



## MONOIBRIDISMO x DIIBRIDISMO

**MONOIBRIDISMO** (Herança monogênica) = Herança de características afetadas por alelos de um mesmo gene.

**DIIBRIDISMO** (Herança digênica) = Herança de características afetadas pelos alelos de dois genes com segregação independente.

### MONOIBRIDISMO COM DOMINÂNCIA COMPLETA

- Herança condicionada por um par de alelos.
- Dois fenótipos possíveis em F<sub>2</sub>.
- Três genótipos possíveis em F<sub>2</sub>.

Proporção fenotípica

**3:1**

Proporção genotípica

**1:2:1**

**Ex.:** cor das sementes em ervilhas.

P **amarelas** x **verdes**

VV          vv

F<sub>1</sub> 100% **amarelas**

Vv

F<sub>1</sub> **amarelas** x **amarelas**

Vv          Vv

F<sub>2</sub> 75% **amarelas**

VV   Vv

25% **verdes**

vv



## MONOIBRIDISMO COM DOMINÂNCIA INCOMPLETA

- Herança condicionada por um par de alelos.
- Três fenótipos possíveis em F2.
- Três genótipos possíveis em F2.

Proporção fenotípica

**1:2:1**

Proporção genotípica

**1:2:1**

**Ex.:** cor da flor boca-de-leão

P **vermelhas** x **brancas**

BB                      bb

F1 100% **rosas**

Bb

F1 **rosas** x **rosas**

Bb                      Bb

F2 25% **vermelhas** BB

50% **rosas** Bb

25% **brancas** bb

## MONOIBRIDISMO COM CODOMINÂNCIA (AUSÊNCIA DE DOMINÂNCIA)

- Herança condicionada por um par de alelos.
- Os indivíduos heterozigóticos apresentam ambos os fenótipos dos homozigóticos.



**Ex.:** ANEMIA FALCIFORME

P ANÊMICO x NORMAL

$H^F H^F$                    $H^N H^N$

F1 100%  $H^F H^N$

(2 TIPOS DE HEMÁCIAS)

F1x F1  $H^F H^N$  X  $H^F H^N$

F2 25% NORMAL =  $H^F H^N$

25% ANÊMICAS =  $H^F H^F$

50% 2 TIPOS DE HEMÁCIAS =  $H^F H^N$

### ALELOS MÚLTIPLOS (POLIALELIA)

- Herança determinada por 3 ou mais alelos que condicionam um só caráter, obedecendo os padrões mendelianos (novos alelos surgem por mutações que provocam alterações na proteína original).
- Cada indivíduo tem, no genótipo, apenas dois alelos, um de origem paterna e outro de origem materna (monoibridismo).
- Exemplo: cor do pelo de coelhos

Genótipos	Fenótipos
$CC, Cc^{ch}, Cc^h$ e $Cc$	Selvagem
$c^h c^h, c^h c^h$ e $c^h c$	Chinchila
$c^h c^h$ e $c^h c$	Himalaia
$cc$	Albino



**$C > c^{ch} > c^h > c$**



## DIIBRIDISMO (Herança digênica)

### 2ª LEI DE MENDEL

#### “Lei da Segregação Independente”

*“Na herança de duas ou mais características, os fatores, segregados na formação dos gametas, não se fundem no híbrido, mas se distribuem independentemente nos gametas segundo todas as combinações possíveis”.*

#### Exemplo de cruzamento feito por Mendel

**DUAS CARACTERÍSTICAS =** Cor da semente / textura da semente

<b><u>GERAÇÃO P</u></b>	Amarela/Lisa	X	Verde/Rugosa
Genótipos	VVRR		vvrr
GAMETAS	VR		vr
<b><u>GERAÇÃO F1</u></b>	VvRr 100% Amarela/Lisa		
<b><u>F1x F1</u></b>	<b>VvRr</b>	<b>X</b>	<b>VvRr</b>
	9 Amarelas/Lisas		
	3 Amarelas/Rugosas		
	3 Verdes/Lisas		
	1 Verde/Rugosa		



