

Ação Gênica

Dr. Minos E. Carvalho

Pos doc do Grupo de Melhoramento Animal e Biotecnologia

Dep. Medicina Veterinária

Disciplina: Genética Básica e Biologia Molecular

Responsável: Prof. Dr. José Bento Serman Ferraz

Genética Básica e Biologia Molecular

1. Ação gênica

- Interações entre alelos
- Interação entre não-alelos

CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS E QUANTITATIVAS

Herança Qualitativa	Herança Quantitativa
Características de tipo	Característica de grau
Variação descontínua, portanto há clara distinção de fenótipos	Variação contínua, portanto não é possível uma clara distinção de fenótipos
O efeito de um único gene pode ser evidenciado	Controle poligênico; o efeito de um único gene não é perceptível
Geralmente não influenciadas por fatores ambientais	Geralmente influenciadas por fatores ambientais

CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS

- **Exemplo:** cor da pelagem, presença/ausência de chifres em bovinos, albinismo, etc.

CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS

- **Exemplo:** a maioria dos caracteres de interesse econômico, como ganho de peso, eficiência alimentar, produção de leite, produção de ovos, etc.

Ação Gênica

Os efeitos dos genes, para formar fenótipos, dependem de sua ação e de sua interação

Interações entre Alelos

1. Dominância
 - 1.1 Completa
 - 1.2 Parcial
2. Codominância ou aditividade
3. Sobredominância

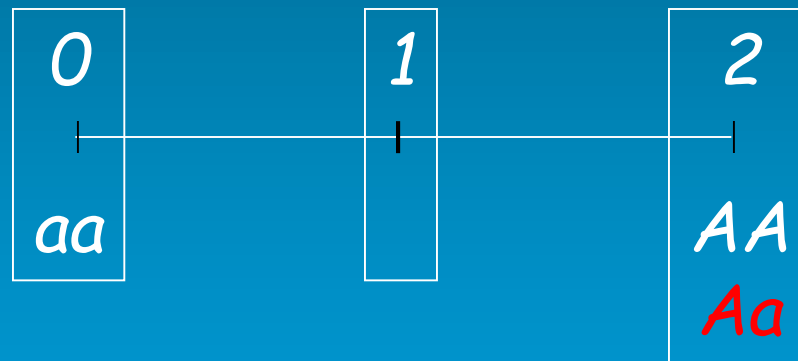
1 - DOMINÂNCIA

➤ **Definição:** ocorre quando o efeito do alelo dominante mascara o efeito do alelo recessivo.

Fenótipos não representam os genótipos.

