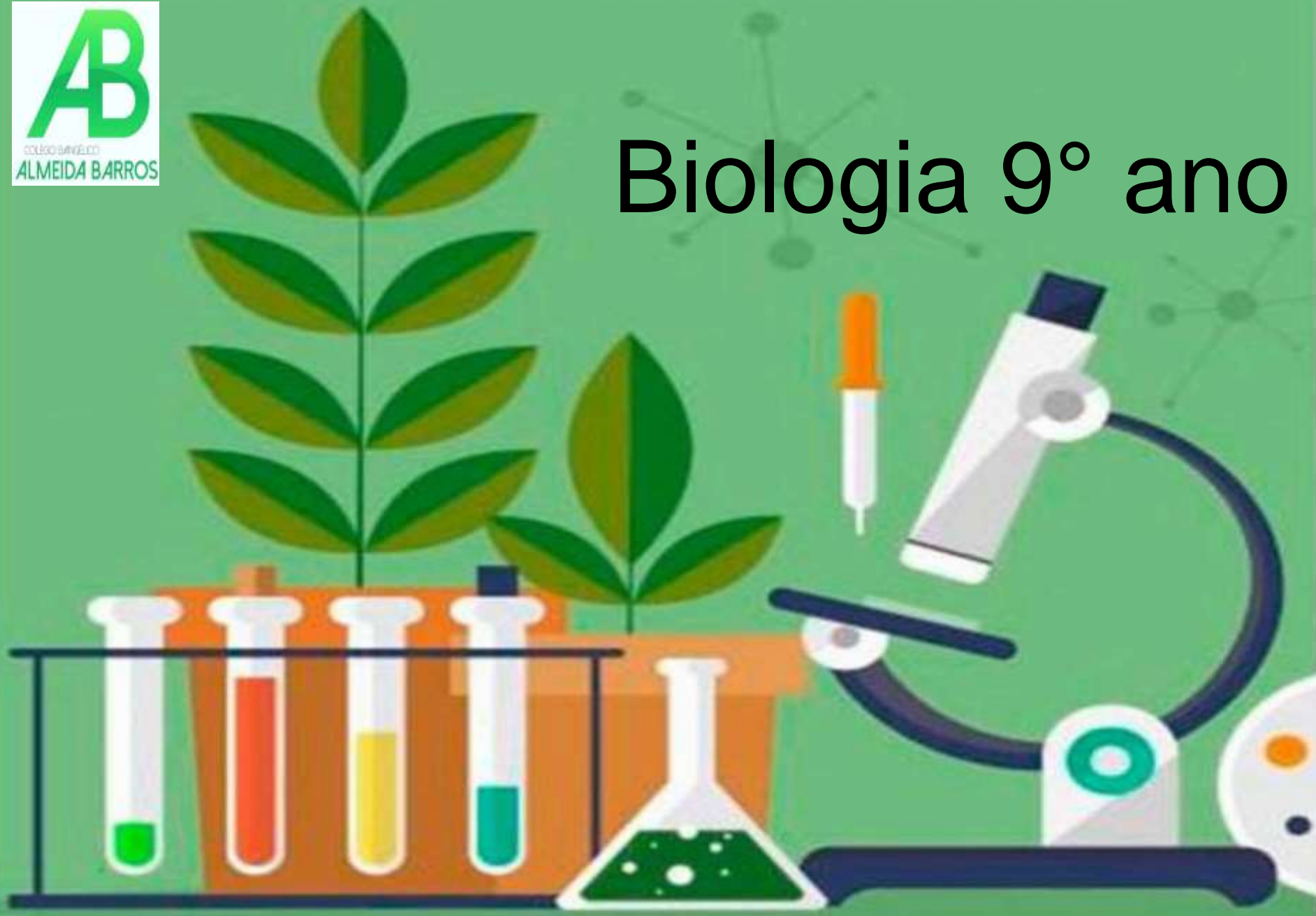
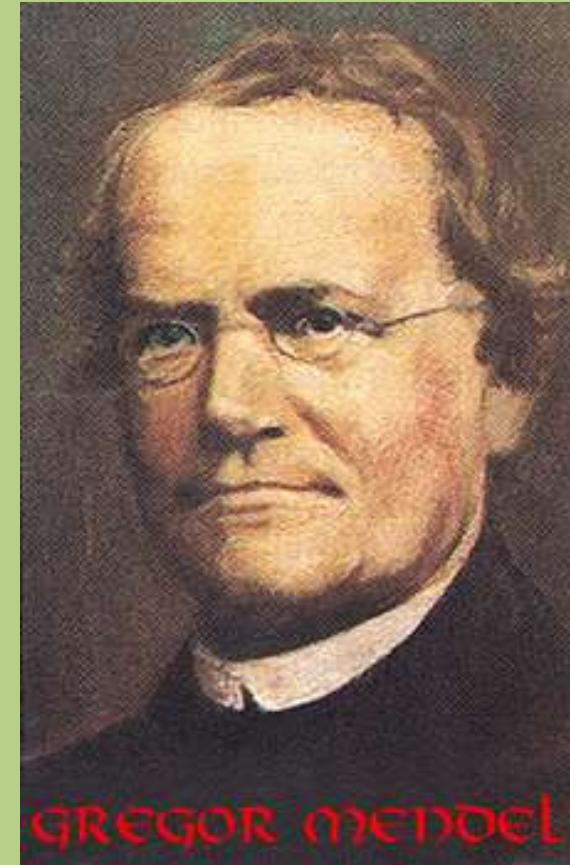


