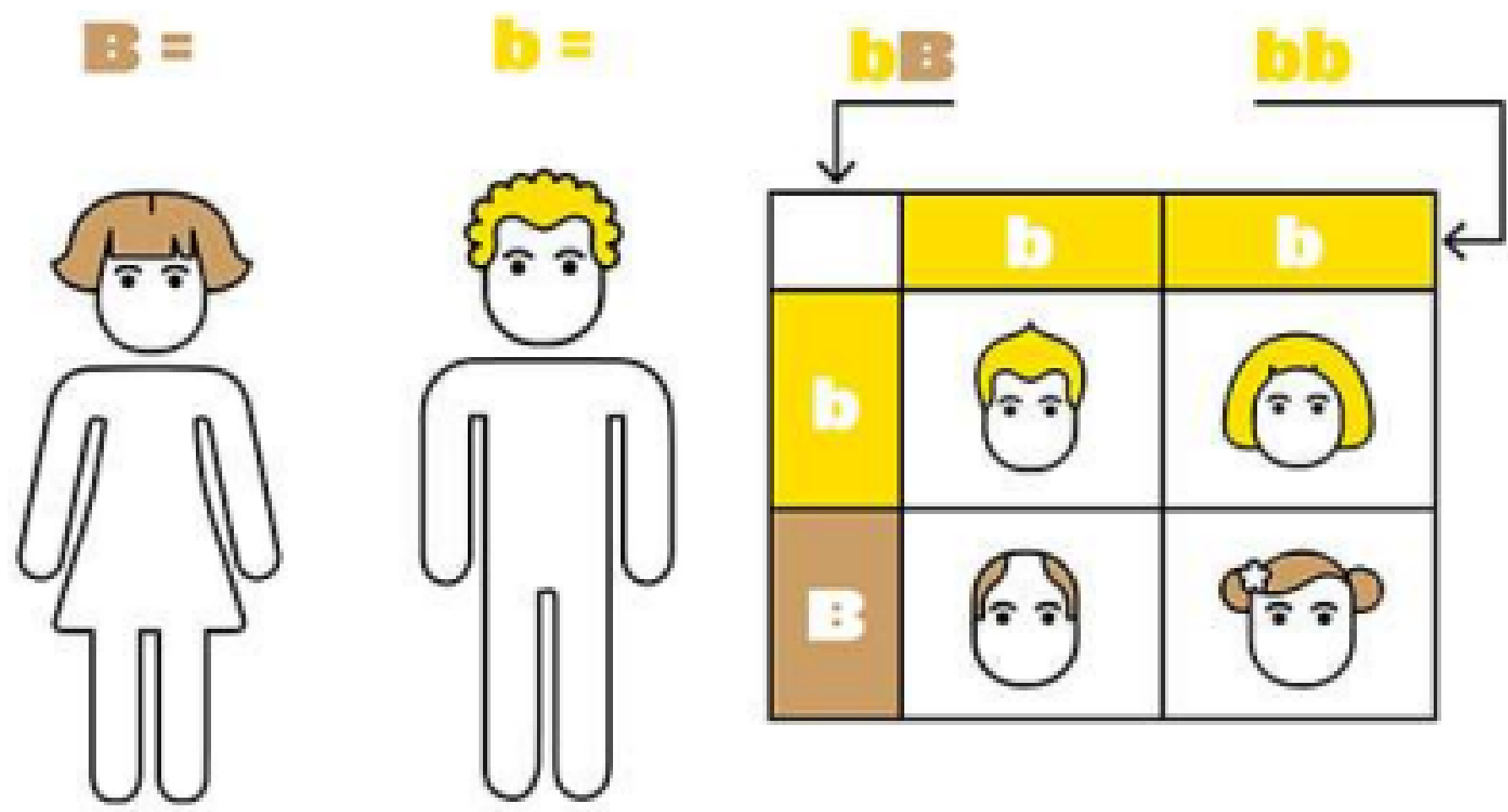
# CONCLUSÕES DE MENDEL:

- Há um **par de fatores** (alelos) determinando a característica ( $V$ = amarela) e ( $v$ = verde);
- Um **fator é dominante** ( $V$ ) e outro **recessivo** ( $v$ );
- Durante a **formação dos gametas**, os fatores se segregam de forma independente.