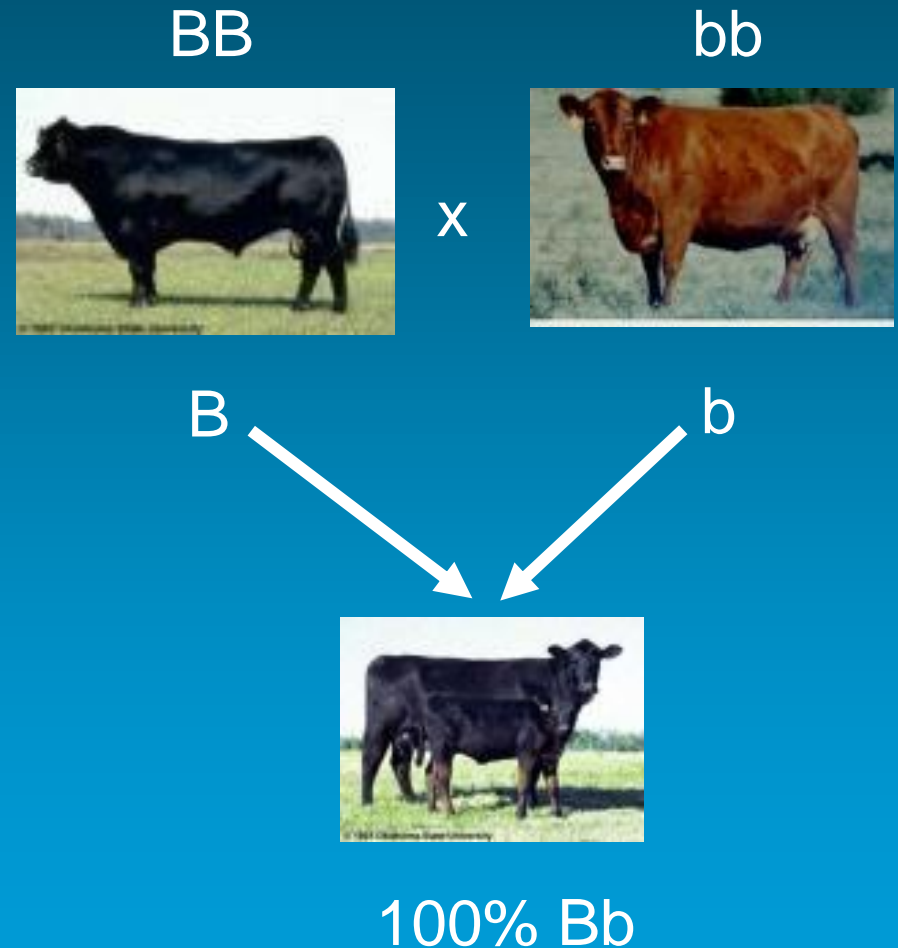
1.1 - DOMINÂNCIA COMPLETA

- **Definição:** o heterozigoto e um dos homozigotos apresentam o mesmo valor fenotípico.



Exemplo 1: cor da pelagem do gado da raça Aberdeen Angus.

Genótipo	Fenótipo
<i>BB</i>	preto
<i>Bb</i>	preto
<i>bb</i>	vermelho



Exemplo 2: Chifres em bovinos:

Genótipo	Fenótipo
<i>MM</i>	Mocho
<i>Mm</i>	Mocho
<i>mm</i>	Chifre

MM



mm



x

M

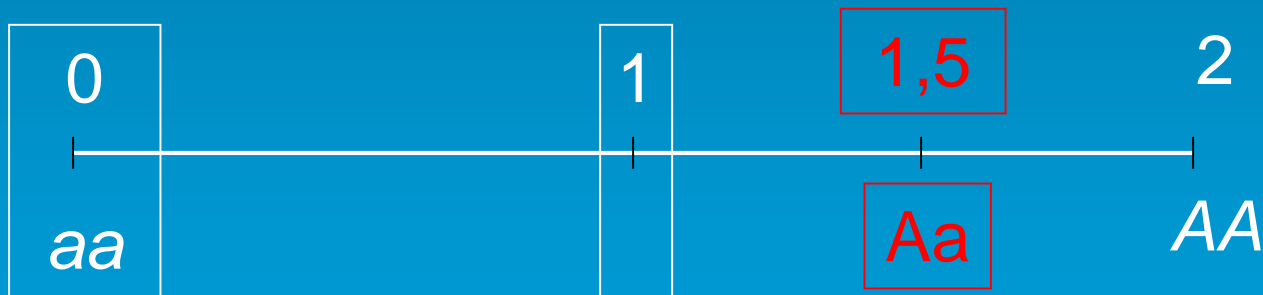
m



100% *Mm*

2.1 - DOMINÂNCIA INCOMPLETA

- **Definição:** o valor fenotípico do heterozigoto apresenta-se entre os valores dos dois homozigotos, mas fora do ponto médio.

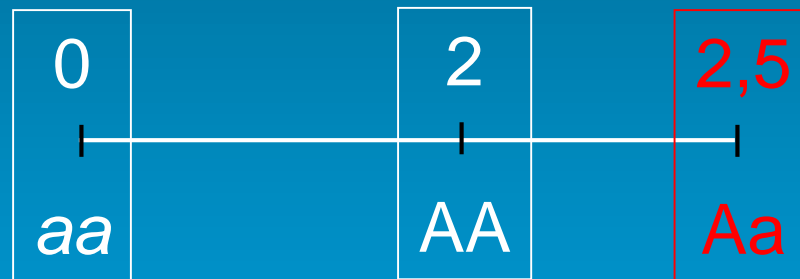


Exemplo: Pêlo do Porco-da-Índia

Genótipo	Fenótipo
<i>LL</i>	Pêlo longo
<i>Ll</i>	Pêlo médio-longo
<i>ll</i>	Pêlo curto

3 - SOBREDOMINÂNCIA

- **Definição:** o fenótipo do heterozigoto situa-se fora do intervalo estabelecido pelos fenótipos dos homozigotos.

