

# Epistasia



# O que é a epistasia?

- O efeito de um gene é afetado por um ou mais genes
- Altera as características observáveis
- Muitos fenótipos resultam da interação entre vários genes



# Tipos de epistasia

## Epistasia recessiva

A expressão de um gene é mascarada pelo alelo recessivo de outro gene

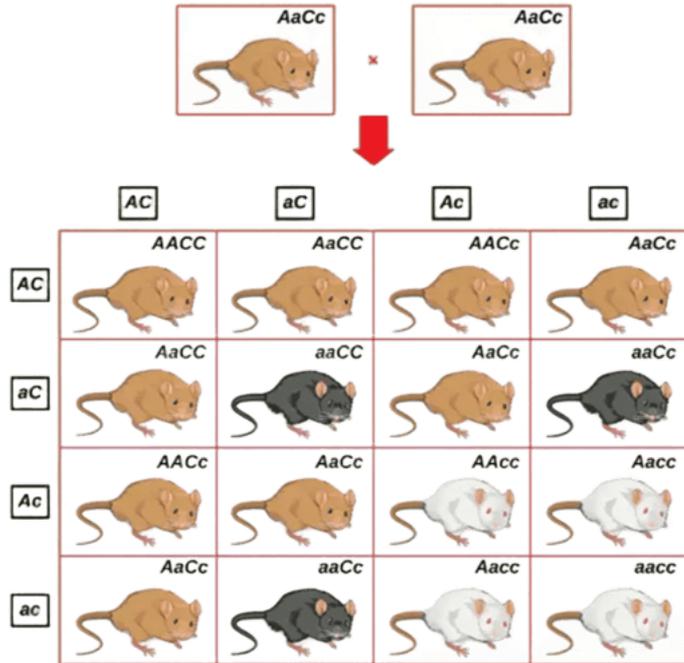


## Epistasia dominante

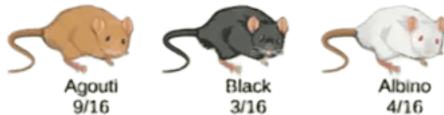
A expressão de um gene é mascarada pelo alelo dominante de outro gene



# Exemplo de epistasia recessiva – cor dos ratos

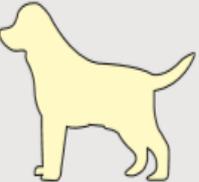


Genotypes



- A cor dos ratos depende da expressão do gene  $A/a$
- O alelo recessivo  $c$  mascara e expressão do gene  $A/a$

# Exemplo de epistasia recessiva – Labradores

<b>Fenótipos</b>	 Preta	 Chocolate	 Amarela
<b>Genótipos</b>	BBEE BbEE BBEe BbEe	bbEE bbEe	BBee Bbee bbee

- A cor dos labradores depende da expressão do gene B/b
- O alelo recessivo e mascara e expressão do gene B/b

# Exemplo de epistasia dominante – cor das penas das galinhas



♀ \ ♂	BC	Bc	bC	bc
BC	branca BBCC	branca BBCc	branca BbCC	branca BbCc
Bc	branca BBCc	branca BBcc	branca BbCc	branca Bbcc
bC	branca BbCC	branca BbCc	cor bbCC	cor bbCc
bc	branca BbCc	branca Bbcc	cor bbCc	branca bbcc



- O alelo dominante B impede a formação de pigmento nas penas das galinhas
- O alelo dominante C produz pigmento e o alelo recessivo c não produz pigmento

# Exemplo de epistasia dominante – abóboras



	WG	Wg	wG	wg
WG	WWGG White	WWGg White	WwGG White	WwGg White
Wg	WWGg White	WWgg White	WwGg White	Wwgg White
wG	WwGG White	WwGg White	wwGG Yellow	wwGg Yellow
wg	WwGg White	Wwgg White	wwGg Yellow	wwgg Green