# Biologia 9º ano



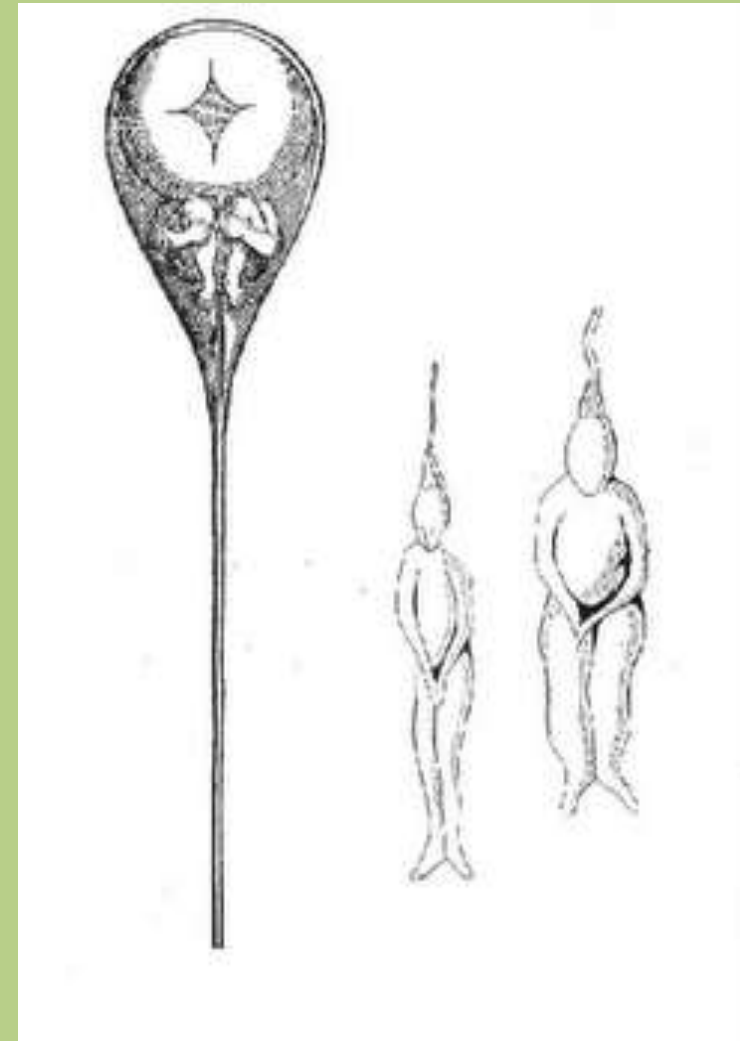
# Introdução a Genética

- Gregor Mendel (1822-1884), foi um monge austríaco, é considerado o “pai da genética”. Mendel desenvolveu seus trabalhos com plantas de ervilha (*Pisum sativum*) observando a transmissão hereditária de várias características. A partir de 1900 vários pesquisadores confirmaram seus resultados.
- **Até hoje as duas leis propostas por Mendel são base para os estudos genéticos.**



# Introdução a Genética

- Ideias pré-mendelianas (antes de Mendel) sobre a hereditariedade
  - Pangênese (proposta ~ 410 a.C): cada órgão produziria um material hereditário específico: as gêmulas.
  - Outra hipótese (décadas depois): a base da hereditariedade estaria no sangue: o homem passaria suas características pelo sêmen (sangue “purificado”) e a mulher pelo sangue menstrual.
  - Hipótese do Homúnculo: um ser pré-formado já existiria no espermatozoide, e o útero apenas serviria de local para sua maturação.



A genética já era estudada mesmo antes de Gregor Mendel. Entretanto Mendel foi o único que conseguiu desvendar os mecanismos responsáveis pela transmissão de características genéticas.










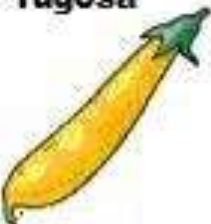




Mendel estudava **uma** característica por vez. Quando ele entendia o mecanismo genético de transmissão da característica estudada, ele passava a analisar outra.

-Mendel utilizou ervilhas (*Pisum sativa*) para desenvolver suas teorias sobre genética, pois são:










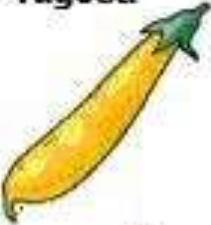




- Plantas de pequeno porte;
- Facilmente cultiváveis e com ciclo de vida curto;
- Plantas que deixam grande número de descendentes após a reprodução;
- Plantas que apresentam **características contrastantes**.



# Ervilha (*Pisum sativa*) e suas características contrastantes.

<b>Forma da semente</b>	 lisa	 rugosa
<b>Cor da semente</b>	 amarela	 verde
<b>Cor da flor</b>	 púrpura	 branca
<b>Forma da vagem</b>	 lisa	 rugosa
<b>Cor da vagem</b>	 verde	 amarela
<b>Posição da flor</b>	 axial	 terminal
<b>Altura do pé</b>	 alto	 baixo

# Como Mendel trabalhava?

<b>Forma da semente</b>	 lisa	 rugosa
<b>Cor da semente</b>	 amarela	 verde
<b>Cor da flor</b>	 púrpura	 branca
<b>Forma da vagem</b>	 lisa	 rugosa
<b>Cor da vagem</b>	 verde	 amarela
<b>Posição da flor</b>	 axial	 terminal
<b>Altura do pé</b>	 alto	 baixo

**Auto-fecundação:** o gameta masculino fecunda o gameta feminino da mesma planta

## Como Mendel trabalhava?

A planta possui estruturas reprodutivas masculinas e femininas simultaneamente.





**Auto-fecundação:** o gameta masculino fecunda o gameta feminino da mesma planta. Como isso é possível?

**Como Mendel trabalhava?** A planta possui estruturas reprodutivas masculinas e femininas simultaneamente.



## Como Mendel trabalhava?

- Linhagens puras, pois a auto-fecundação sempre gerava plantas com a mesma característica da planta inicialmente analisada.



P:

(geração parental)



X



F<sub>1</sub>:

(1ª geração filial)



100%

Todos os **híbridos**  
eram altos

**Híbridos** = filhos da geração parental

$F_1$ :  
(1ª geração filial)



X



Por alguma razão, o caráter “baixo” entrou em recesso em  $F_1$ .

$F_2$ :  
(2ª geração filial)



- A característica “baixo” reapareceu em  $F_2$ ;

## Como Mendel interpretou os resultados?

- O cruzamento da geração P mostrou que a característica “alta” é dominante sobre a “baixa”;
- Portanto, a característica “baixa” é recessiva em relação à “alta”;
- Cada característica do ser vivo é determinada por 2 fatores: um provém do organismo paterno (trazido pelo gameta masculino) e o outro do organismo materno (presente no gameta feminino)

**P:**

(geração parental)



**X**



Para a característica altura, quantos tipos de gametas essas plantas produzem? Só existe uma combinação possível entre eles.