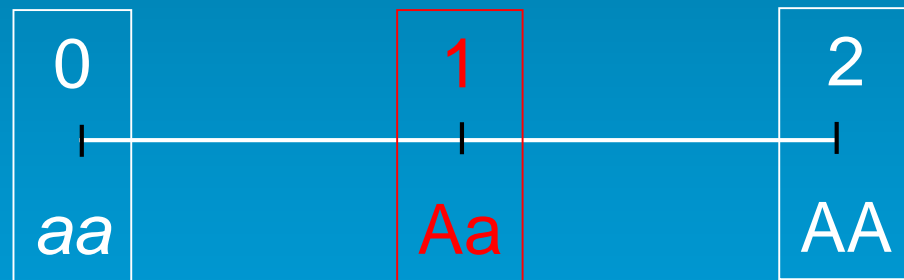


Exemplo: tipo sangüíneo de coelhos

Genótipo	Fenótipo
AA	Antígeno 1
aa	Antígeno 2
Aa	Antígeno 1
	Antígeno 2
	Antígeno 3

4 - CODOMINANCIA OU ADITIVIDADE

- **Definição:** o fenótipo do heterozigoto situa-se no ponto médio entre os fenótipos dos homozigotos.



Exemplo 1: Cor da pelagem de bovinos da raça Shorthorn

Genótipo	Fenótipo
<i>RR</i>	Vermelho
<i>Rr</i>	Ruão
<i>rr</i>	Branco

RR



rr



x

R

r

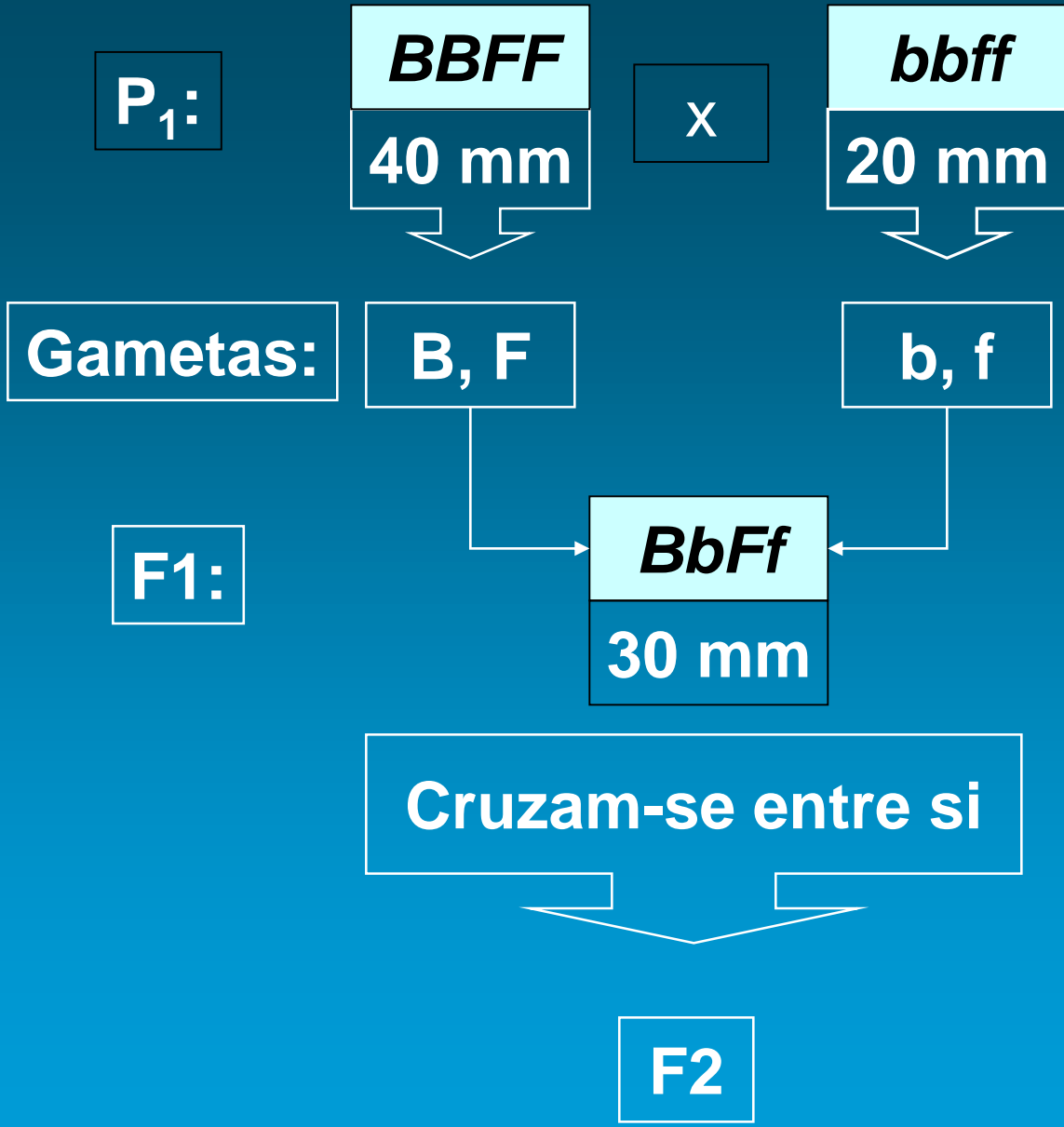


100% Rr

Exemplo 2: espessura do toucinho da região lombar em suínos.

$$P \quad \begin{array}{|c|} \hline \mathbf{BBFF} \\ \hline \mathbf{40mm} \\ \hline \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{|c|} \hline \mathbf{bbff} \\ \hline \mathbf{20mm} \\ \hline \end{array}$$

- Genótipo residual (*bbff*): 20 mm de espessura do toucinho;
- *B* e *F* : cada um aumenta 5mm na espessura do toucinho;
- *b* e *f* : alelos neutros



F_2 :

Genótipos	Fenótipos
1 <i>BBFF</i>	40 mm
2 <i>BBFf</i>	35 mm
1 <i>BBff</i>	30 mm
2 <i>BbFF</i>	35 mm
4 <i>BbFf</i>	30 mm