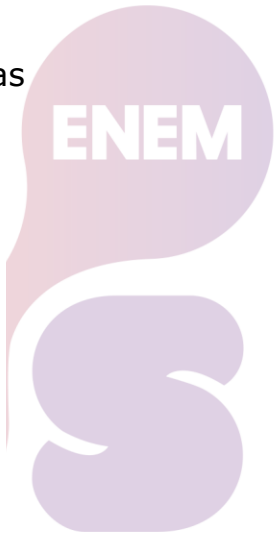
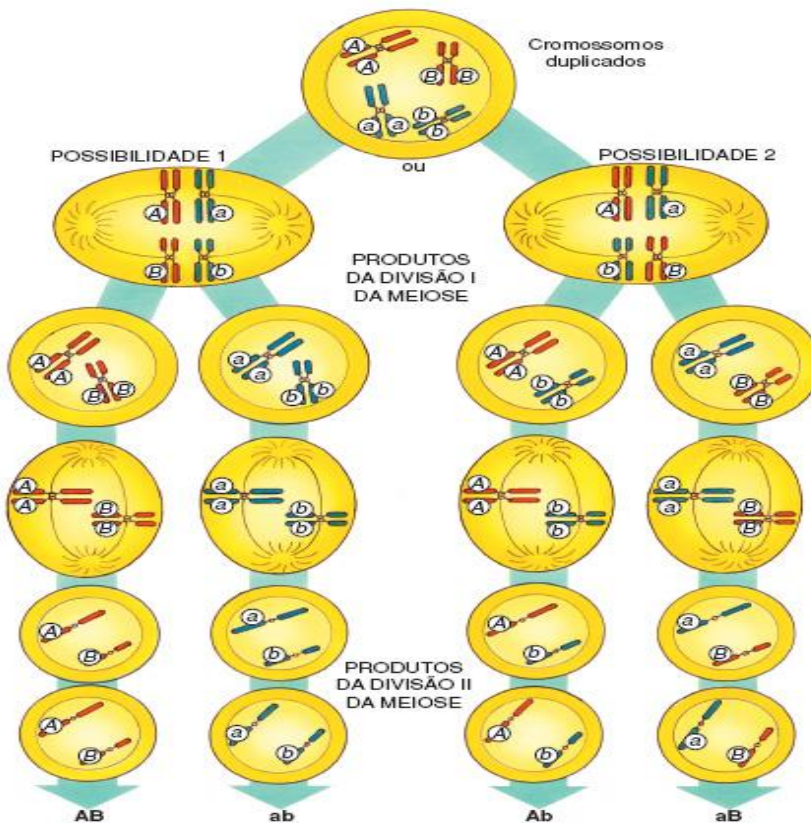
**VvRr X VvRr**

<b>Gametas da F<sub>1</sub></b>	<b>VR</b>	<b>Vr</b>	<b>vR</b>	<b>vr</b>
<b>VR</b>	<b>VVRR</b>	<b>VVRr</b>	<b>VvRR</b>	<b>VvRr</b>
<b>Vr</b>	<b>VVRr</b>	<b>VVrr</b>	<b>VvRr</b>	<b>Vvrr</b>
<b>vR</b>	<b>VvRR</b>	<b>VvRr</b>	<b>vvRR</b>	<b>vvRr</b>
<b>vr</b>	<b>VvRr</b>	<b>Vvrr</b>	<b>vvRr</b>	<b>vvrr</b>

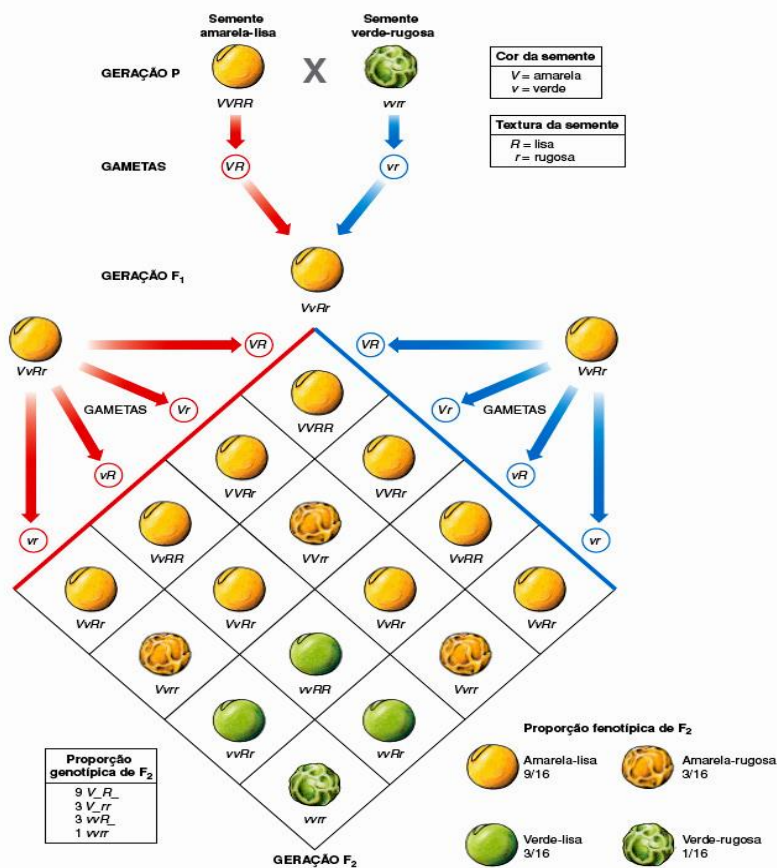
**PROPORÇÃO FENOTÍPICA = 9:3:3:1**

9 Amarelas/Lisas      3 Amarelas/Rugosas  
 3 Verdes/Lisas      1 Verde/Rugosa

SEGREGAÇÃO DE CROMOSSOMOS E GENES NA MEIOSE



**IMAGEM:** AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.. São Paulo: Moderna, 2004.



**IMAGEM:** AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.. São Paulo: Moderna,2004.

**Poliibridismo**

- Quando são analisados mais de dois pares de alelos que condicionam mais de duas características, temos o triibridismo, tetraibridismo, etc, que constituem o poliibridismo.
- Para se calcular o número de gametas diferentes produzidos por um poliíbrido se utiliza a fórmula **2<sup>n</sup>**, onde **n** é o número de pares de genes heterozigotos (híbridos).