- O alelo dominante W impede a formação de pigmento nas abóboras
- O alelo dominante G produz pigmento amarelo e o alelo recessivo g produz pigmento verde

# Epistasia em mutações

## Epistasia antagonista



O efeito combinado é menor que a soma dos efeitos individuais

## Epistasia sinérgica



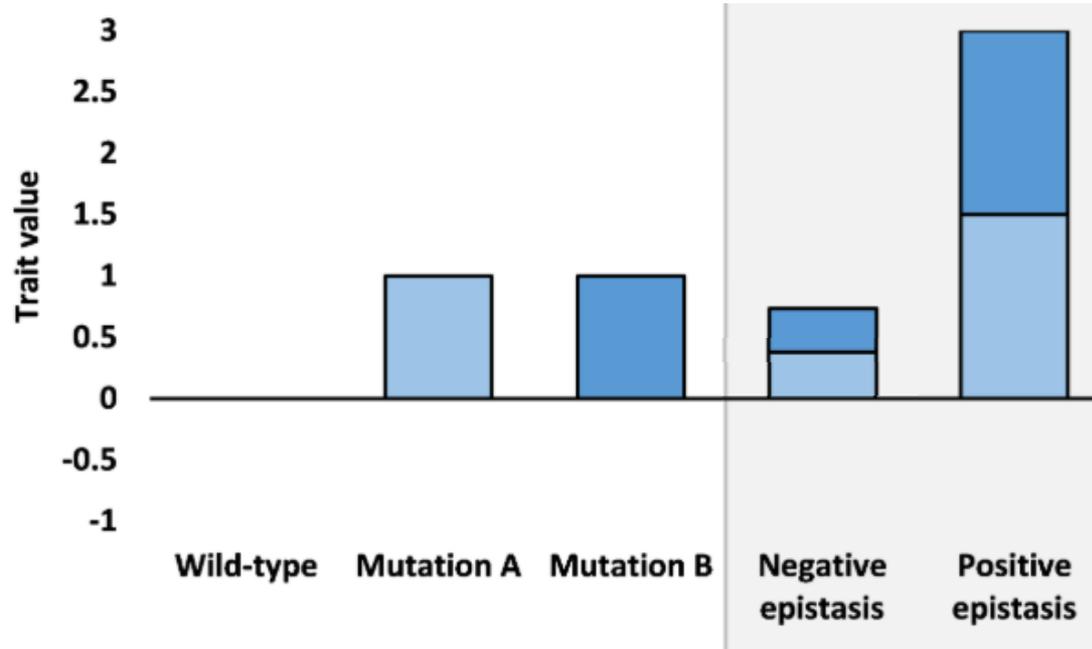
O efeito combinado é maior que a soma dos efeitos individuais