**F<sub>1</sub>:**

(1ª geração filial)

**BB**



**bb**

**Bb**

Decidiu-se utilizar a letra **b** para simbolizar o fator recessivo para sim

etria da característica "fatores" de Mendel.

**F<sub>1</sub>:**  
(1ª geração filial)



**X**

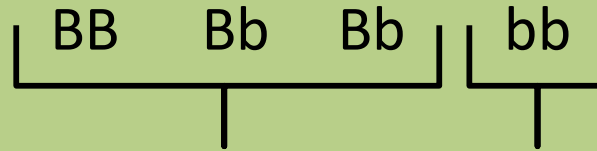


Quantos tipos de gametas  
essas plantas produzem?  
Então existe mais de um tipo  
de combinação entre eles.

**Bb**

**Bb**

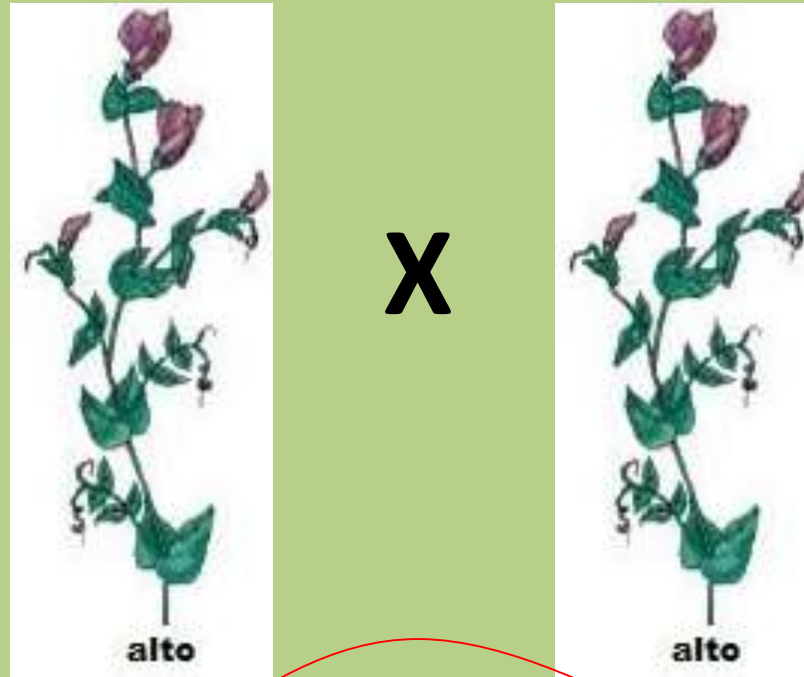
**F<sub>2</sub>:**  
(2ª geração filial)



3 Altas

1 Baixa

**F<sub>1</sub>:**  
(1ª geração filial)



**Bb**

**Bb**

Quantos tipos de gametas  
essas plantas produzem?  
Então existe mais de um tipo  
de combinação entre eles.

**F<sub>2</sub>:**  
(2ª geração filial)

Resultado do cruzamento de F<sub>1</sub>

- 3 plantas altas e 1 baixa



	♂	B	b
♀		B	b
	B	BB	Bb
	b	Bb	bb



$F_2$ :  
(2ª geração filial)

Resultado do cruzamento de  $F_1$

- 3 plantas altas e 1 baixa



$\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

## Conclusões de Mendel:

- Mendel obteve 1022 plantas de ervilha em  $F_2$ , das quais 787 eram altas e 277 baixas (proporção de 2,84 altas : 1 baixa). Tal resultado era muito próximo do que previa o modelo matemático (3 altas:1 baixa);
- Segundo Mendel, a constituição genética de um caráter é chamada genótipo. (BB, Bb, bb);
- A expressão do genótipo, isto é, a característica em si, constitui o fenótipo (por exemplo, altura alta ou baixa). O fenótipo pode ser alterado por ação do meio ambiente;
- Indivíduos puros (BB ou bb) são chamados homozigotos;
- Indivíduos híbridos (Bb) soa chamados heterozigotos;
- Os fatores mencionados por Mendel correspondem aos genes alelos (ou só alelos).

