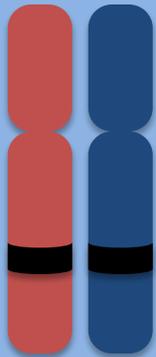


# HERANÇA QUANTITATIVA

Quanto da variância fenotípica observada é genética e quanto é ambiental?

# HERANÇA QUANTITATIVA

Genótipos idênticos = fatores ambientais  
Ambiente Constante = variações genotípicas



+

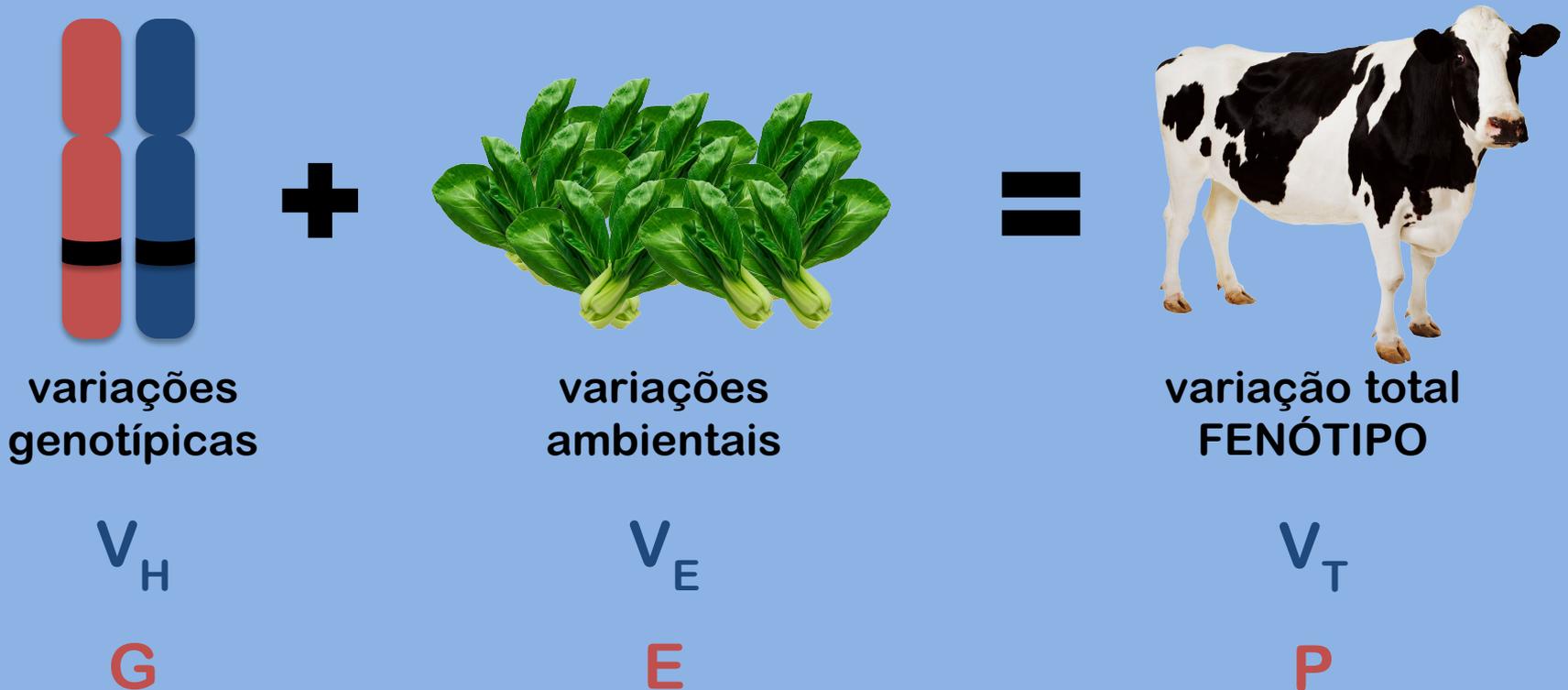


=

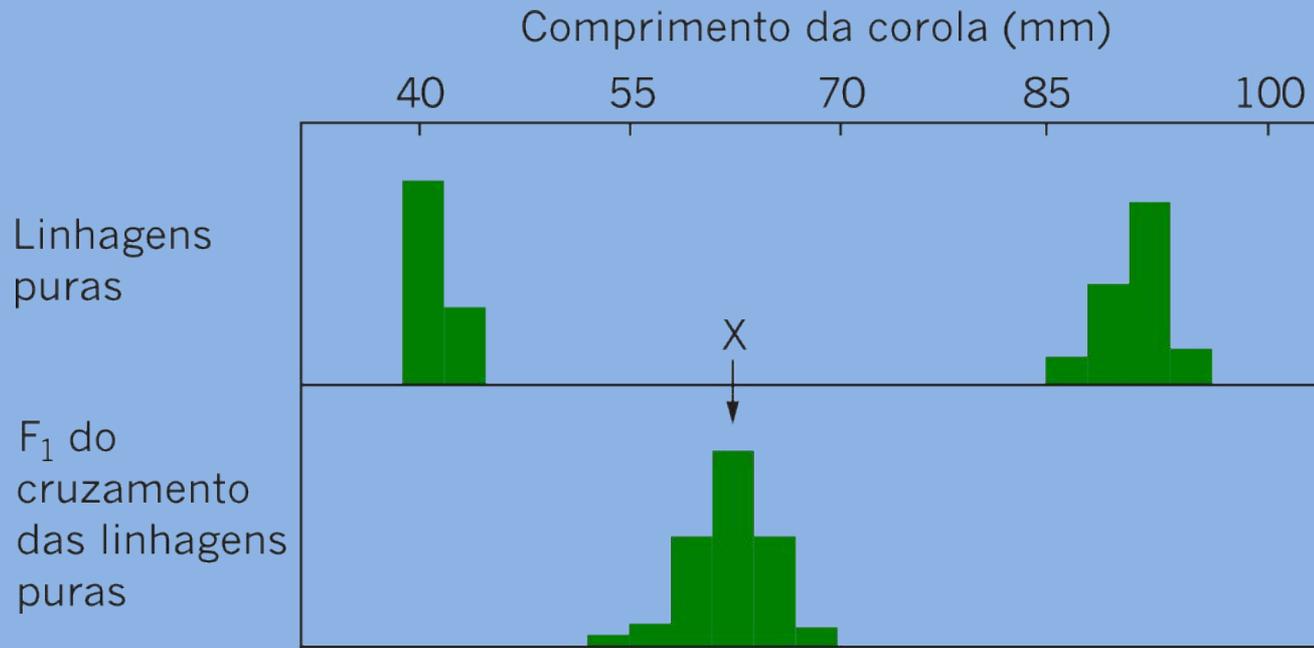


# HERANÇA QUANTITATIVA

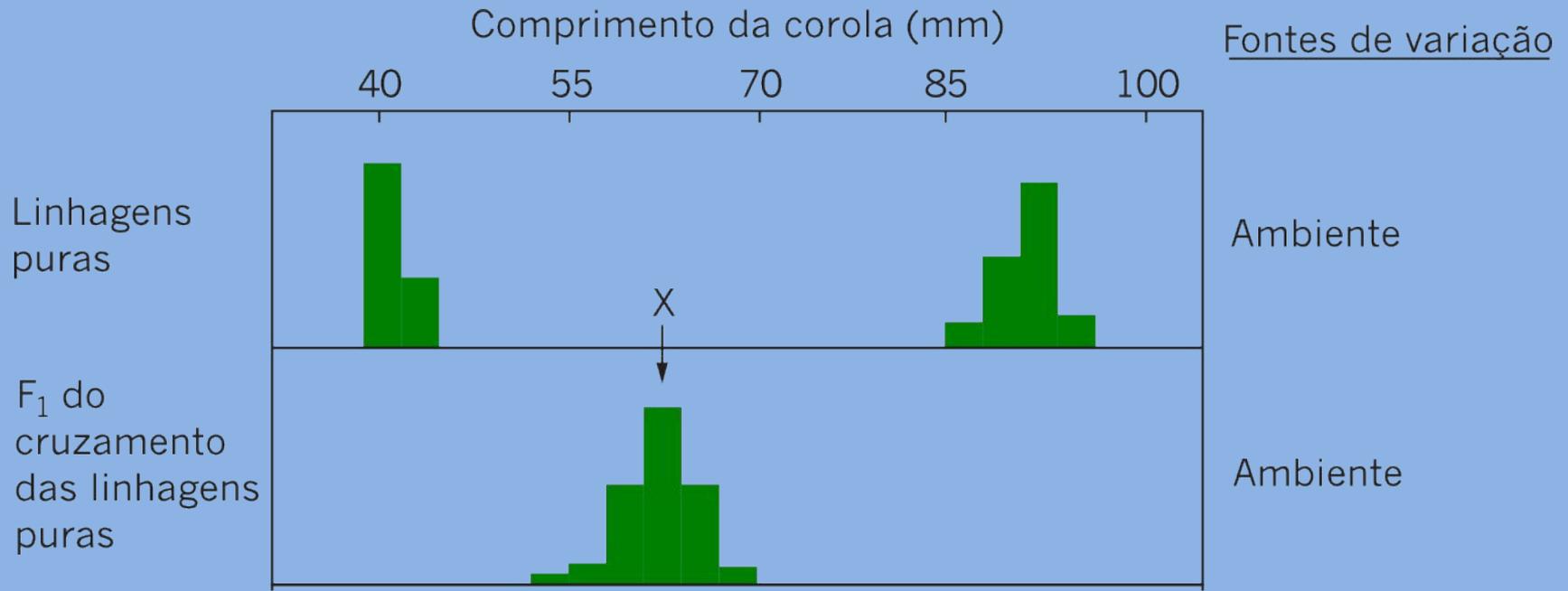
Genótipos idênticos = fatores ambientais  
Ambiente Constante = variações genotípicas