2 <i>Bbff</i>	25 mm
1 <i>bbFF</i>	30 mm
2 <i>bbFf</i>	25 mm
1 <i>bbff</i>	20 mm

A relação fenotípica em F_2 seria:

1	40 mm
2	35 mm
3	30 mm
2	25 mm
1	20 mm

Conclusão



Não há gene dominante ou recessivo.
Cada gene fornece ao animal certa
quantidade de gordura,
criando efeito cumulativo.

Melhoramento animal: facilidade de
controle sobre este tipo de herança.

Resumindo

Genótipo	Expressão Gênica			
	Aditiva	Dominância Completa	Dominância Incompleta	Sobredominância
AA	5	5	5	5
Aa	3	5	4	6
aa	1	1	1	1

Interações entre não-alelos ou Interação gênica

- Nem todas as características são controladas por um único gene.
- Um grande número de características é controlado por dois ou mais genes e sua ação depende, além da ação e interação alélica, também da ação combinada dos diferentes genes – interação gênica

Interações entre não-alelos ou interação gênica

1. Pleiotropia
2. Epistasia
 - 2.1 – Dominante
 - 2.2 - Recessiva
3. Alelos múltiplos

1 - Pleiotropia

- Herança em que um único gene (par de alelos) condiciona várias características simultaneamente.