# ENUNCIADO DA 1ª LEI DE MENDEL

**"TODAS AS CARACTERÍSTICAS DE UM INDIVÍDUO SÃO DETERMINADAS POR GENES QUE SE SEGREGAM, SEPARAM-SE, DURANTE A FORMAÇÃO DOS GAMETAS, SENDO QUE, ASSIM, PAI E MÃE TRANSMITEM APENAS UM GENE PARA SEUS DESCENDENTES".**



CARÁTER	CRUZAMENTO	FL. (PORCENTAGEM)	F2 Nº INDIVÍDUOS	F2 PROPORÇÃO
FORMA DA SEMENTE	 X 	100% SEMENTES LISAS	5474 LISAS 1850 RUGOSAS	3:1
COR DA SEMENTE	 X 	100% SEMENTES AMARELAS	6022 AMARELAS 2001 VERDES	3:1
COR DA FLOR	 X 	100% FLORES PÚRPURAS	705 PÚRPURAS 224 BRANCAS	3:1
FORMA DA VAGEM	 X 	100% VAGENS INFLADAS	882 INFLADAS 299 COMPRIMIDAS	3:1
COR DA VAGEM	 X 	100% VAGENS VERDES	428 VERDES 152 AMARELAS	3:1
POSIÇÃO DAS FLORES	 X 	100% FLORES AXILAR	651 AXILARES 207 TERMINAIS	3:1
ALTURA DA PLANTA	 X 	100% PLANTAS ALTAS	787 ALTA 277 BAIXA	3:1