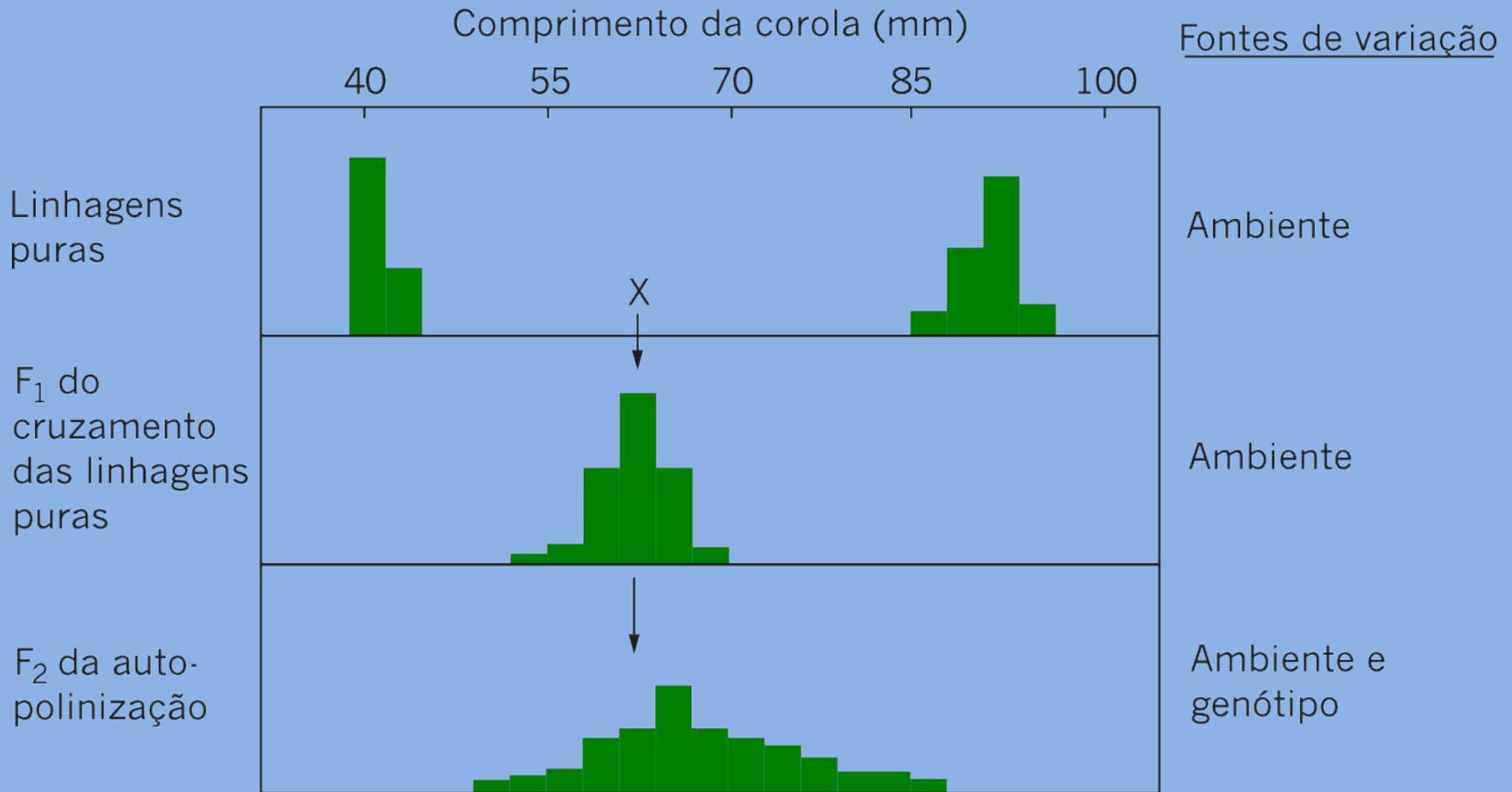
# HERANÇA DE CARACTERES CONTÍNUOS



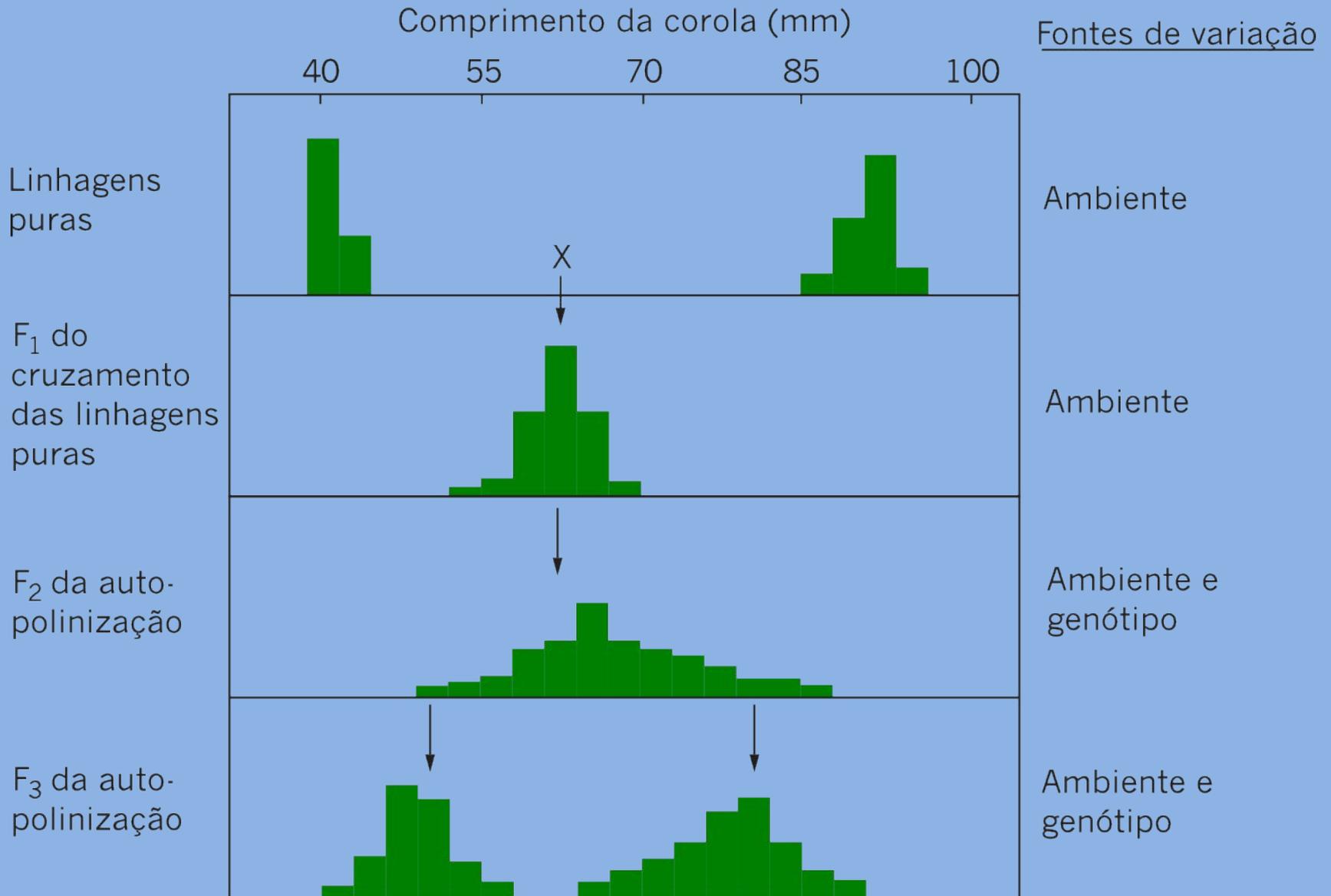
# HERANÇA DE CARACTERES CONTÍNUOS



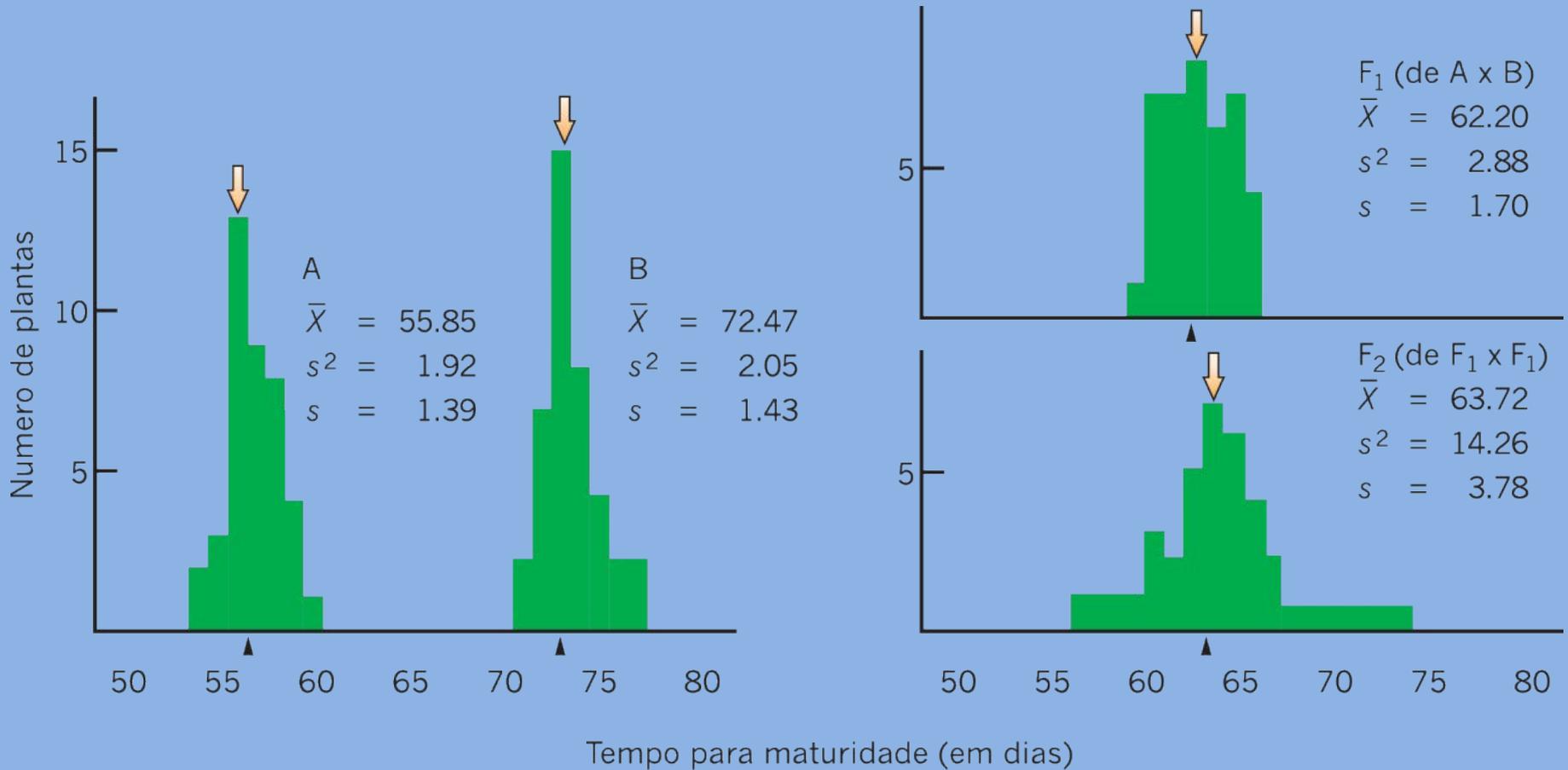
# HERANÇA DE CARACTERES CONTÍNUOS



# HERANÇA DE CARACTERES CONTÍNUOS



# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO



$V_H$

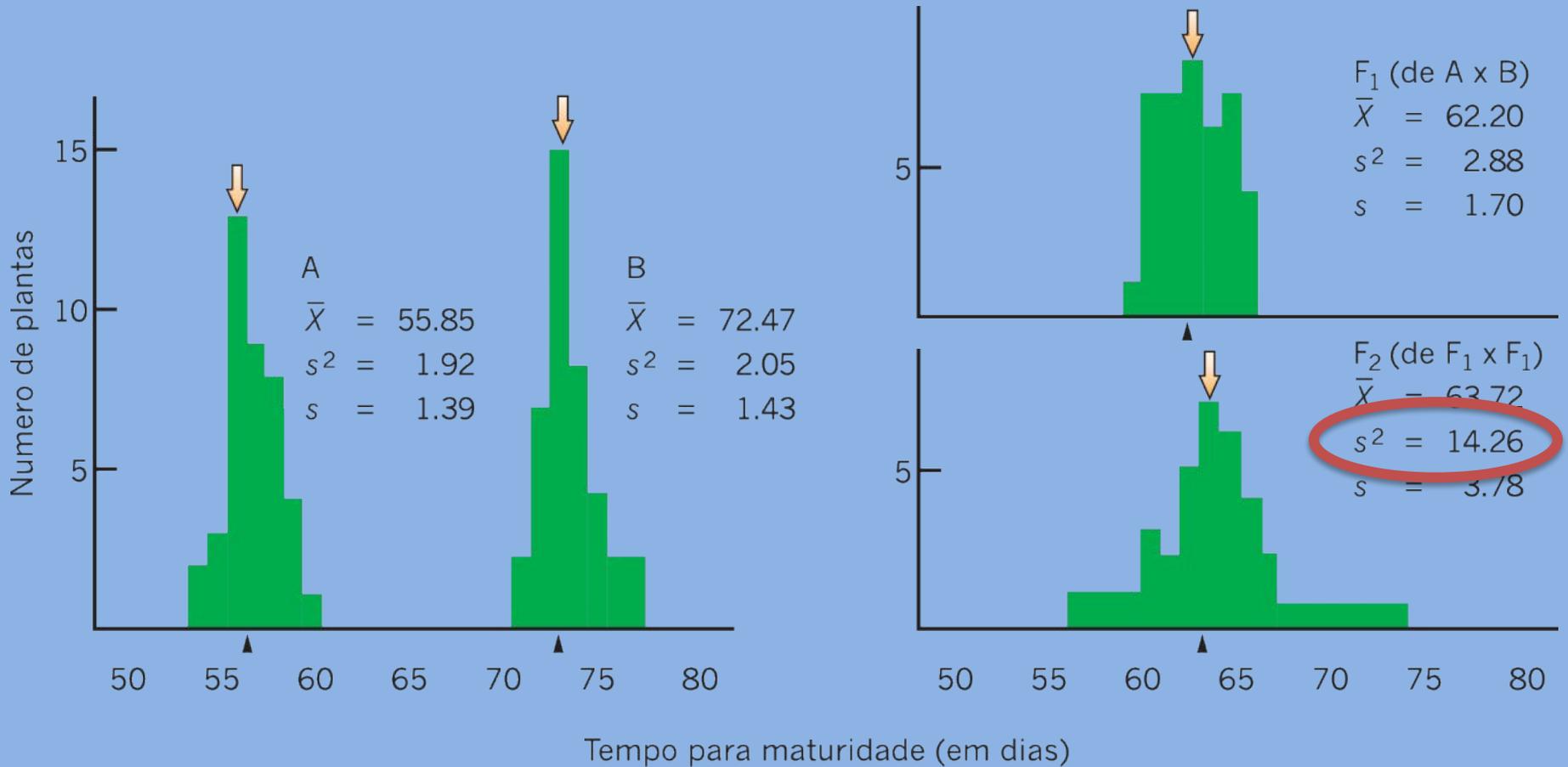
+

$V_E$

=

$V_T$

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO



$V_H$

+

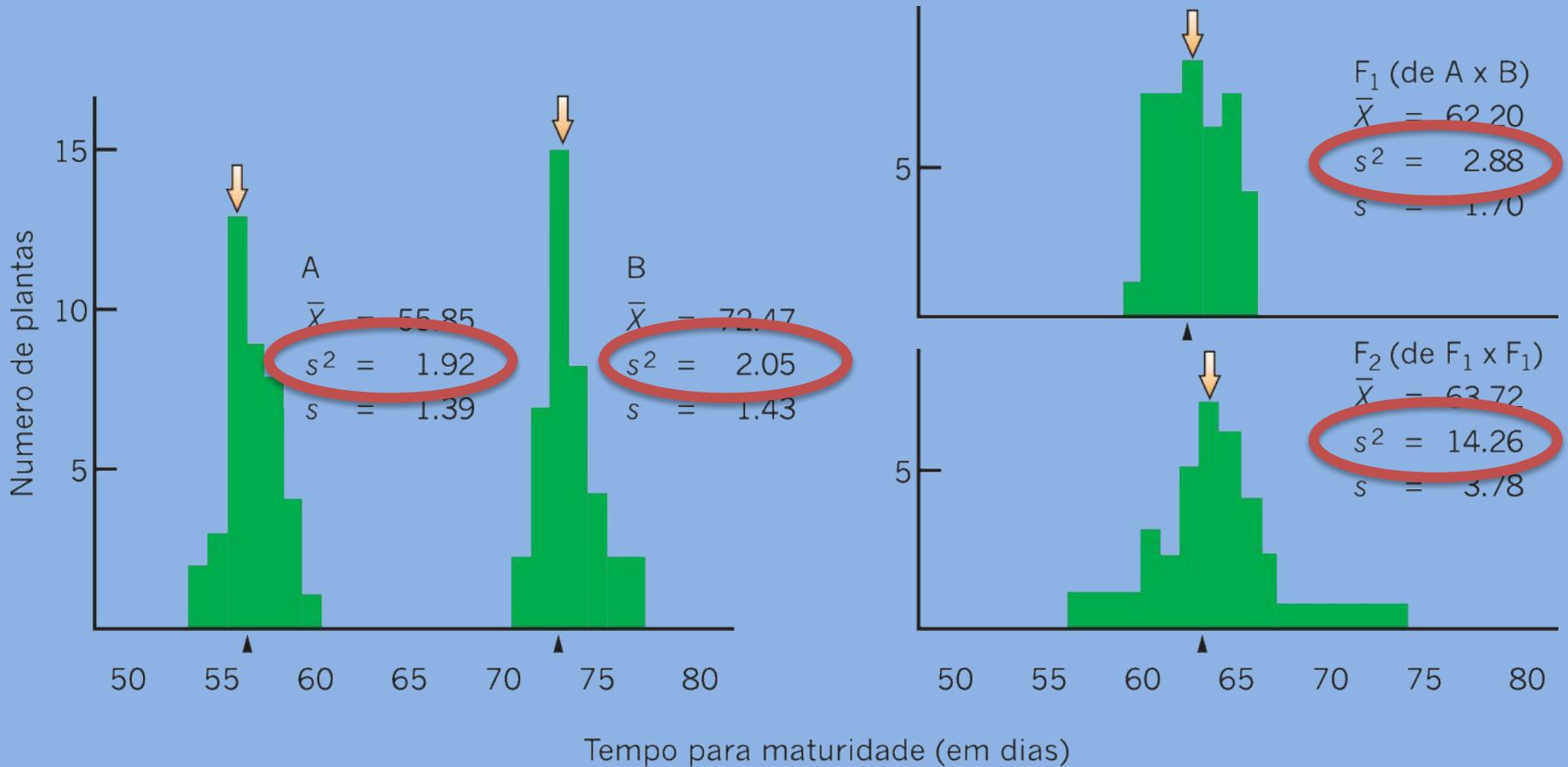
$V_E$

=

$V_T$

14.26 dias<sup>2</sup>

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO



$V_H$

+

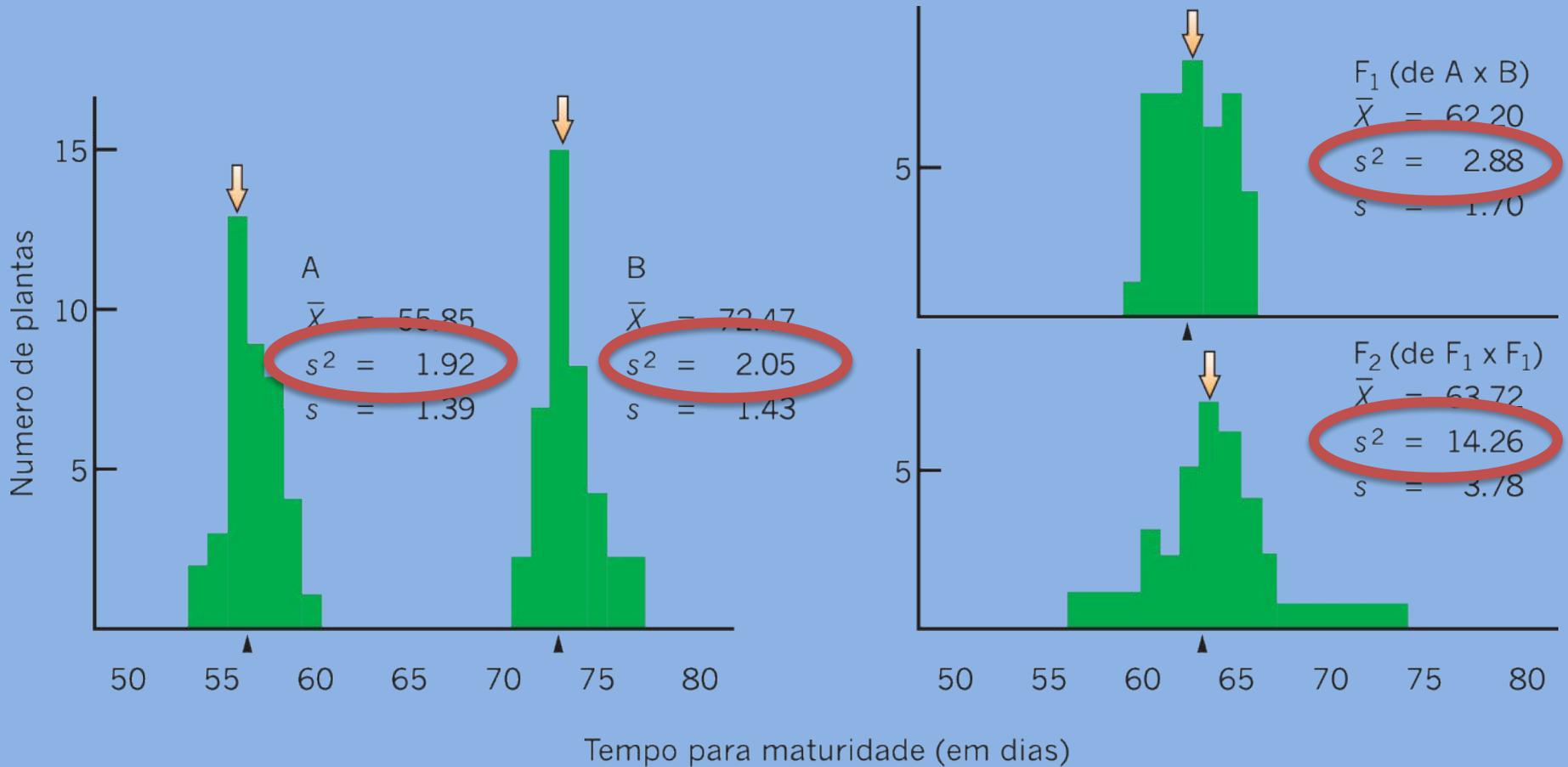
$V_E$

=

$V_T$

14.26 dias<sup>2</sup>

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO



$V_H$

+

$V_E$

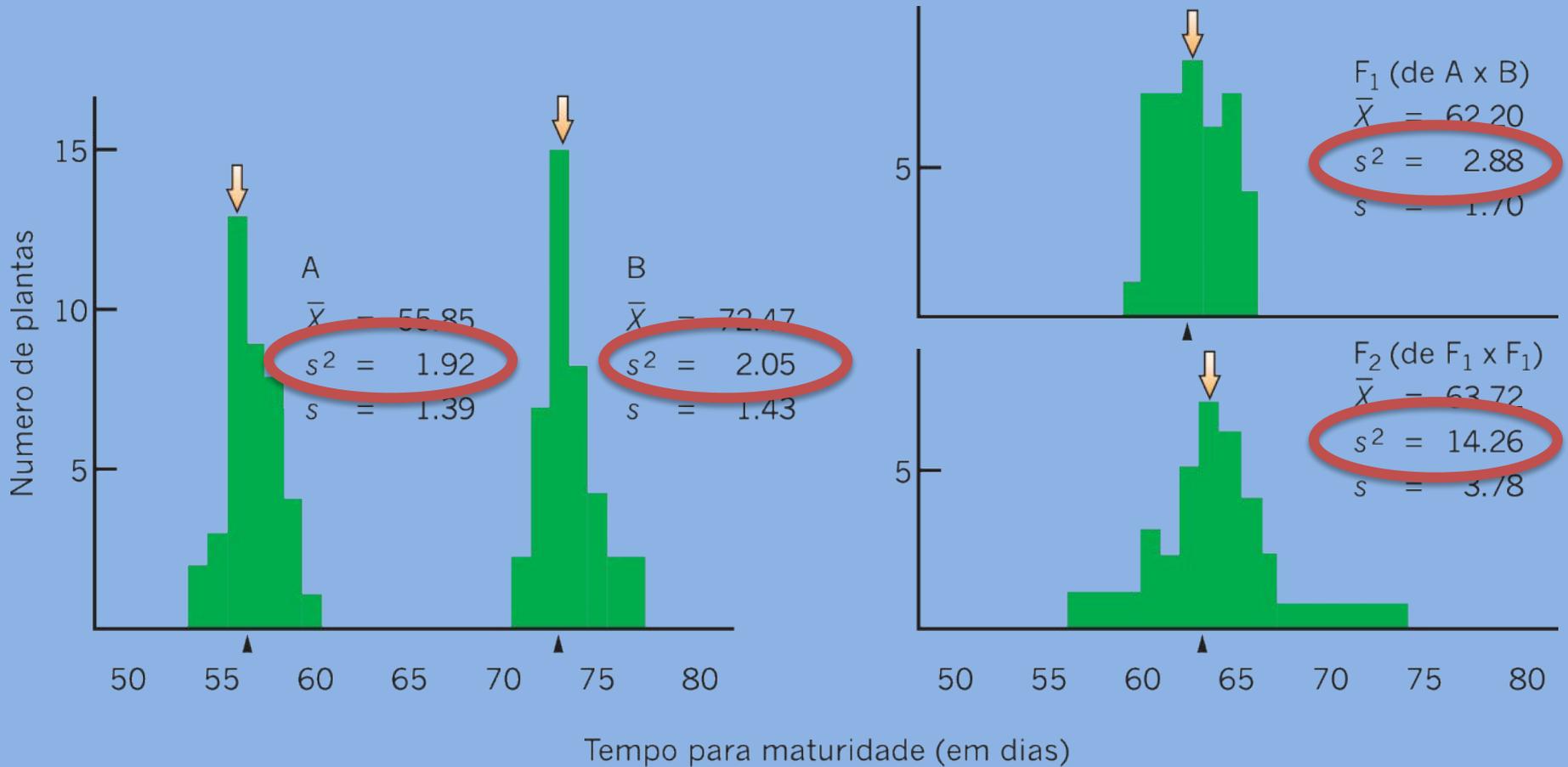
=

$V_T$

$$(1.92 \text{ dias}^2 + 2.05 \text{ dias}^2 + 2.88 \text{ dias}^2) / 3$$

$$14.26 \text{ dias}^2$$