**Ex.: Quantos gametas diferentes forma o genótipo AaBBCddEe**

**Número de híbridos: 3**

**Número de gametas = 2<sup>3</sup> = 8 gametas diferentes**





### Genética Pós-Mendeliana

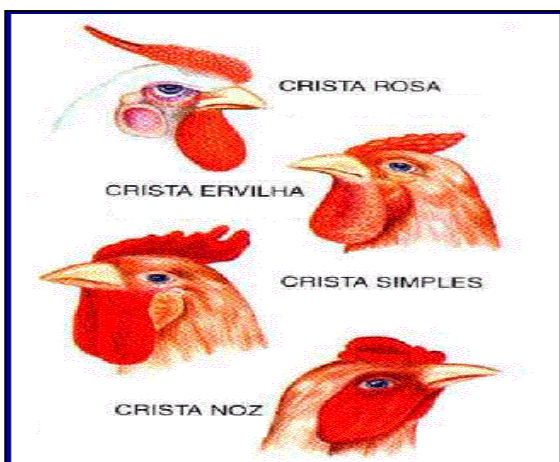
- Heranças que se afastam, pouco ou muito, dos processos descritos por Mendel em seus trabalhos.
- As proporções fenotípicas podem variar em relação às proporções clássicas da genética mendeliana.
- **Herança Qualitativa:** O fenótipo depende de quais genes estão presentes no genótipo. Ex.: *interações gênicas (genes complementares e epistasia)*.
- **Herança Quantitativa:** O fenótipo depende de quantos genes dominantes estão presentes no genótipo.

### Interações Gênicas

#### Genes complementares

- Genes com segregação independente que agem em conjunto para determinar um fenótipo.
- Ex.: forma das cristas em galináceos.

• Fenótipos	• Genótipos
• crista noz	• R_E_
• crista rosa	• R_ee
• crista ervilha	• rrE_
• crista simples	• rree





## Interações Gênicas

### Epistasia

- Interação em que um par de genes inibe que outro par, não alelo, manifeste seu caráter.
- A epistasia pode ser dominante ou recessiva.
- O gene inibidor é chamado de epistático e o inibido é o hipostático.

#### Ex.: Cor da pelagem de ratos

Gene A → pelo marrom (aguti)

Gene a → pelo preto

Gene P → produção do pigmento

Gene p → inibição da produção do pigmento



AaPp X AaPp		
PROPORÇÃO	GENÓTIPO	FENÓTIPO
9/16	A_P_	Pelo marrom
3/16	aaP_	Pelo preto
3/16	A_pp	Pelo branco (sem pigmento)
1/16	aapp	Pelo branco (sem pigmento)





## RELAÇÃO ENTRE AS PROPORÇÕES FENOTÍPICAS DE HERANÇA PARA DOIS GENES

PADRÃO DE HERANÇA	PROPORÇÕES FENOTÍPICAS
Diibridismo	9 : 3 : 3 : 1
Genes complementares	9 : 3 : 3 : 1
Epistasia recessiva	9 : 3 : 4
Epistasia dominante	12 : 3 : 1

ENEM

### Herança Quantitativa (Poligênica)

- Herança Quantitativa onde ocorre efeito cumulativo na ação de vários pares de genes.
- Há uma variação fenotípica gradual e contínua entre um valor mínimo e um valor máximo, devida a adição de genes dominantes no genótipo, seguindo uma curva normal de distribuição.
- Ex.: altura, peso, cor da pele, cor dos olhos, grau de inteligência, altura de plantas, produção de leite em bovinos, comprimento de pelos, etc.
- Para se saber o número de fenótipos ou quantos pares de genes estão envolvidos são utilizados modelos matemáticos.

$$\text{número de poligenes} = \text{número de fenótipos} - 1$$

$$\text{número de fenótipos} = \text{número de poligenes} + 1$$



**Herança Quantitativa**

**Ex.:** Cor da Pele em Humanos

Fenótipos	Genótipos
Negro	<b>PPNN</b>
Mulato Escuro	<b>PPNn</b> <b>PpNN</b>
Mulato Médio	<b>PpNn</b> <b>PPnn</b> <b>ppNN</b>
Mulato Claro	<b>Ppnn</b> <b>ppNn</b>
Branco	<b>Ppnn</b>