# GLOSSÁRIO

**Gene:** trecho do DNA que contém a informação para uma característica (ex: cor das flores).

**Alelo:** variações de um mesmo gene (ex: alelo para flor roxa e alelo para flor branca).

**Genótipo:** conjunto de alelos que um indivíduo possui para um gene (ex: AA, Aa ou aa).

**Fenótipo:** característica observável resultante do genótipo (ex: cor roxa ou branca da flor).

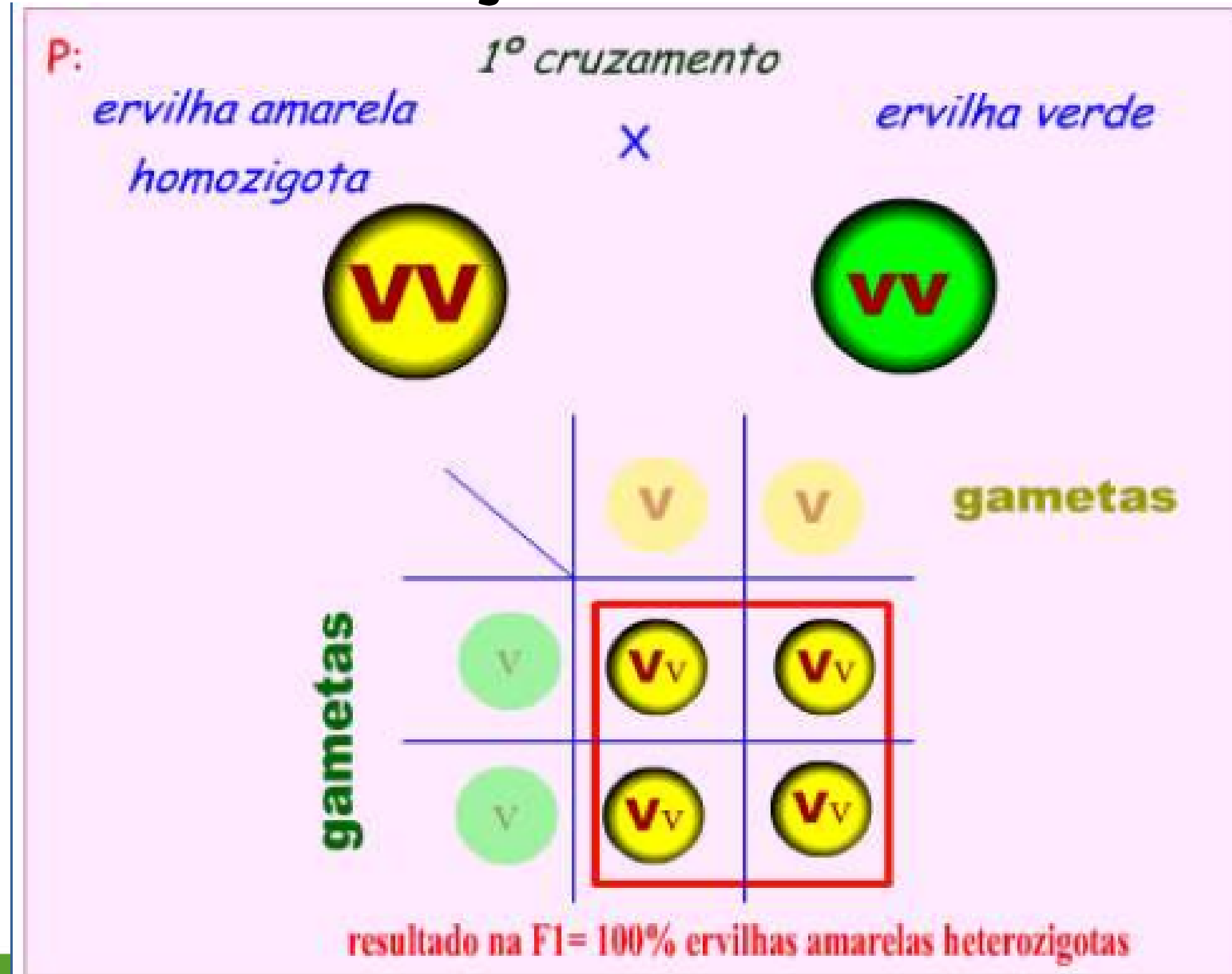
**Dominante:** alelo que se manifesta no fenótipo mesmo se estiver em dose única (ex: A = cor roxa).

**Recessivo:** alelo que só se manifesta se estiver em dose dupla (ex: a = cor branca).

**Homozigoto:** quando os dois alelos são iguais (AA ou aa).

**Heterozigoto:** quando os dois alelos são diferentes (Aa).

# SEGREGAÇÃO DOS ALELOS



# EXEMPLO PRÁTICO 1



- A) O ALBINISMO É UMA CARACTERÍSTICA DOMINANTE OU RECESSIVA? JUSTIFIQUE.**
- B) QUAIS OS GENÓTIPOS DOS PAIS DA CRIANÇA? E O GENÓTIPO DA CRIANÇA?**

# EXEMPLO PRÁTICO 2

Uma população experimental contém 200 indivíduos AA, 200 aa e 200 Aa. Todos os indivíduos AA foram cruzados com indivíduos aa e os indivíduos Aa foram cruzados entre si. Considerando que cada casal produziu 2 descendentes, espera-se encontrar entre os filhotes:

- a) AA - 50; Aa - 500; aa - 50
- b) AA - 100; Aa - 400; aa - 100
- c) AA - 100; Aa - 1000; aa - 100
- d) AA - 200; Aa - 200; aa - 200
- e) AA - 200; Aa - 800; aa - 100

# NOÇÕES DE PROBABILIDADE

**A PROBABILIDADE ABRANGE UM CONJUNTO DE REGRAS QUE LEVA A ANÁLISE DE QUALQUER FENÔMENO REAL, QUANTIFICÁVEL OU NUMÉRICO E PODE SER DEFINIDA COMO A FREQUÊNCIA COM QUE UM FATO PODE OCORRER ENTRE DOIS OU MAIS EVENTOS POSSÍVEIS.**

$$P(a) = \frac{\text{n}^\circ \text{ de casos favoráveis}}{\text{n}^\circ \text{ de casos possíveis.}}$$

## MAS COMO APLICAMOS NA GENÉTICA?

Em um cruzamento de um casal heterozigoto ( $Aa \times Aa$ ) para certa característica, têm-se a seguinte situação na descendência:

Gametas <small>♂♀</small>	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

**SE QUISERMOS SABER A PROBABILIDADE DE INDIVÍDUOS HETEROZIGOTOS NA PROLE,  
BASTA APLICAR A FÓRMULA DE PROBABILIDADE:**

$$P = \text{N}^\circ \text{ EVENTOS DESEJADOS} / \text{N}^\circ \text{ EVENTOS POSSÍVEIS}$$

$$P = 2/4 \rightarrow P = 1/2$$

# EXEMPLO PRÁTICO 3

**Imagine que, no cruzamento entre dois ratos de pelagem preta (característica dominante), nasceu um filhote de pelagem branca. Ao observar esse fato, podemos afirmar que:**

- a) Os pais do rato branco são heterozigotos.**
- b) Os pais do rato branco são homozigotos.**
- c) O rato branco é heterozigoto.**
- d) O rato branco tem o mesmo genótipo dos pais, diferindo apenas no fenótipo.**
- e) É impossível que o rato branco seja filho dos ratos de pelagem preta.**

# REGRA DO "E": MULTIPLICAÇÃO NA PROBABILIDADE

QUANDO ANALISAMOS **EVENTOS INDEPENDENTES**, AINDA QUE OCORRAM AO **MESMO TEMPO**, UM EVENTO **NÃO** IMPEDE O OUTRO DE ACONTECER. OU SEJA, CADA EVENTO É INDEPENDENTE!

PARA SUA APLICAÇÃO, SEMPRE DEVEMOS MULTIPLICAR AS PROBABILIDADES USANDO O EXEMPLO ANTERIOR:

QUAL SERIA A PROBABILIDADE DE UM **CASAL DE HETEROZIGOTOS** TER UMA **FILHA** (SEXO BIOLÓGICO FEMININO) **HETEROZIGOTA**?

**ASSUMINDO QUE O HOMEM APRESENTA DOIS CROMOSSOMOS SEXUAIS DIFERENTES (X E Y), É ELE QUEM DETERMINA O SEXO BIOLÓGICO DA CRIANÇA.**

**SENDO ASSIM, SEMPRE HAVERÁ 50% DE CHANCE DE O ESPERMATOZOIDE CARREGAR O CROMOSSOMO X E 50% DE CARREGAR O Y, OU SEJA,  $\frac{1}{2}$ .**

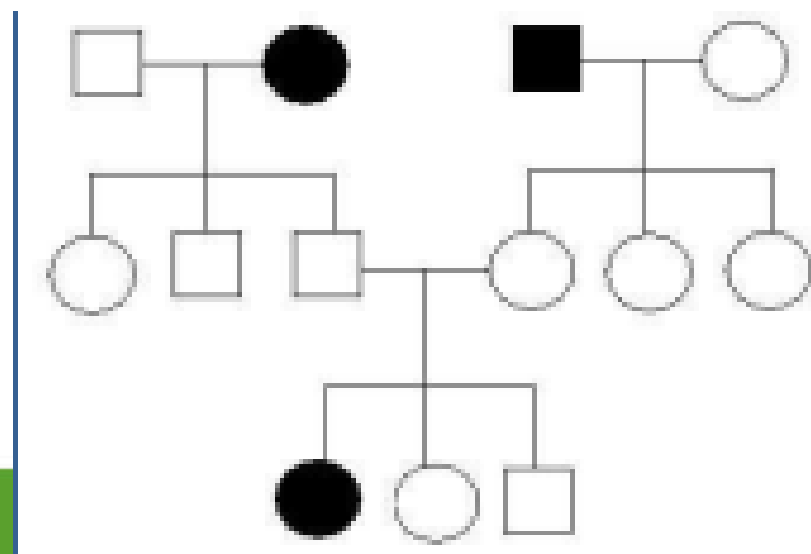
**SENDO ASSIM, A PROBABILIDADE DE INDIVÍDUOS HETEROZIGOTOS NA PROLE É DE  $\frac{1}{2}$ .**