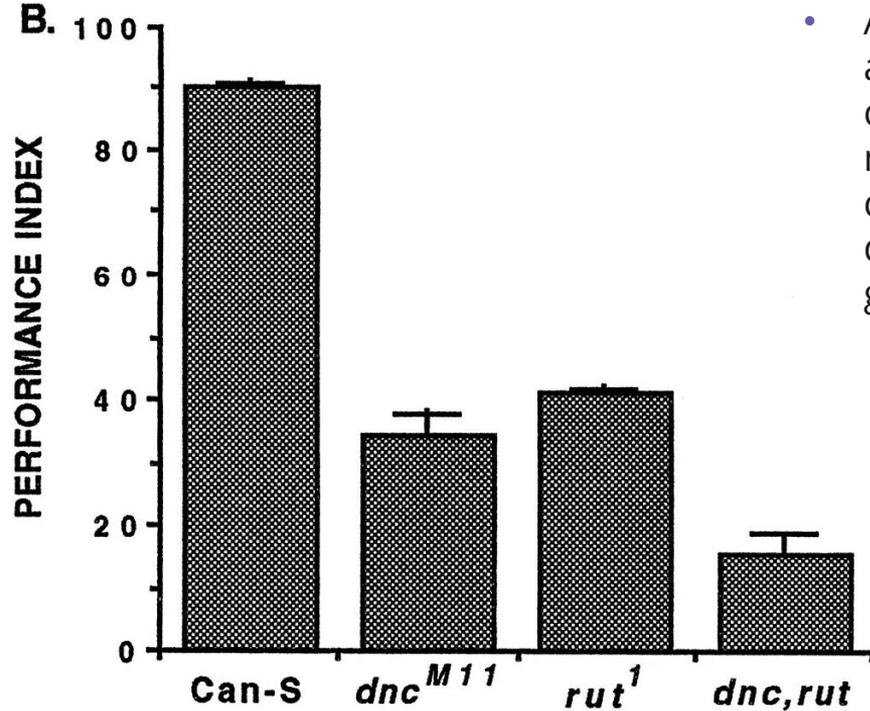
# Epistasia em mutações

## Epistasia antagonista

## Epistasia sinérgica



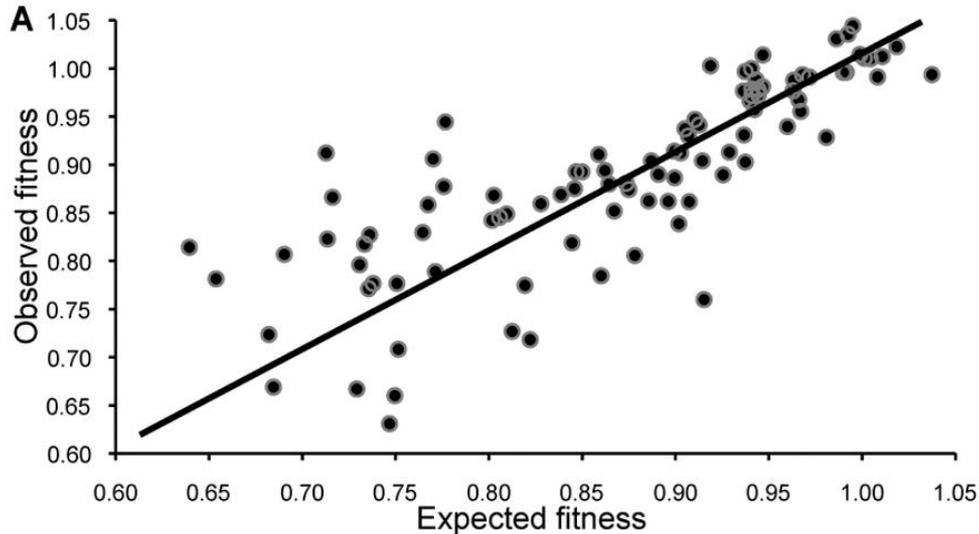
# Epistasia negativa



- A capacidade de aprendizagem nas moscas com ambos os genes mutados é inferior à soma da capacidade de aprendizagem das moscas com apenas um gene mutado

Tully & Gold (1993)

# Epistasia positiva – resistência a multidrogas



Relação entre a fitness esperada e a fitness observada em mutantes duplos de *E.coli*

Trindade et al (2009)

- A epistasia impulsiona a resistência a multi-drogas em *E.Coli*

# Importância para Genômica e Alterações Ambientais

- A epistasia influencia a evolução das populações
- O fitness de certos traits pode depender da epistasia em ambientes em mudança
- Muitos fenótipos resultam da interação entre vários genes



# Referências

- Materiais das aulas da cadeira de Genes e Adaptação
- Trindade, S., A. Sousa, K. B. Xavier, F. Dionisio, M. G. Ferreira, and I. Gordo. 2009. "Positive Epistasis Drives the Acquisition of Multidrug Resistance." *PLoS Genetics* 5 (7): e1000578.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1000578>.
- Tully, T., & Gold, D. (1993). Differential effects of dunce mutations on associative learning and memory in *Drosophila*. *Journal of neurogenetics*, 9(1), 55–71.  
<https://doi.org/10.3109/01677069309167275>