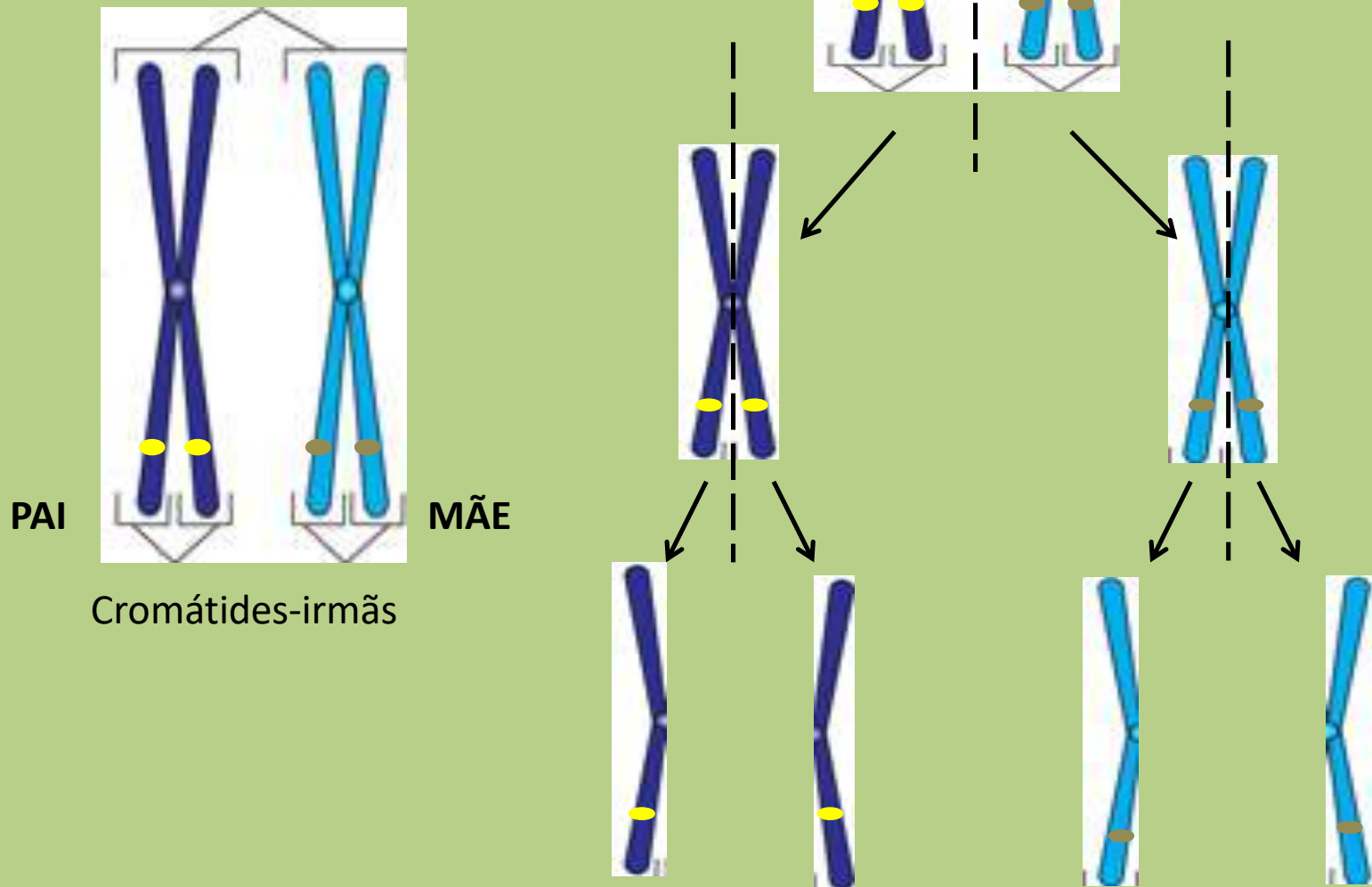
## Conclusões de Mendel:

- Mendel obteve 1022 plantas de ervilha em  $F_2$ , das quais 787 eram altas e 277 baixas (proporção de 2,84 altas : 1 baixa). Tal resultado era muito próximo do que previa o modelo matemático (3 altas:1 baixa);
- Segundo Mendel, a constituição genética de um caráter é chamada genótipo. (BB, Bb, bb);
- A expressão do genótipo, isto é, a característica em si, constitui o fenótipo (alta, baixa). O fenótipo pode ser alterado por ação do meio ambiente;
- Indivíduos puros (BB ou bb) são chamados homozigotos;
- Indivíduos híbridos (Bb) são chamados heterozigotos;
- Os fatores mencionados por Mendel correspondem aos genes alelos (ou só alelos).

## 1ª Lei de Mendel:

- cada caráter é determinado por um par de alelos (fatores de Mendel) que se separam na formação dos gametas. Ou seja, cada gameta porta um alelo de cada gene.

# CROMOSSOMOS HOMÓLOGOS



## Conclusões de Mendel:

- Mendel obteve 1022 plantas de ervilha em  $F_2$ , das quais 787 eram altas e 277 baixas (proporção de 2,84 altas : 1 baixa). Tal resultado era muito próximo do que previa o modelo matemático (3 altas:1 baixa);
- Segundo Mendel, a constituição genética de um caráter é chamada genótipo. (BB, Bb, bb);
- A expressão do genótipo, isto é, a característica em si, constitui o fenótipo (alta, baixa). O fenótipo pode ser alterado por ação do meio ambiente;
- Indivíduos puros (BB ou bb) são chamados homozigotos;
- Indivíduos híbridos (Bb) são chamados heterozigotos;
- Os fatores mencionados por Mendel correspondem aos genes alelos (ou só alelos).

## 1ª Lei de Mendel:

- cada caráter é determinado por um par de alelos (fatores de Mendel) que se separam na formação dos gametas. Ou seja, cada gameta porta um alelo de cada gene.