Exemplo 1

3 machos mochos

- 1 PP

- 2 Pp

1 macho com chifre

- pp

2 fêmeas mochas

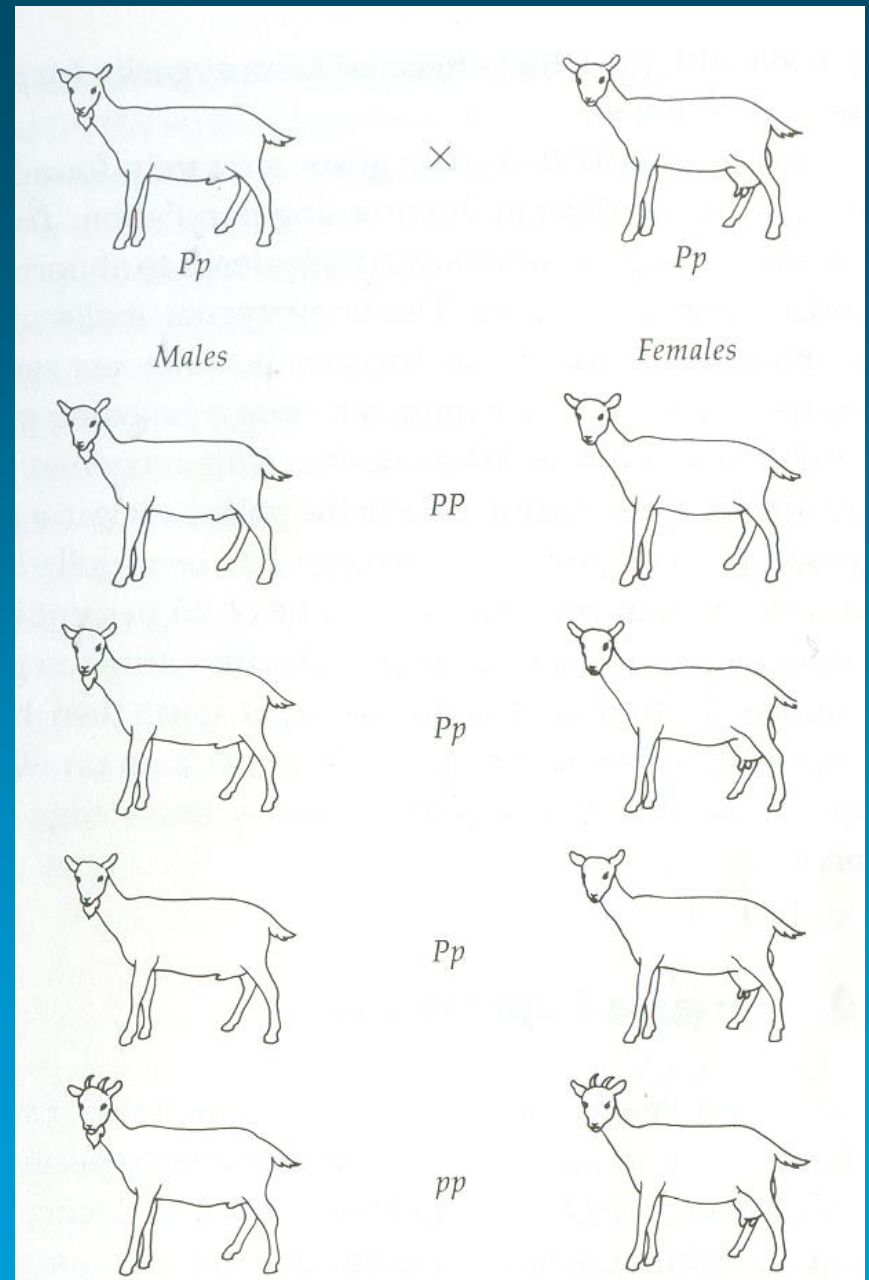
- Pp

1 Fêmea com chifre

- pp

1 animal intersexo

- PP



Outros exemplos:

1. Ritmo e Eficiência de crescimento em porcos (correlação geneticamente positiva) → seleção de indivíduos com rápido crescimento em um rebanho → melhora a eficiência desta característica e também do ganho de peso.
2. Porcentagem de gordura e quantidade de leite em bovinos leiteiros (correlação genética negativa).

2 - Epistasia

- Interação entre alelos de diferentes locus, podendo estes, estar ou não no mesmo cromossomo.
- Classificação:
 - Epistáticos: Gene que inibe a expressão de outro gene
 - Hipostáticos: Gene cuja expressão é inibida pelo gene epistático.