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO



$V_H$

+

$V_E$

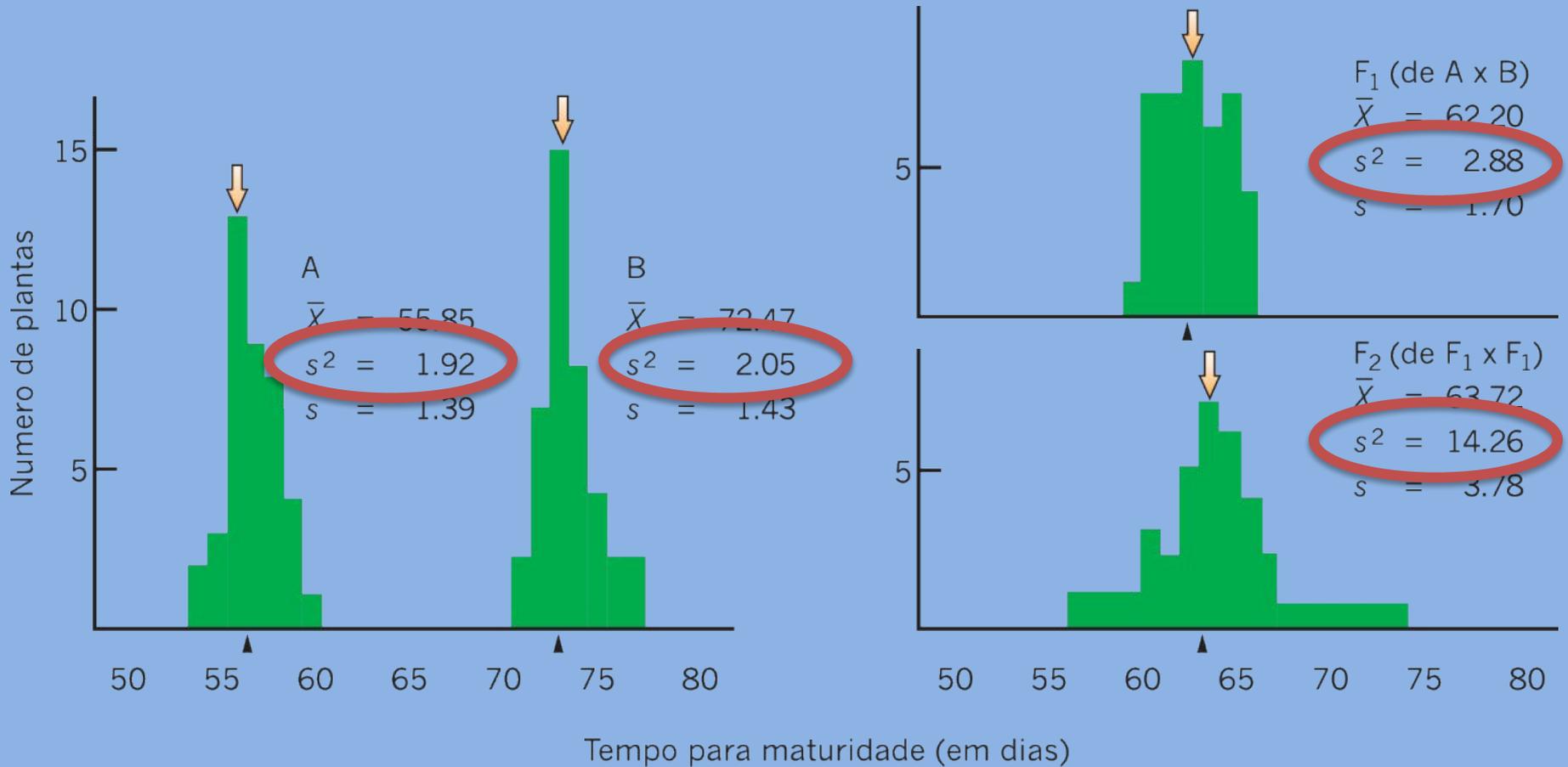
=

$V_T$

2.28 dias<sup>2</sup>

14.26 dias<sup>2</sup>

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO



$$V_H + V_E = V_T$$

11.98 dias<sup>2</sup>      2.28 dias<sup>2</sup>      14.26 dias<sup>2</sup>

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

Qual a fração da variância fenotípica observada é genética?

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

Qual a fração da variância fenotípica observada é genética?

$$H^2 = \frac{V_H}{V_T}$$

$$h^2 = 11.98 \text{ dias}^2 / 14.26 \text{ dias}^2$$

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

Qual a fração da variância fenotípica observada é genética?

$$H^2 = \frac{V_H}{V_T}$$

$$h^2 = 0,84$$

# PARTICIONAMENTO DA VARIACÃO

Qual a fração da variância fenotípica observada é genética?

$$H^2 = \frac{V_H}{V_T}$$

$$h^2 = 0,84$$

84% da variância é devida  
à fatores genéticos

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

Qual a fração da variância fenotípica observada é genética?

$$H^2 = \frac{V_H}{V_T}$$

HERDABILIDADE

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

## HERDABILIDADE

Qual a fração da variância total é genética:

$$H^2 = \frac{V_H}{V_T}$$

Quanto maior a herdabilidade de um caracter, mais a variação observada é decorrente de fatores genéticos e não de fatores ambientais.

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

## HERDABILIDADE

Qual a fração da variância total é genética:

$$H^2 = \frac{V_H}{V_T}$$



# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

## O Conceito básico da herdabilidade

- A questão de “natureza” ou “criação”:
  - O peso é genético ou ambiental?
  - E capacidade musical, esportiva ou matemática?
- Para a maioria dos caracteres de animais domesticados, isso já foi quantificado e são chamados de *herdabilidade*.