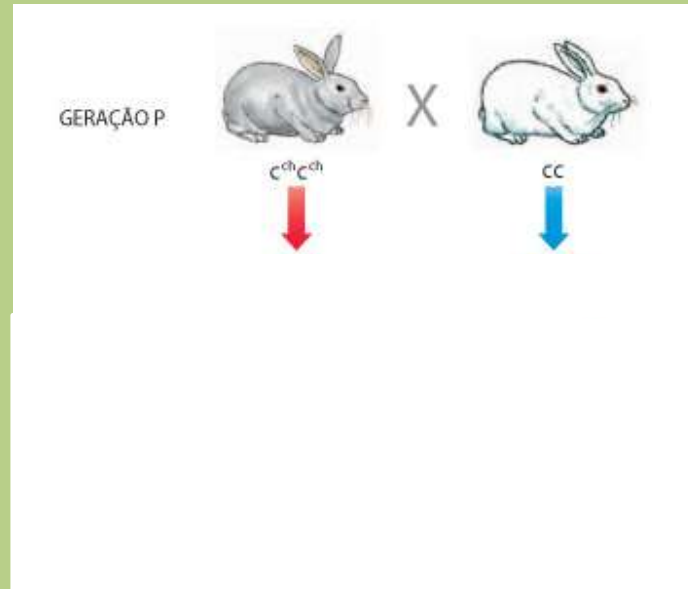
# HEREDITARIEDADE



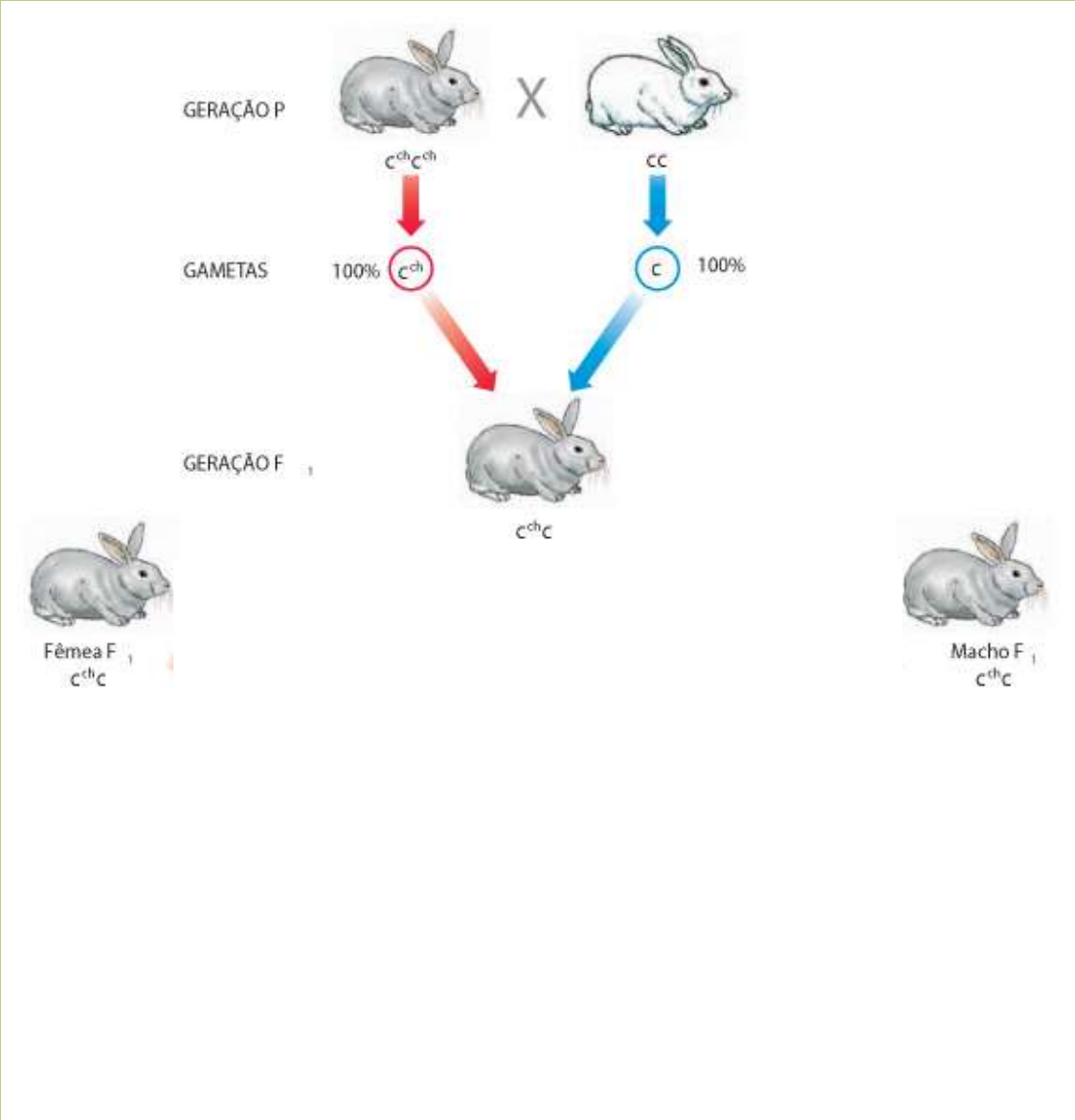
X



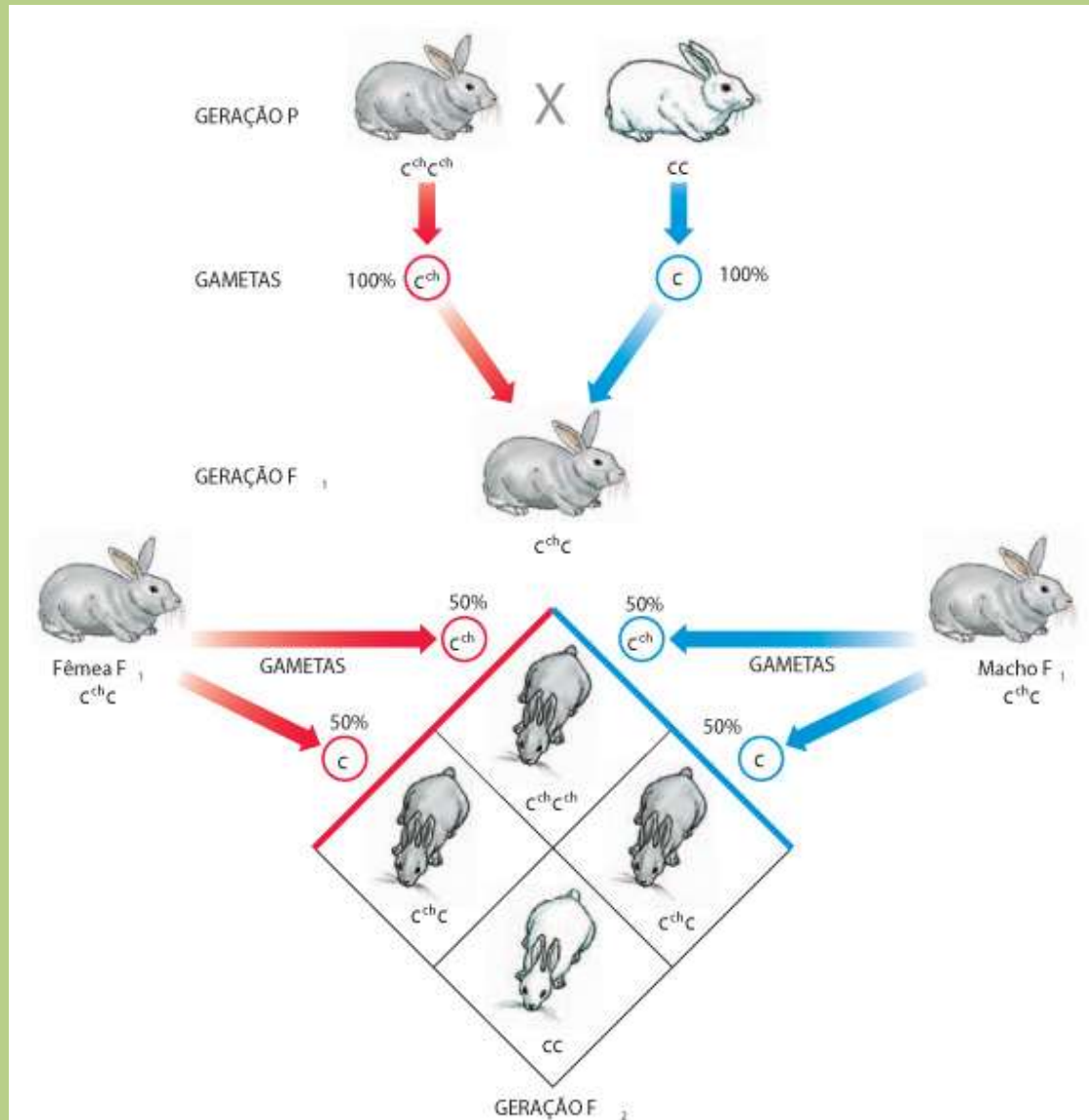
# HEREDITARIEDADE



# HEREDITARIEDADE



# HEREDITARIEDADE

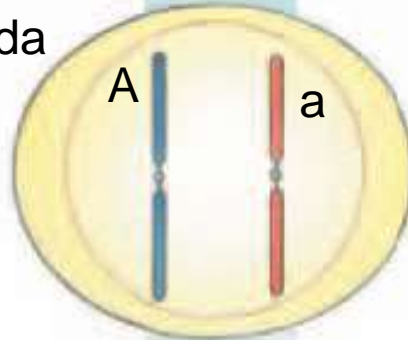




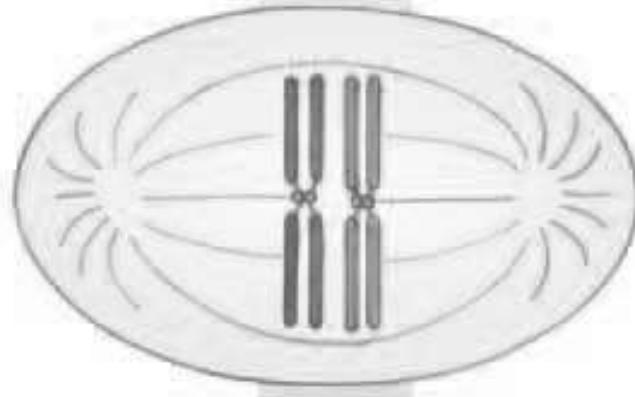
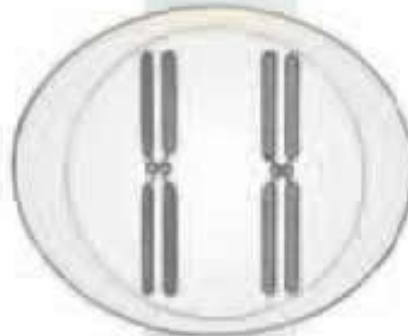