2.1 - Epistasia Dominante

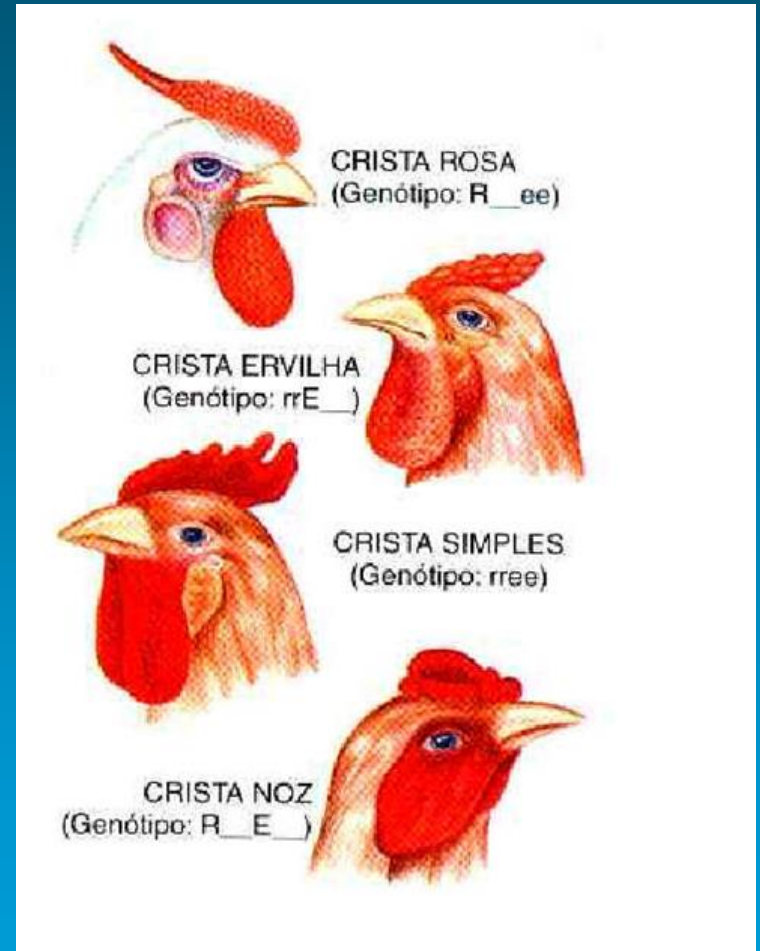
- Ex.: Cor da penas em galinhas da raça Leghorn.
 - Gene C → penas coloridas.
 - Gene c → penas brancas.
 - Gene I → epistático sobre gene C.



Fenótipos	Genótipos
Penas coloridas	C_ii
Penas brancas	cc__
	C_I_

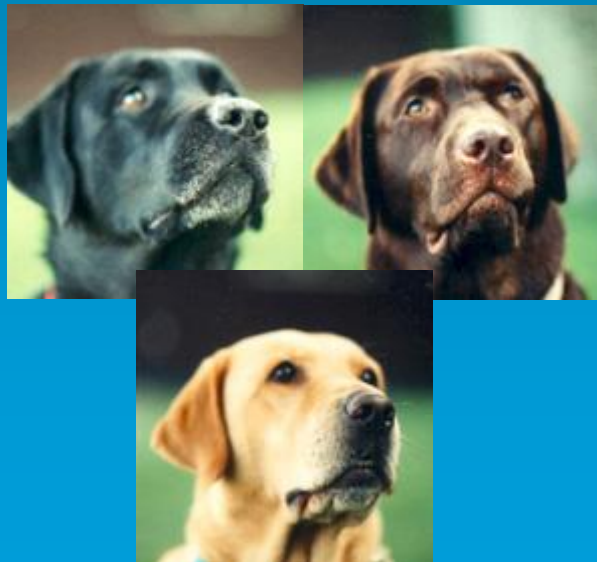
2.1 - Epistasia Dominante

- Ex.: Crista em aves.
 - Gene R_ee → Crista rosa
 - Gene $rrE_$ → Crista ervilha.
 - Gene $rree$ → Crista simples
 - Gene $R_E_$ Crista Noz.



2.2 - Epistasia Recessiva

- Ex: Cor da pelagem de cães da raça Labrador
 - Gene B → pelagem Preta
 - Gene b → pelagem marrom ou chocolate
 - Gene e → epistático sobre B e b



Fenótipos	Genótipos
Pelagem preta	B_E_
Pelagem marrom	bbE_
Pelagem amarela	__ee

Cor da Pelagem de Cavalos

- Cores básicas de pelagem de cavalo



Pelagem Preta (B_)



Pelagem Castanha (bb)

Cor da Pelagem de Cavalos

- **W_** → este gene quando seu alelo dominante esta presente ele impede a expressão do gene B