### Genes vs. Environment

55-68 %  
Attributable to  
Genetics



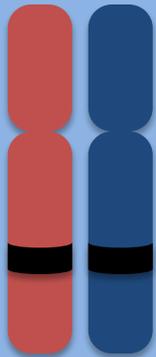
The [heritability](#) of atrial fibrillation is estimated to be 62%. This means genetic factors contribute more to differences in risk for this condition than environmental factors. Genetic contributions to atrial fibrillation include both unknown factors and known factors such as the SNPs described in this report. There are familial forms of atrial fibrillation caused by rare mutations, but most affected people do not have a family history of the condition. Non-genetic factors that can increase the risk of atrial fibrillation are age, obesity, stress, heavy alcohol or caffeine consumption, electrolyte imbalances, severe infections, diabetes and high blood pressure. ([sources](#))

# HERANÇA QUANTITATIVA

## Herdabilidade

Genótipos idênticos = fatores ambientais

Ambiente Constante = variações genotípicas



+



=

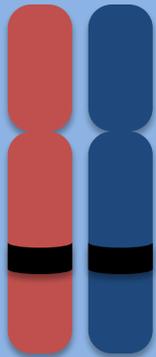


# HERANÇA QUANTITATIVA

## Herdabilidade

Genótipos idênticos = fatores ambientais

Ambiente Constante = variações genotípicas



variações  
genotípicas

$V_H$

G



variações  
ambientais

$V_E$

E



variação total  
FENÓTIPO

$V_T$

P

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

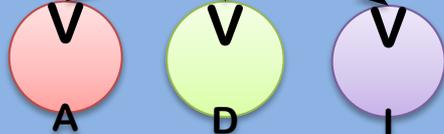
## HERDABILIDADE

$$H^2 = \frac{V_H}{V_T}$$

variações  
genotípicas

**G**

$V_H$



variações  
ambientais

**E**

$V_E$

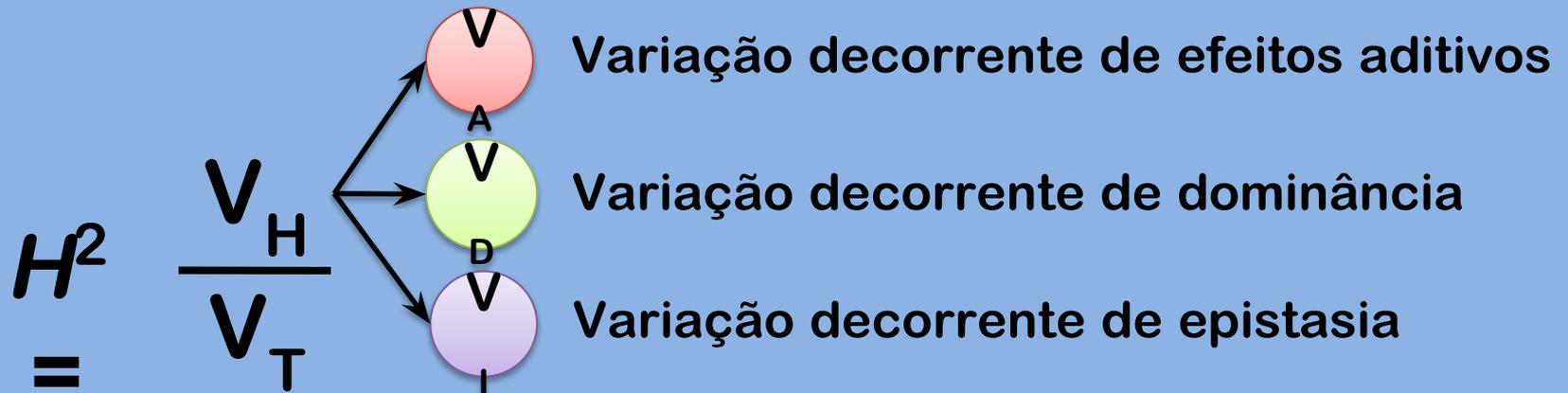
variação total  
FENÓTIPO

**P**

$V_T$

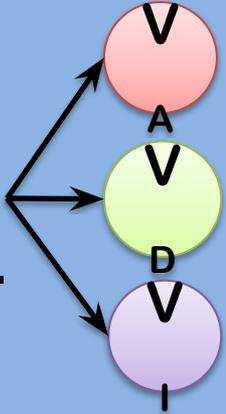
# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

## HERDABILIDADE



# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

## HERDABILIDADE

$$H^2 = \frac{V_H}{V_T}$$


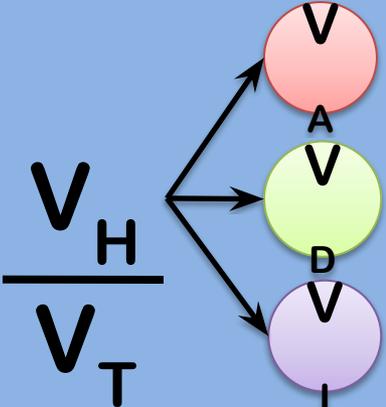
The diagram illustrates the partitioning of heritability variance ( $V_H$ ) into three components: additive variance ( $V_A$ ), dominance variance ( $V_D$ ), and epistatic variance ( $V_I$ ). Each component is represented by a colored circle with an arrow pointing from the  $V_H$  numerator of the equation to it. The additive component is a red circle, the dominance component is a yellow-green circle, and the epistatic component is a purple circle.

- Varição decorrente de efeitos aditivos
- Varição decorrente de dominância
- Varição decorrente de epistasia

## SENSO AMPLO

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

## HERDABILIDADE

$$H^2 = \frac{V_H}{V_T}$$


V  
A

Varição decorrente de efeitos aditivos

V  
D

Varição decorrente de dominância

V  
I

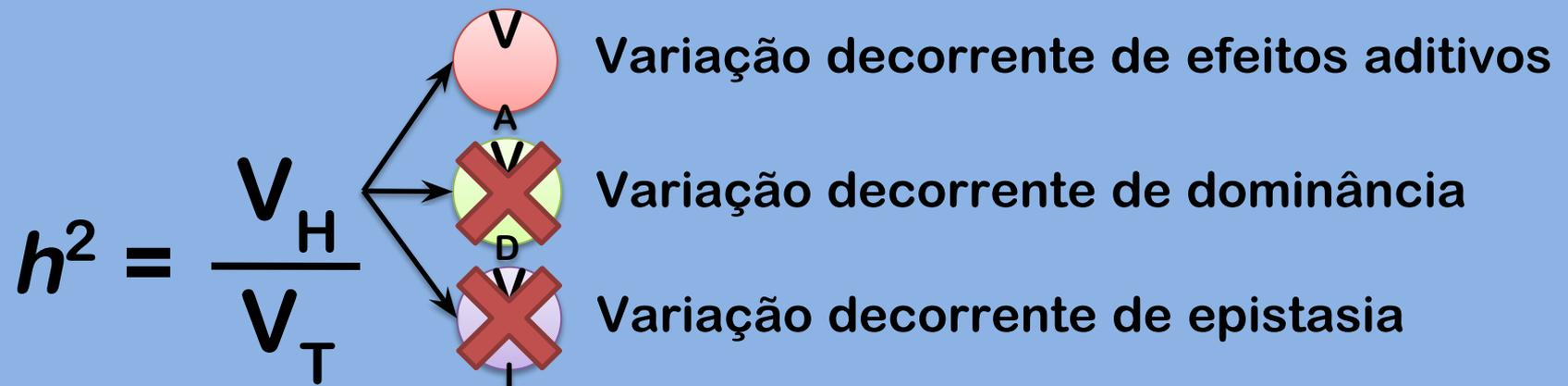
Varição decorrente de epistasia

## SENSO AMPLO

Proporção da variância decorrente de TODOS fatores genéticos em UMA GERAÇÃO

# PARTICIONAMENTO DA VARIAÇÃO

## HERDABILIDADE

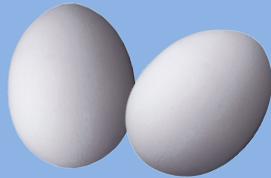


## SENSO ESTRITO

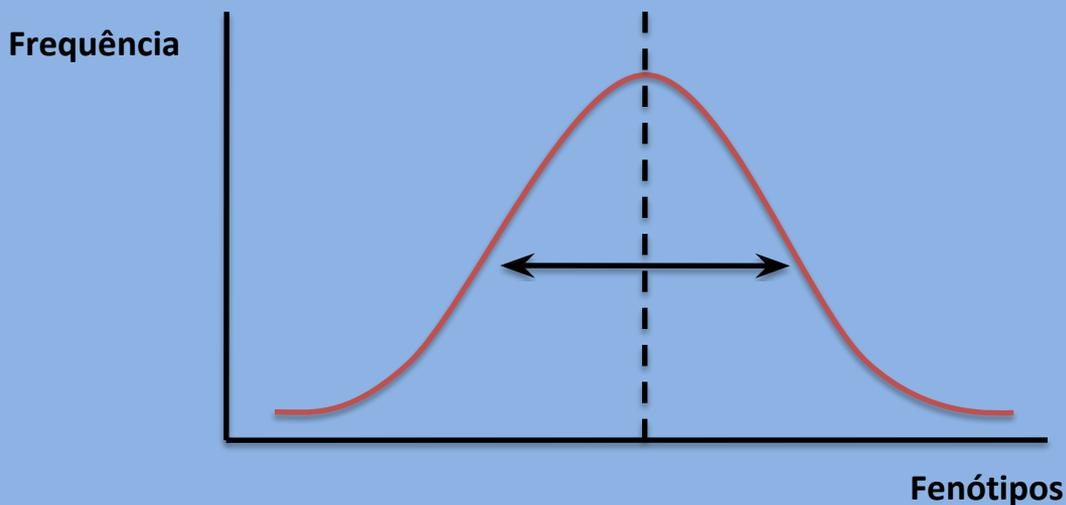
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE EXEMPLO

Produção de ovos tem herdabilidade de 0,20



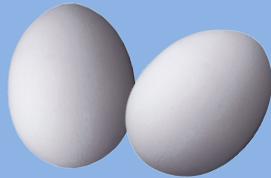
100 ovos/ano



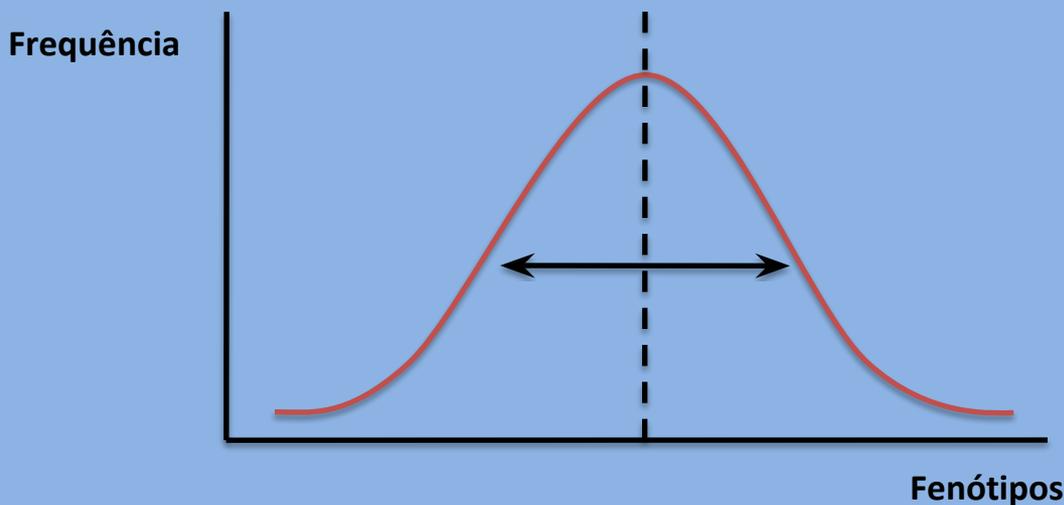
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE EXEMPLO