## SEGREGAÇÃO DE UM PAR DE ALELOS:

Observação: Mendel deduziu esse mecanismo sem conhecer o termo Meiose!!!

Célula-mãe antes da duplicação dos cromossomos

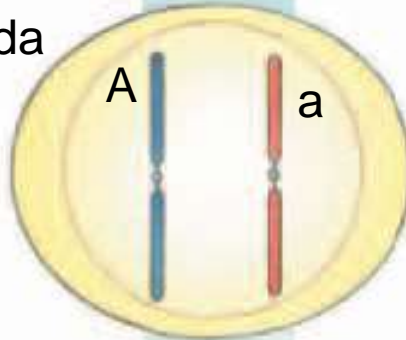


Célula germinativa (célula-mãe) de um indivíduo heterozigoto para o gene A.

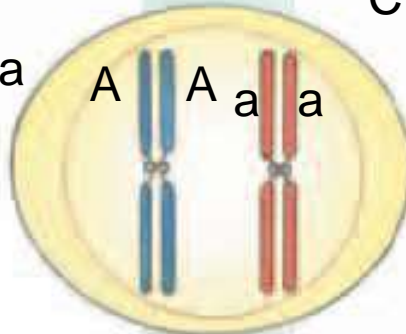


# SEGREGAÇÃO DE UM PAR DE ALELOS

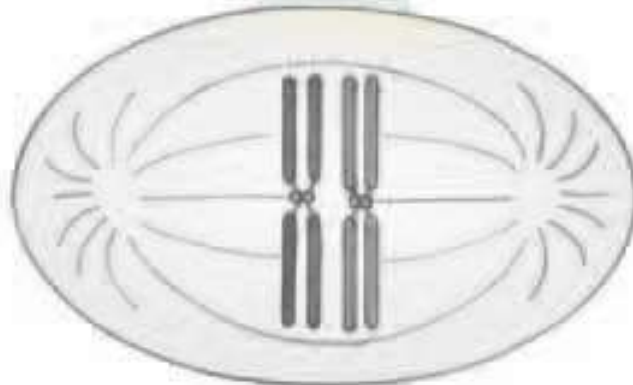
Célula-mãe antes da duplicação dos cromossomos