**ASSUMINDO QUE A PROBABILIDADE DE INDIVÍDUOS DO SEXO FEMININO EM UMA PROLE É DE  $\frac{1}{2}$ , TEREMOS COMO PROBABILIDADE FINAL:**

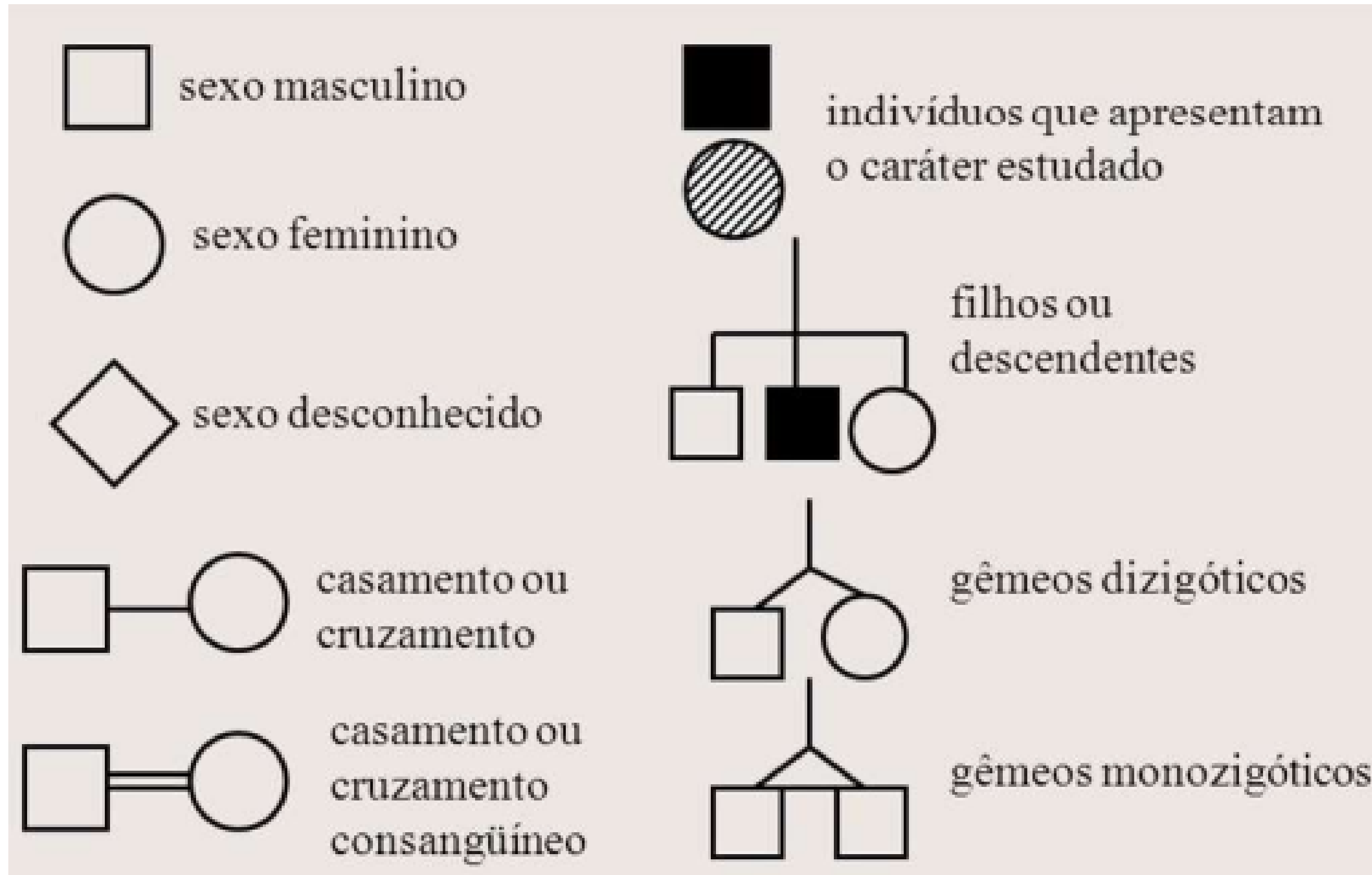
$$P = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