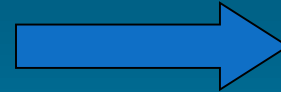


- Quando há a presença de dois alelos dominantes (homozigoze) →

MORTE PRECOCE

Cor da Pelagem de Cavalos

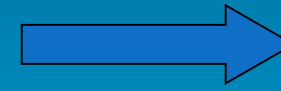
Preta



$BBww$

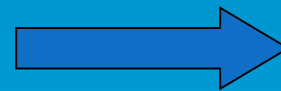
$Bbww$

Castanha



$bbww$

Branco



$BBWw$

$BbWw$

$bbWw$

Cor da Pelagem de Cavalos

- $A_$ → Gene que determina a coloração baia → ação epistática sobre o gene B



- aaB_ww → preto
- $aabbww$ → castanho
- A_B_ww → baio
- A_bbww → baio

Alelos Múltiplos

- Herança constituída de três ou mais alelos, pertencentes a um mesmo gene, que condicionam uma só característica.
- Cada indivíduo tem, no genótipo, apenas dois alelos, um de origem paterna e outro de origem materna.

Este fato ocorre em uma população e não em um indivíduo

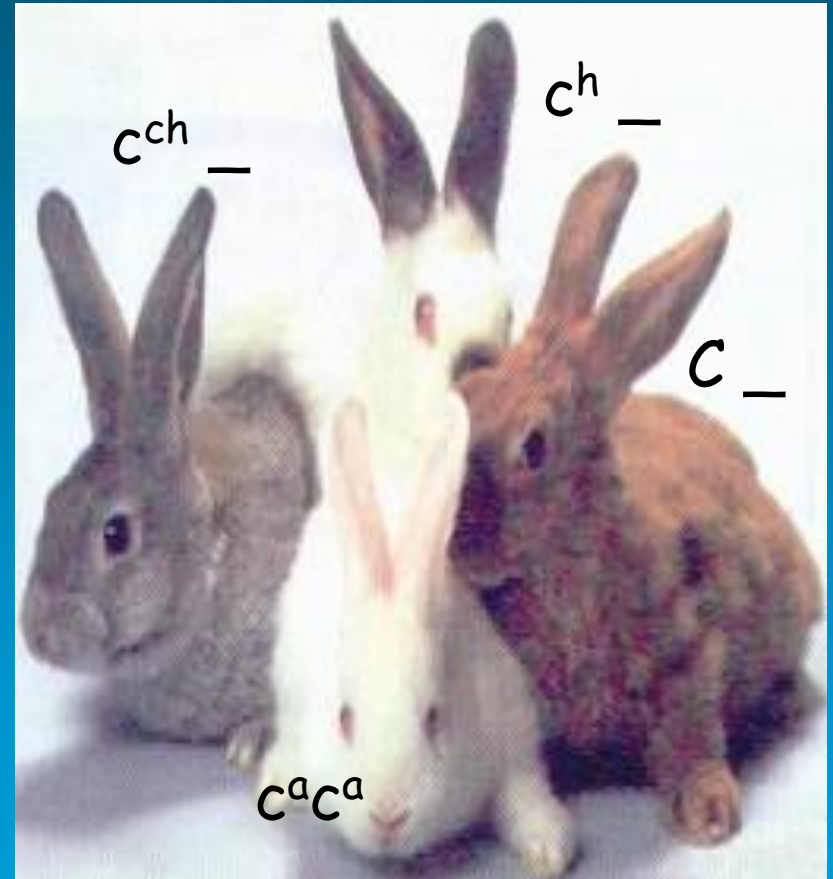
Alelos Múltiplos

Ex.: Cor da pelagem em coelhos.

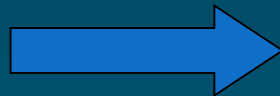
4 alelos

- $C \rightarrow$ selvagem (aguti).
- $c^{ch} \rightarrow$ chinchila.
- $c^h \rightarrow$ himalaia.
- $c^a \rightarrow$ albino.

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

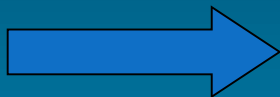


Selvagem
(aguti)



CC Cc^h
 Cc^{ch} Cc^a

Chinchila



$c^{ch}c^{ch}$
 $c^{ch}c^a$

Himalaia



$c^h c^a$

Albino



$c^a c^a$