Célula-mãe após a duplicação dos cromossomos

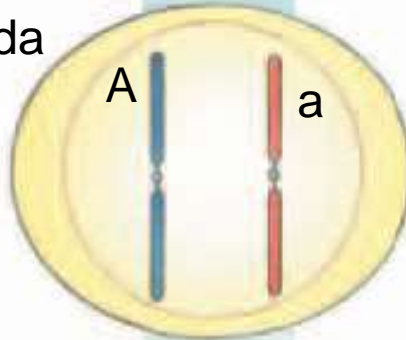


DUPLICAÇÃO DOS CROMOSSOMOS E DOS GENES

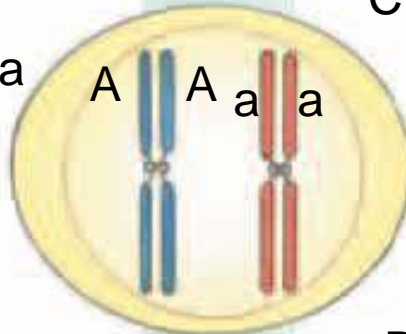


# SEGREGAÇÃO DE UM PAR DE ALELOS

Célula-mãe antes da duplicação dos cromossomos

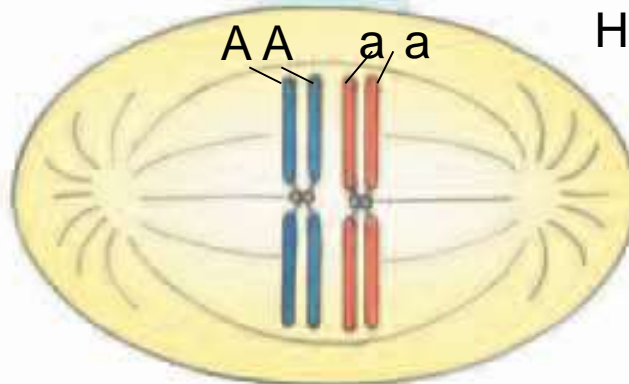


Célula-mãe após a duplicação dos cromossomos



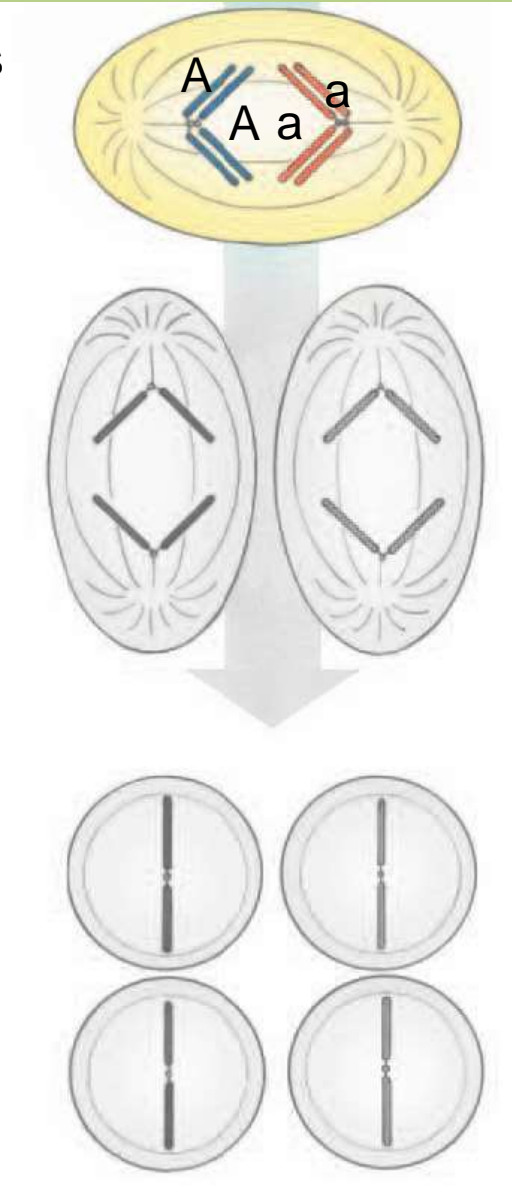
DUPLICAÇÃO DOS CROMOSSOMOS E DOS GENES

EMPARELHAMENTO DOS CROMOSSOMOS HOMÓLOGOS



# SEGREGAÇÃO DE UM PAR DE ALELOS

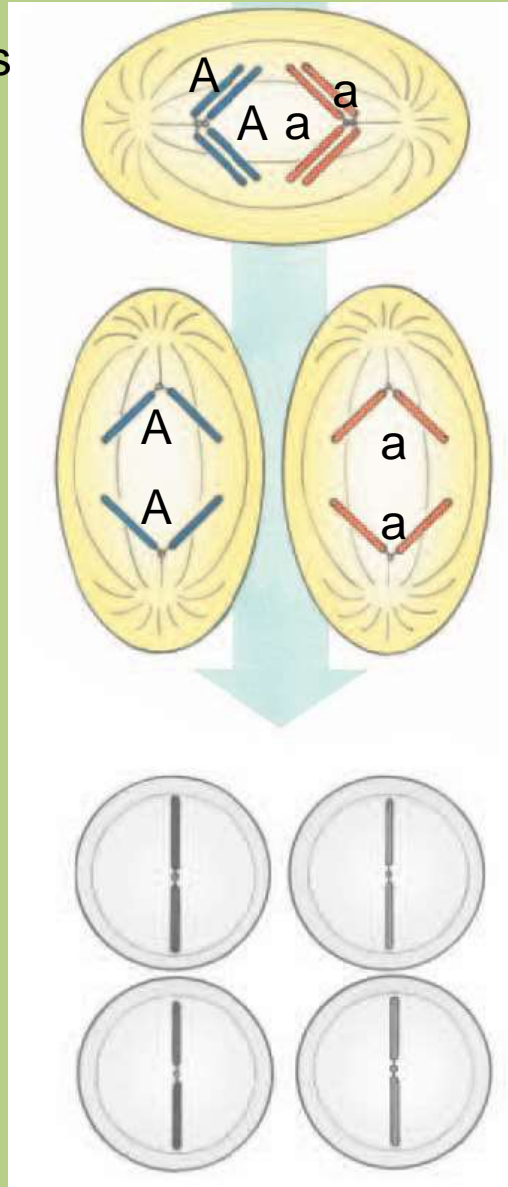
Separação dos cromossomos homólogos



# SEGREGAÇÃO DE UM PAR DE ALELOS

Separação dos cromossomos homólogos

Separação das cromátides irmãs

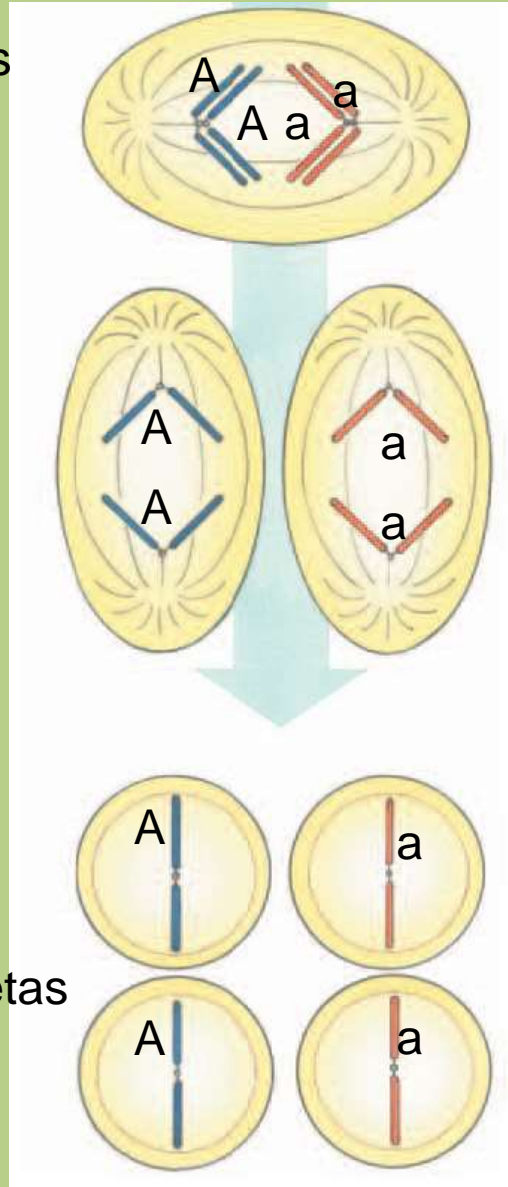


# SEGREGAÇÃO DE UM PAR DE ALELOS

Separação dos cromossomos homólogos

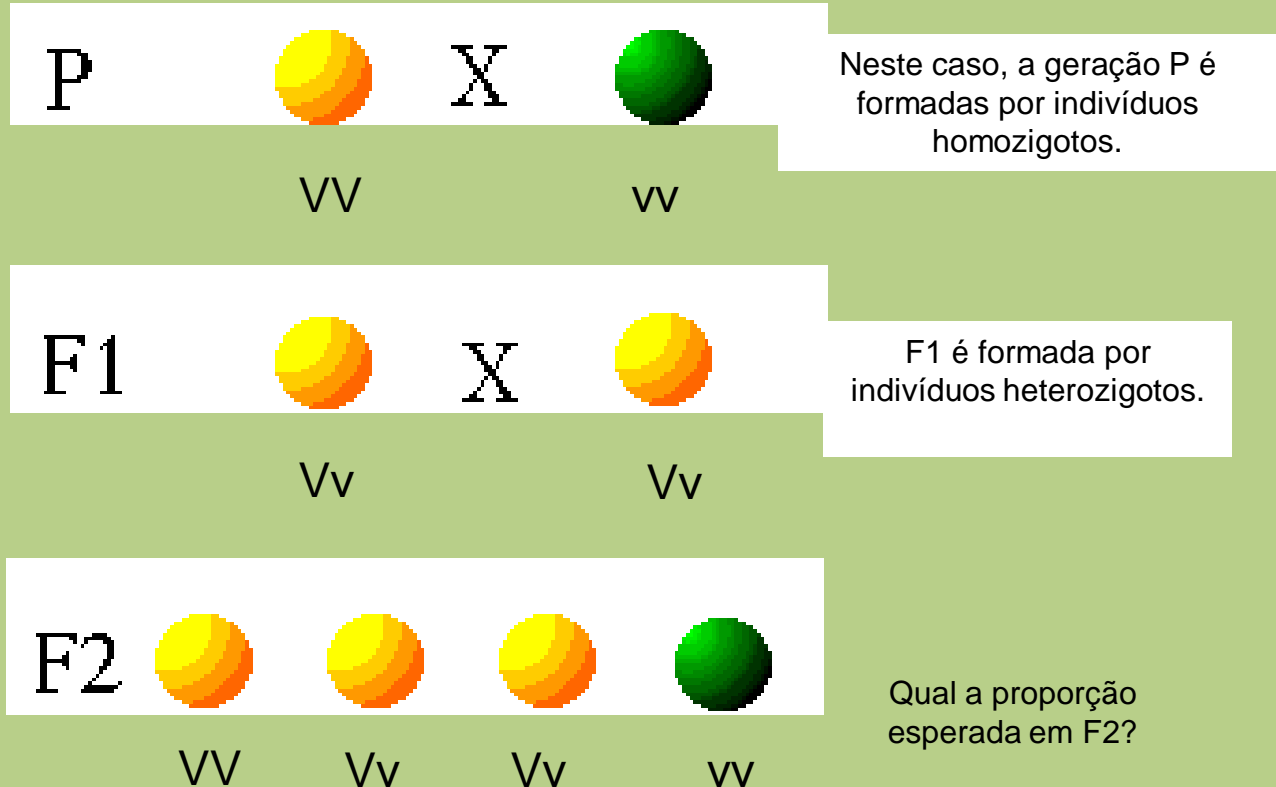
Separação das cromátides irmãs

Formação dos gametas  
(1/2 A : 1/2 a)



## Exemplo: hereditariedade da cor em ervilhas

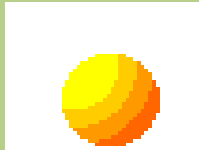
- Em todas as gerações, identifique o genótipo e o fenótipo dos indivíduos.



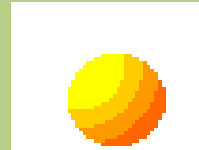
- Conclusão: na primeira Lei de Mendel, o cruzamento entre indivíduos heterocigotos gera uma descendência cuja proporção é 3 indivíduos de fenótipo dominante para 1 de fenótipo recessivo.

## Exemplo: hereditariedade da cor em ervilhas

- Em todas as gerações, identifique o genótipo e o fenótipo dos indivíduos.
- Problema: como podemos definir o genótipo de um indivíduo com fenótipo dominante?



V (V ou v?)



V (V ou v?)

- Solução: realizar um **Cruzamento-teste**, que consiste em cruzar indivíduos de fenótipo dominante (o qual pode ser heterozigoto ou homozigoto) com indivíduos de fenótipo recessivo.