# GENEALOGIAS: REPRESENTAÇÕES DE FILOGENIAS

A REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DENOMINADA **HEREDOGRAMA**, ÁRVORE GENEALÓGICA OU GENEALOGIA SÃO DIAGRAMAS UTILIZADOS EM GENÉTICA PARA EXPOR A TRANSMISSÃO DE CARACTERES HEREDITÁRIOS AO LONGO DAS GERAÇÕES. ATRAVÉS DE **SÍMBOLOS** E **SINAIS** CONVENCIONAIS SÃO CARACTERIZADOS TODOS OS INTEGRANTES DE UMA DADA LINHAGEM. NA CONSTRUÇÃO DE UMA GENEALOGIA, SÃO UTILIZADOS CERTOS SÍMBOLOS QUE REPRESENTAM OS COMPONENTES DA FAMÍLIA E AS RELAÇÕES DE PARENTESCO ENTRE ELES ATRAVÉS DAS GERAÇÕES

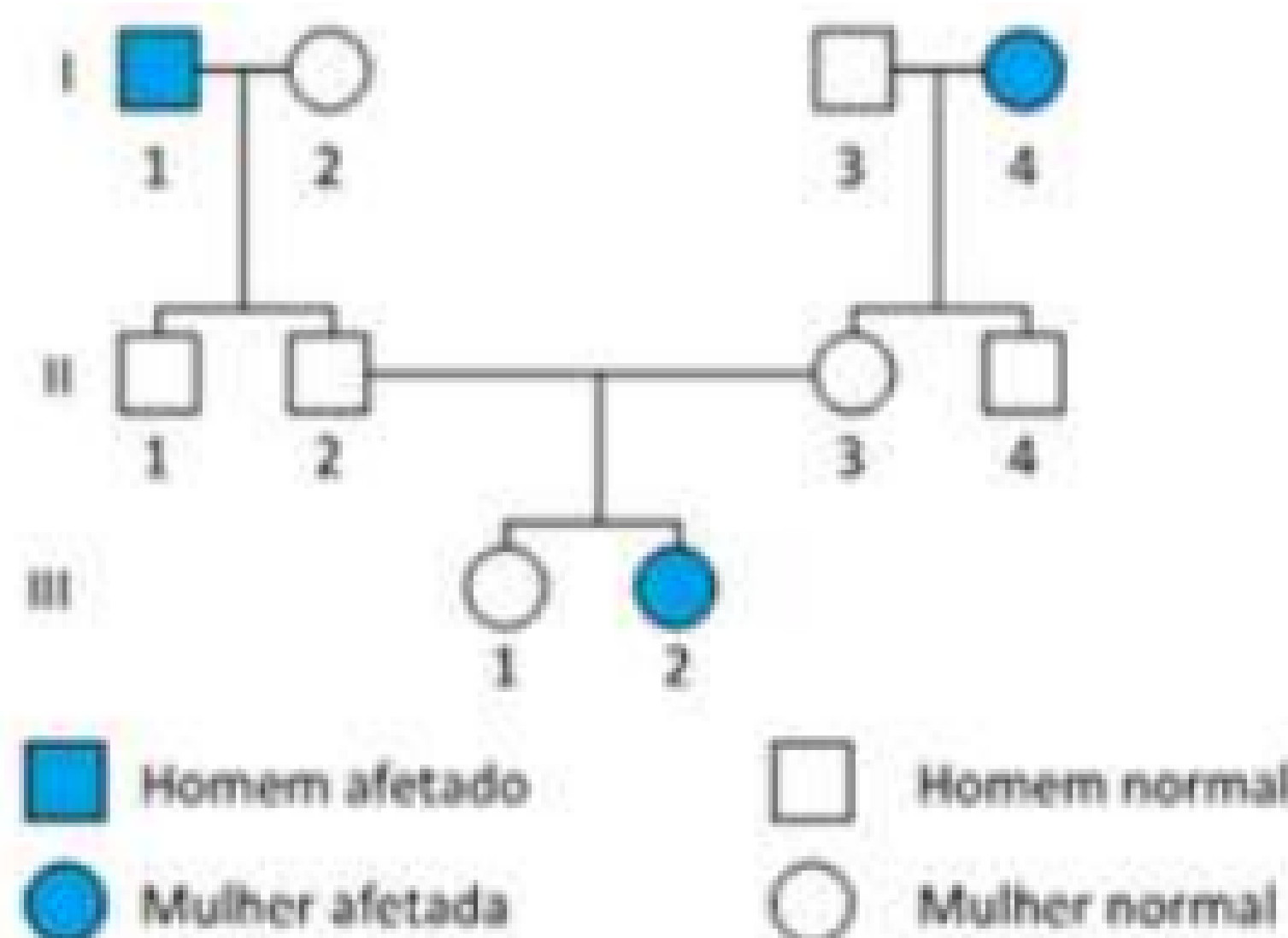


# PRINCIPAIS SÍMBOLOS



# GENEALOGIA: PRINCIPAIS SÍMBOLOS

ANALISE A GENEALOGIA ABAIXO, QUE APRESENTA INDIVÍDUOS AFETADOS  
POR UMA **DOENÇA RECESSIVA E INDIVÍDUOS NORMAIS**.

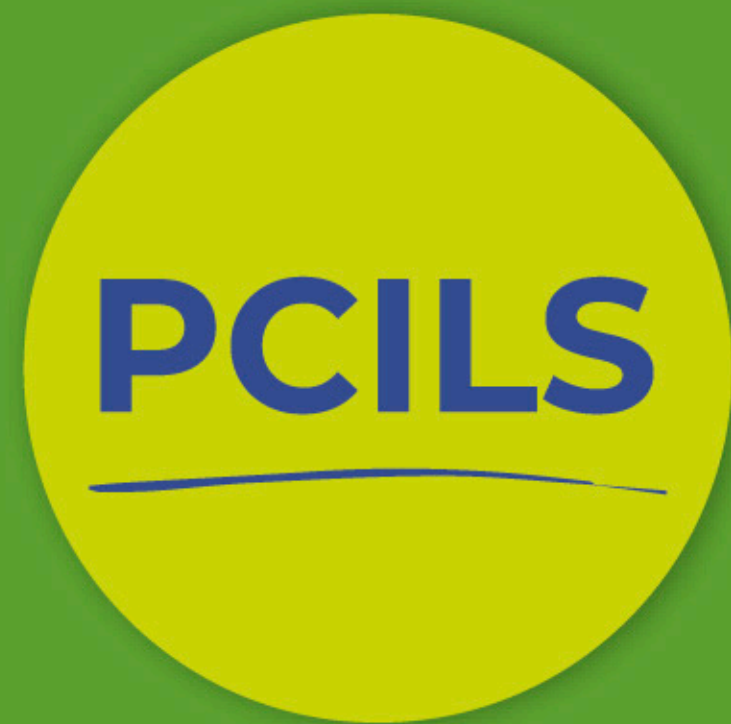


QUAIS INDIVÍDUOS REPRESENTADOS NA GENEALOGIA SÃO OBRIGATORIAMENTE  
**HOMOZIGOTOS E HETEROZIGOTOS**, RESPECTIVAMENTE?

# EXEMPLO PRÁTICO 4

Sabe-se que a transmissão hereditária da cor das flores conhecidas como copos-de-leite se dá por herança mendeliana simples, com dominância completa. Em um cruzamento experimental de copos-de-leite vermelhos, obteve-se uma primeira geração - F1 - bastante numerosa, numa proporção de 3 descendentes vermelhos para cada branco (3:1). Analisando o genótipo da F1, os cientistas constataram que apenas um em cada três descendentes vermelhos era homozigoto para essa característica. De acordo com tais dados, pode-se afirmar que a proporção genotípica da F1 desse cruzamento experimental foi:





# Programa de Capacitação e Integração de Lideranças Sociais

Realização:



Patrocínio:

INTEGRAÇÃO  
METROPOLITANA