Produção de ovos tem herdabilidade de 0,20



300 ovos/ano

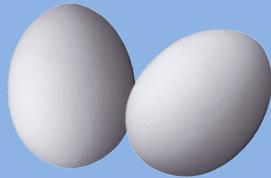


$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

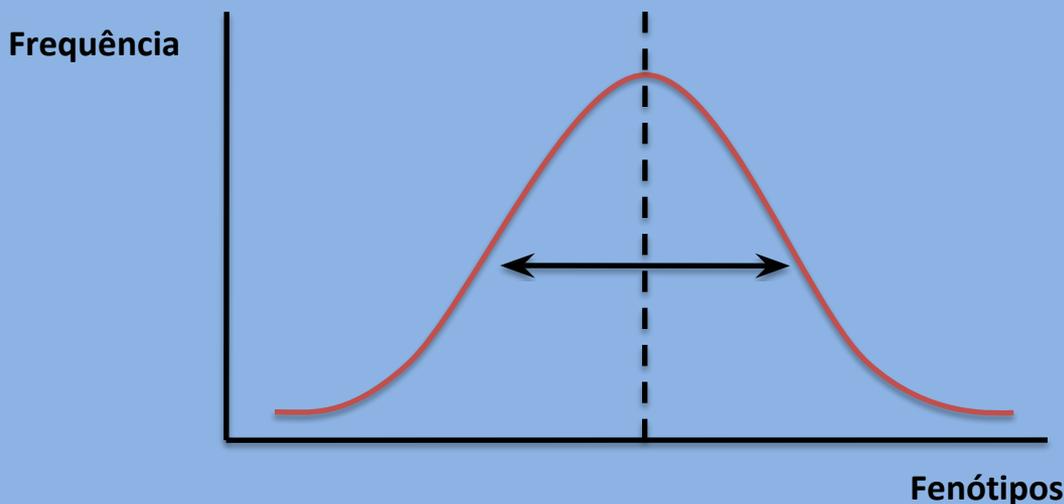
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE EXEMPLO

Produção de ovos tem herdabilidade de 0,20



300 ovos/ano



$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

20%

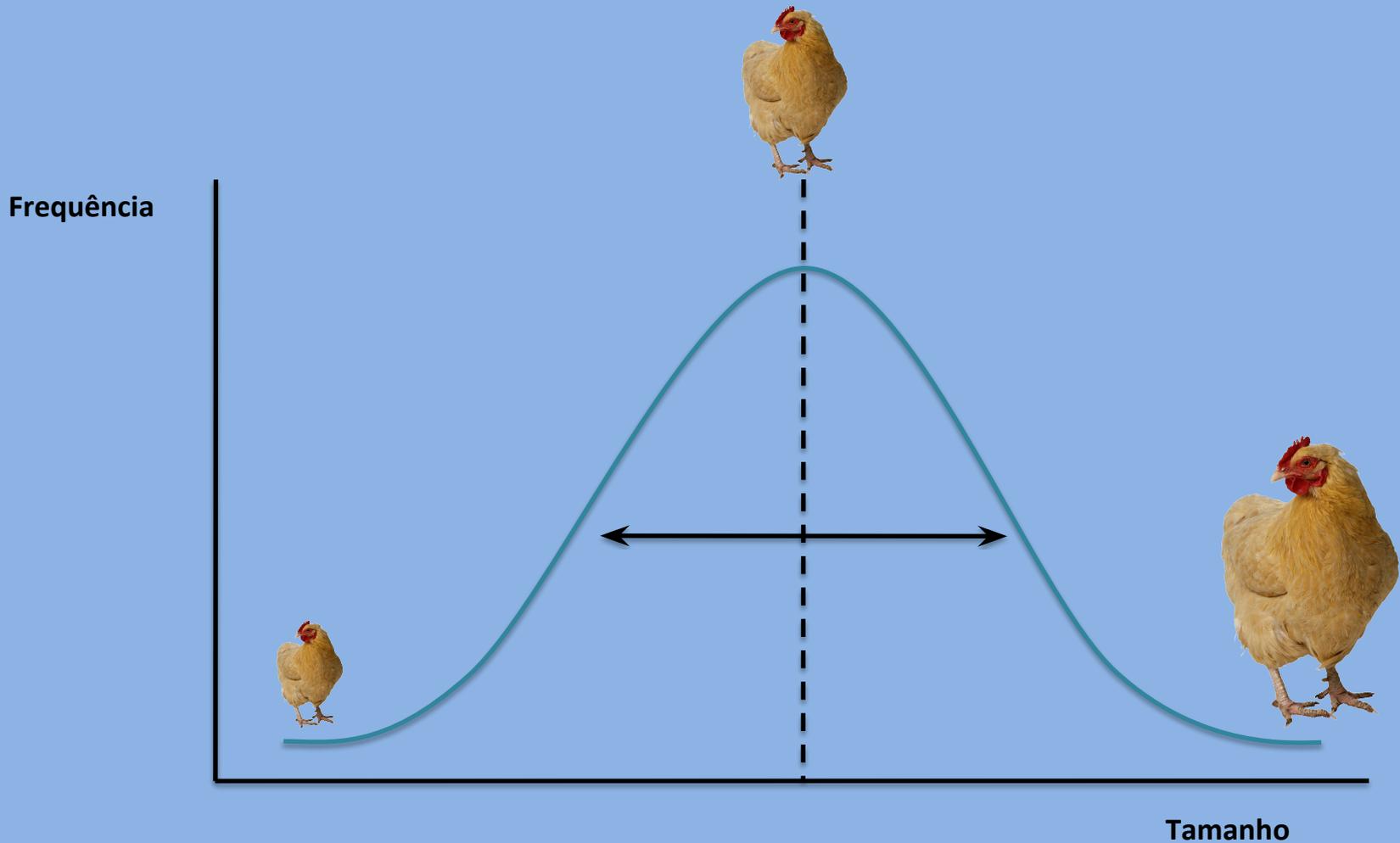
GENÉTICA

80%

AMBIENTE

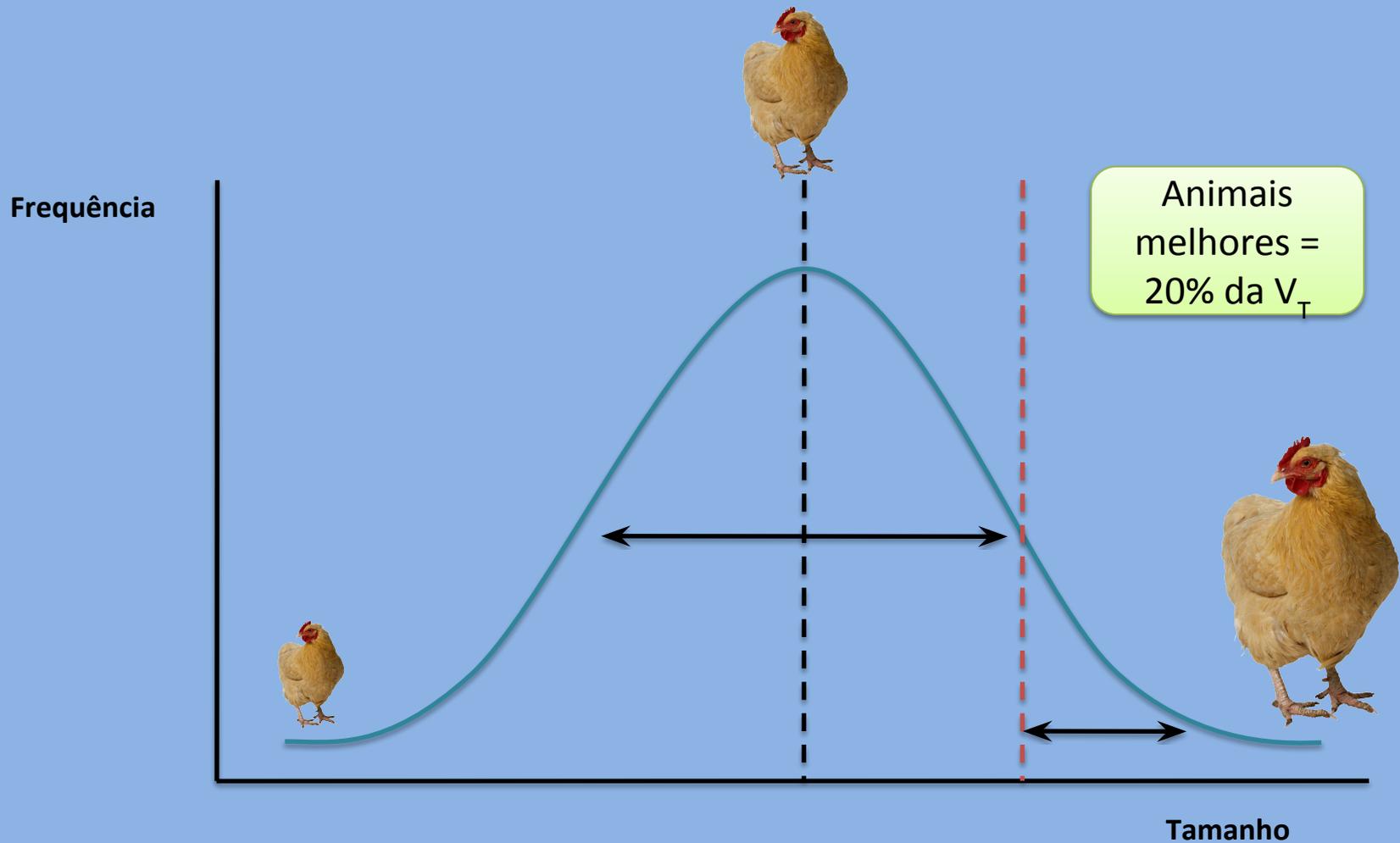
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA



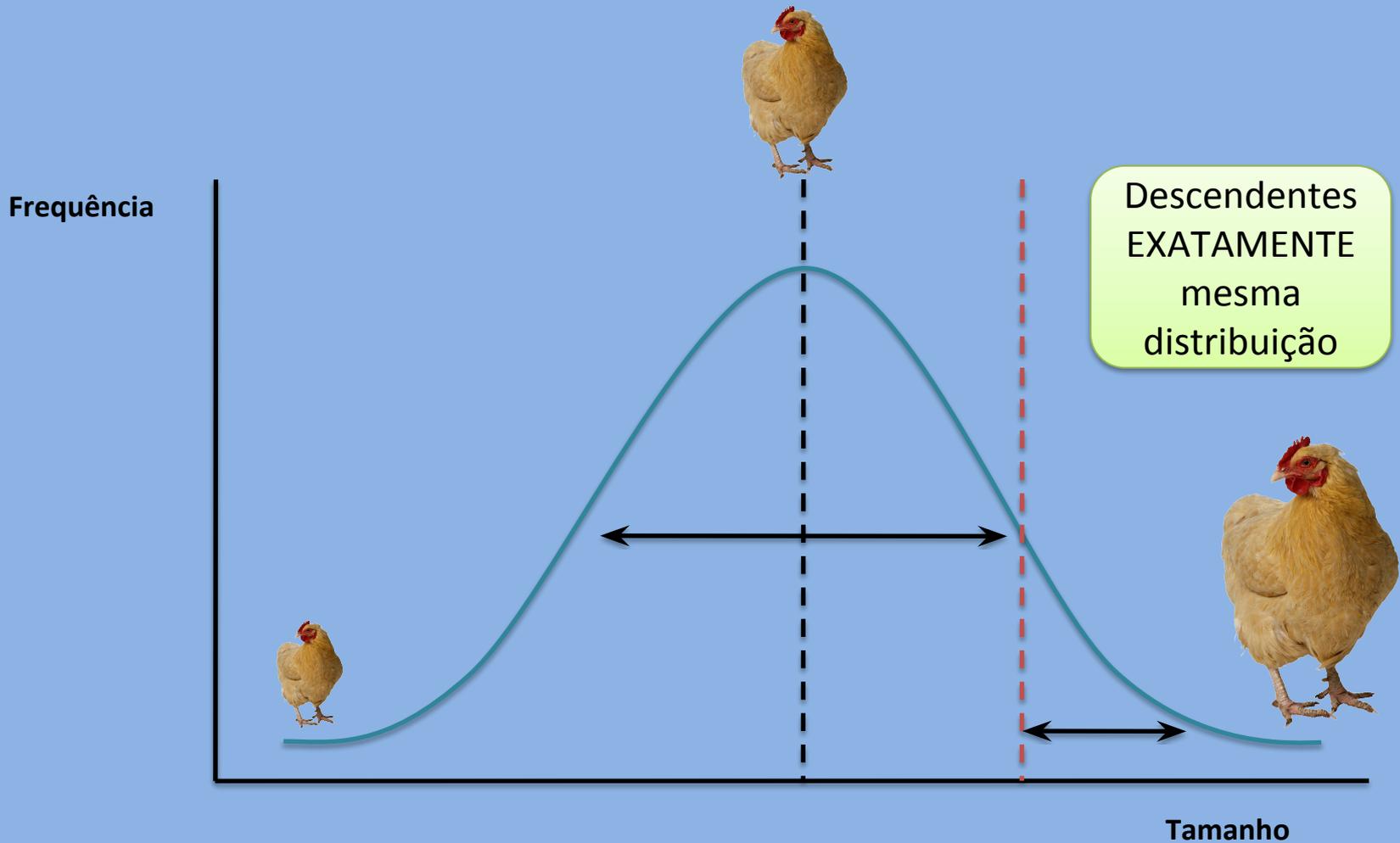
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA



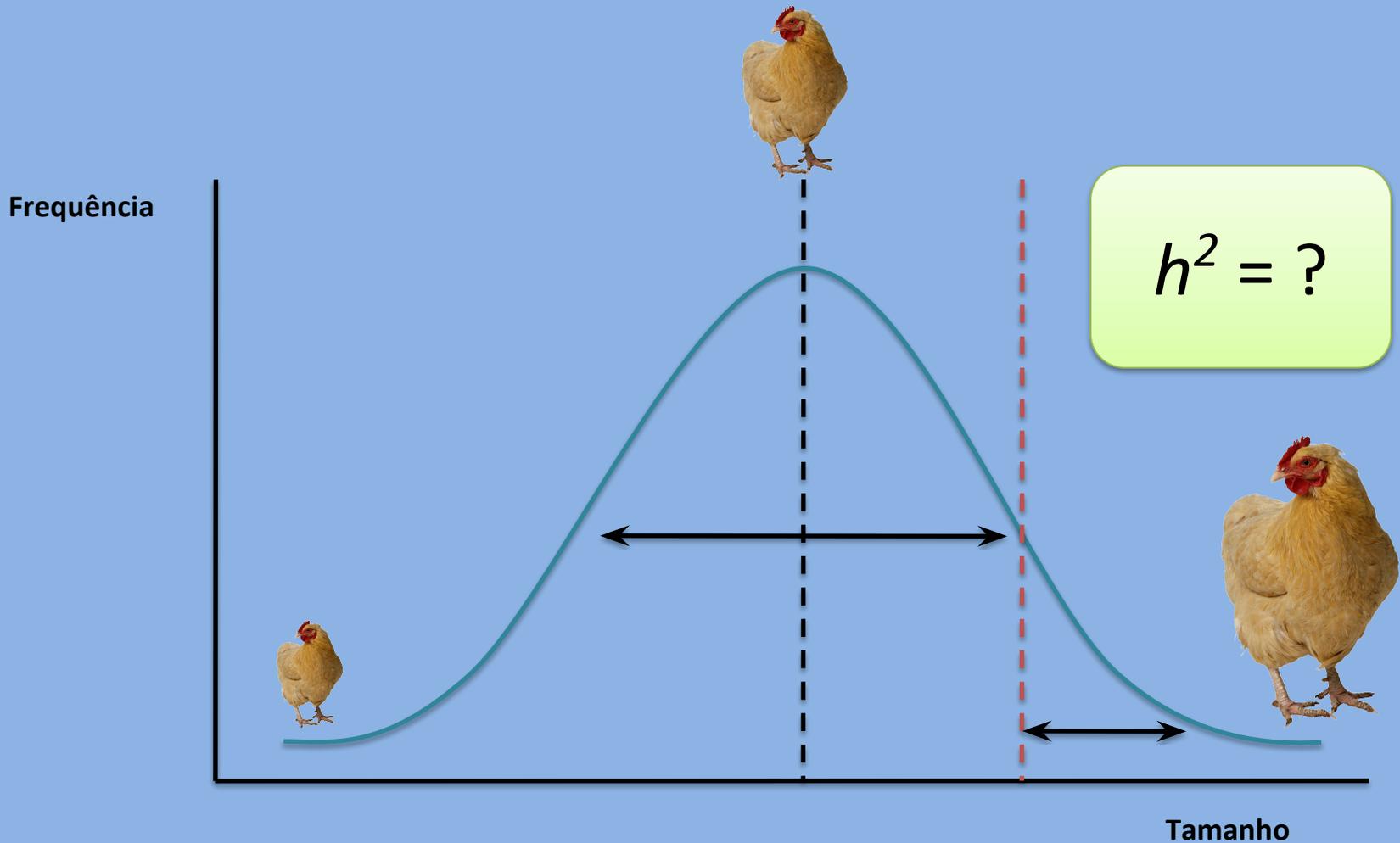
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA



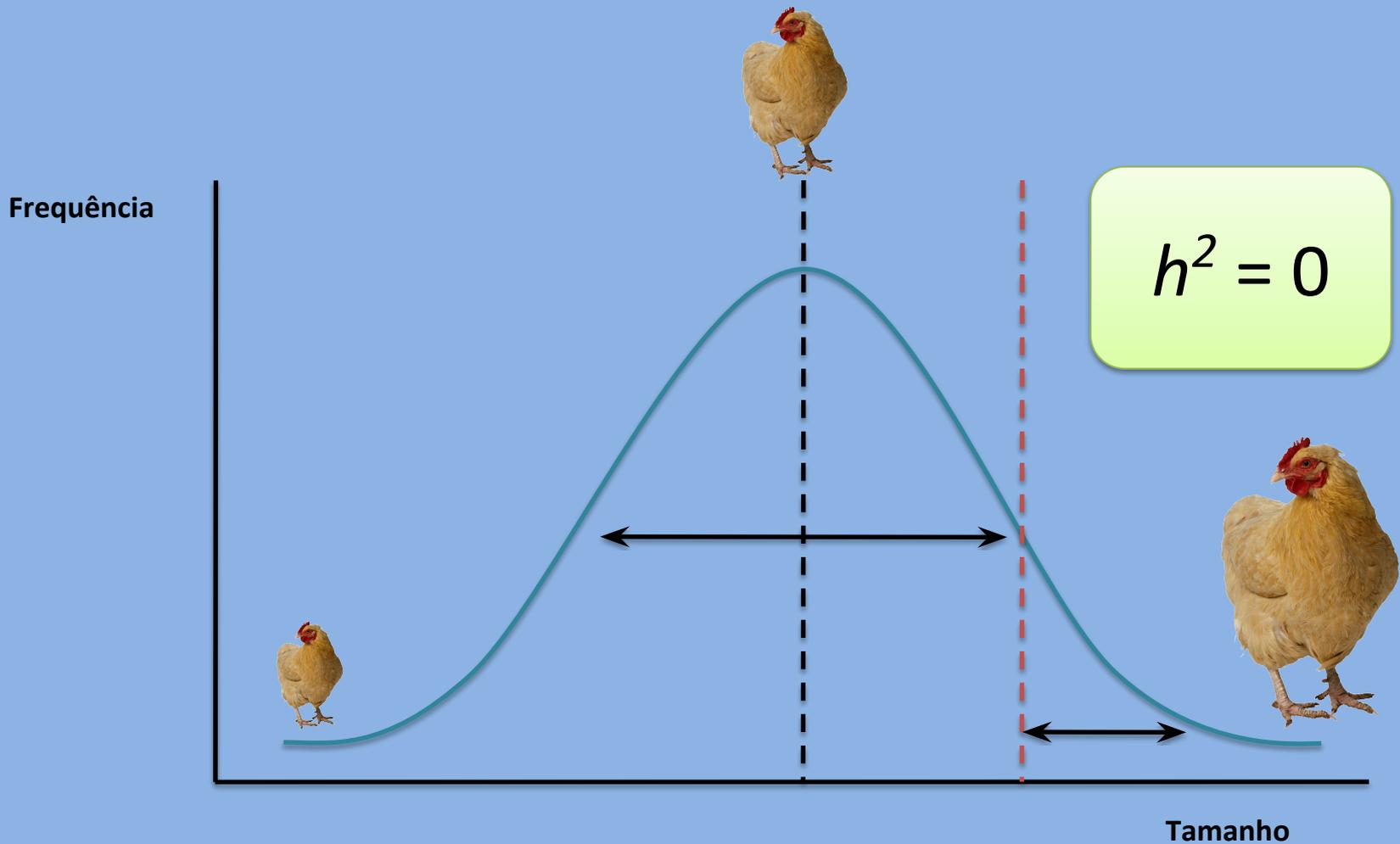
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA



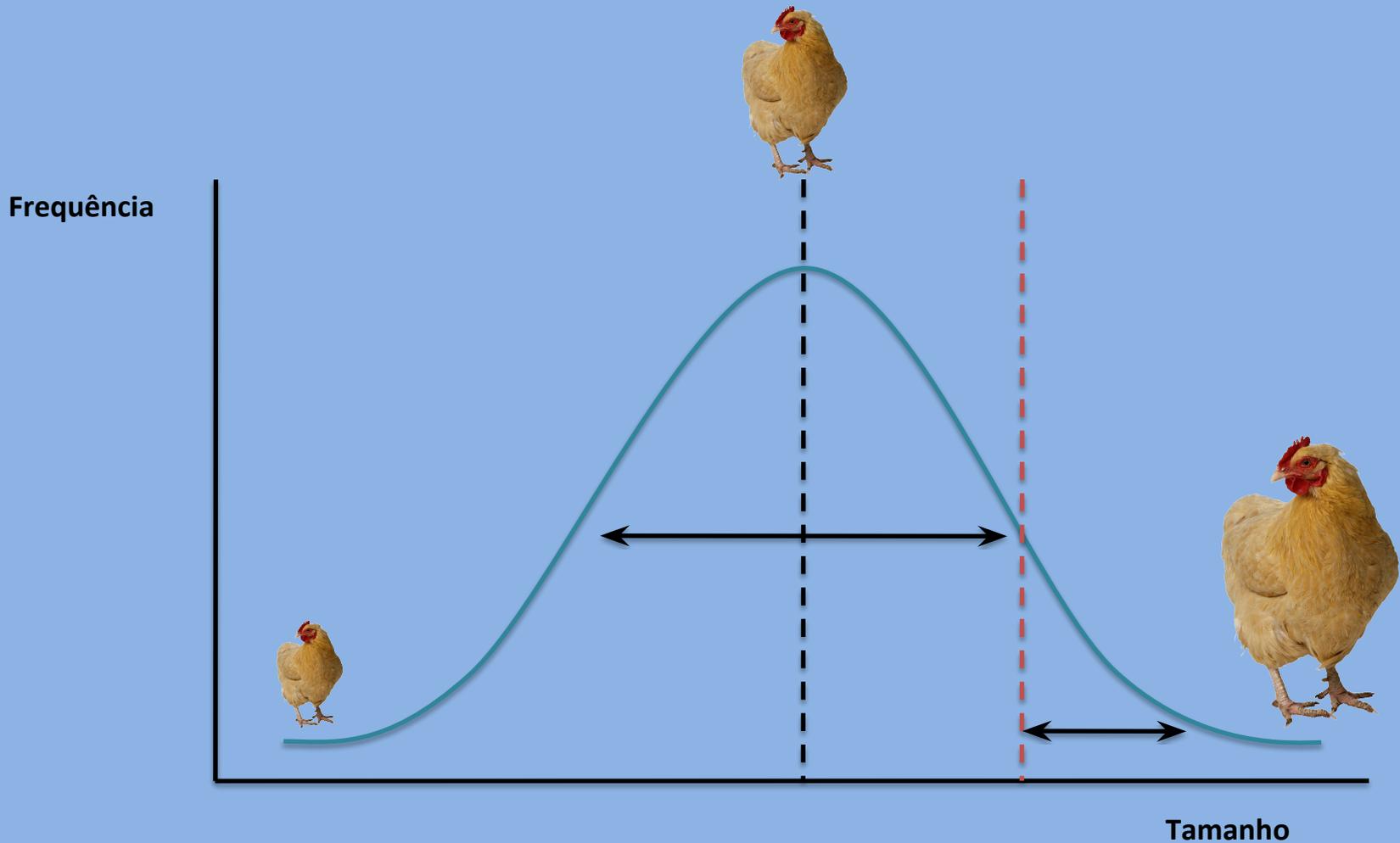
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA



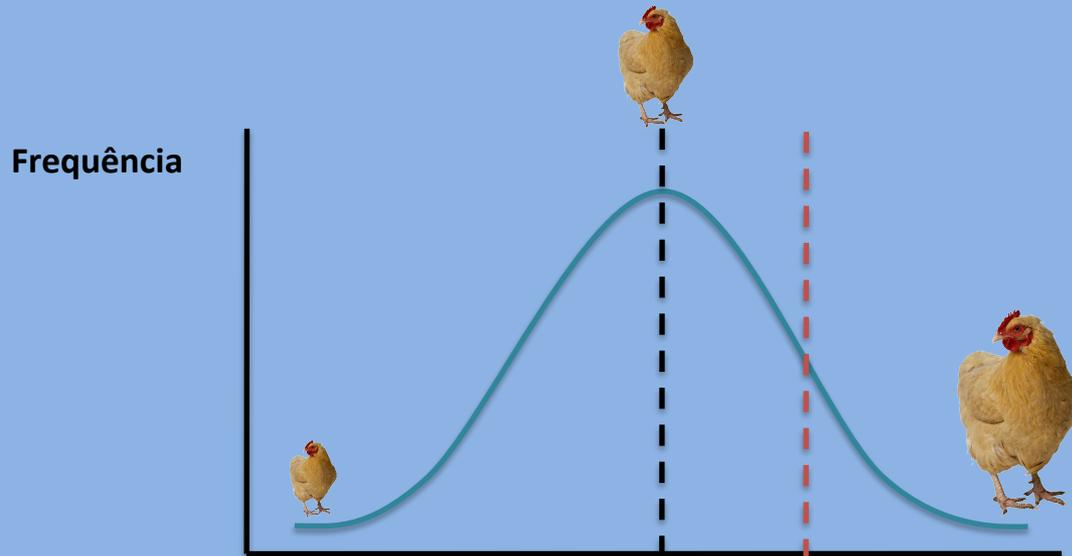
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA

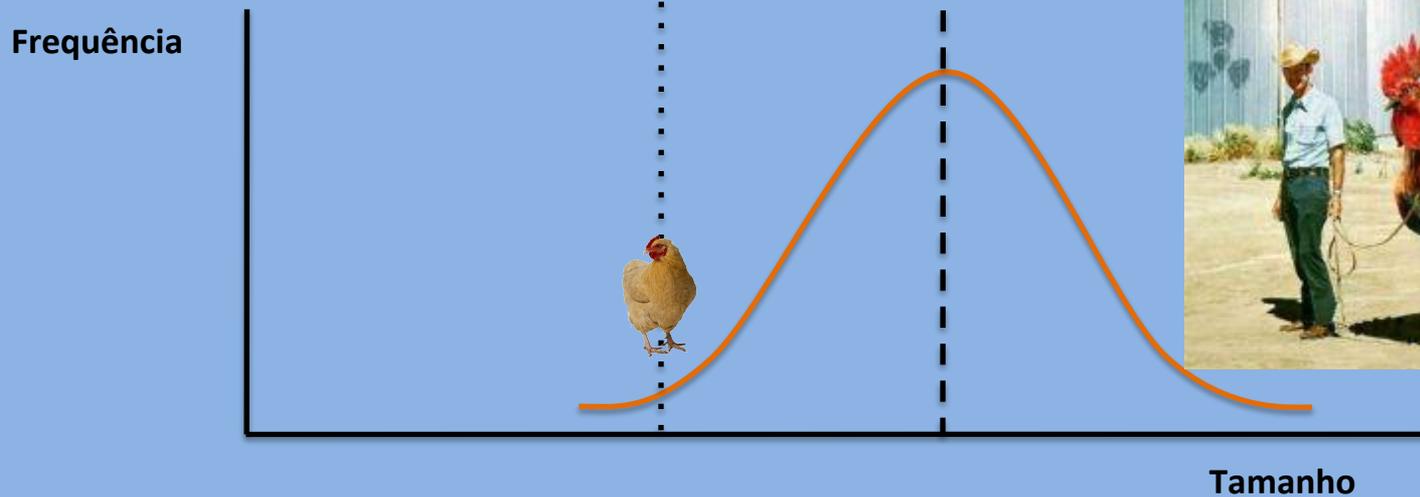


# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA

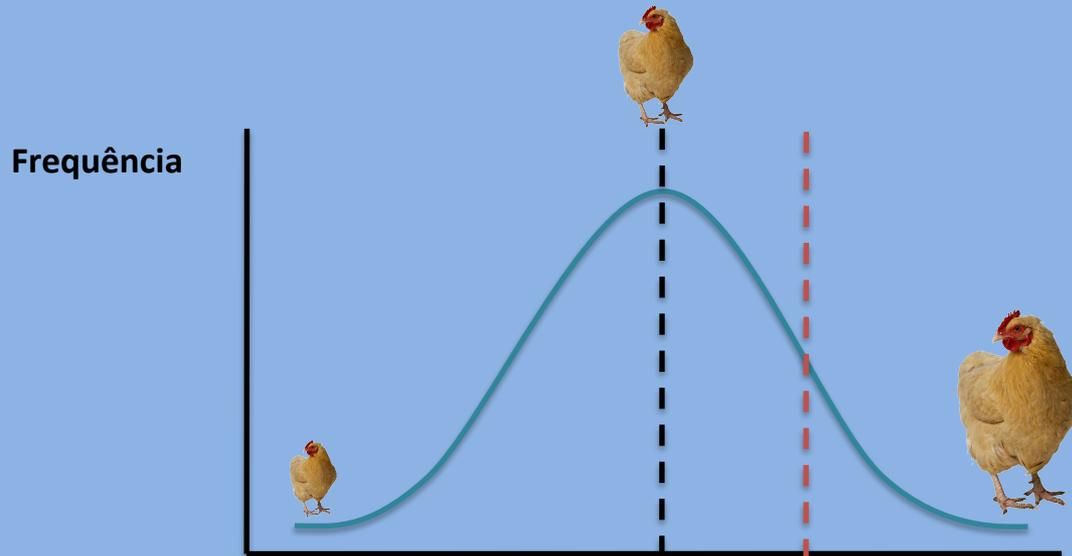


$$h^2 = ?$$



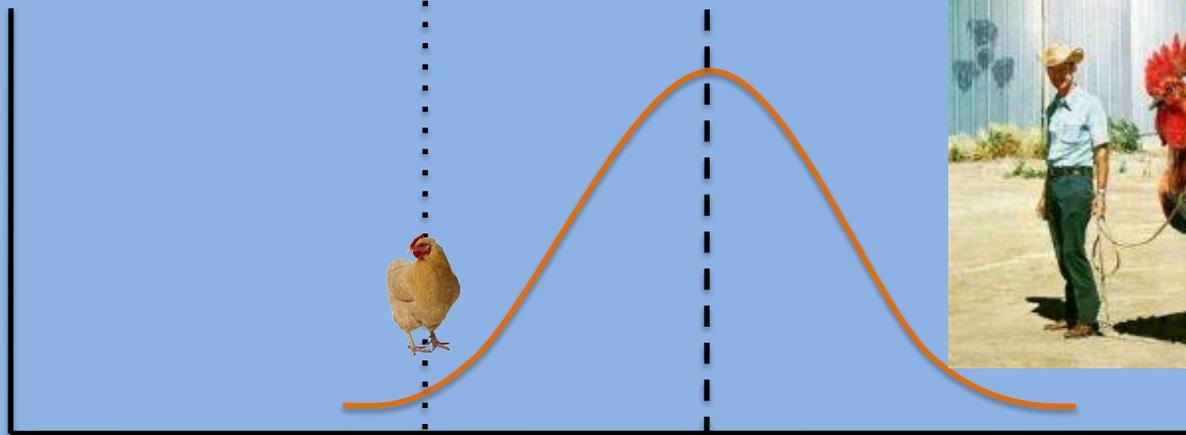
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA



$$h^2 > 0$$

Frequência



Tamanho

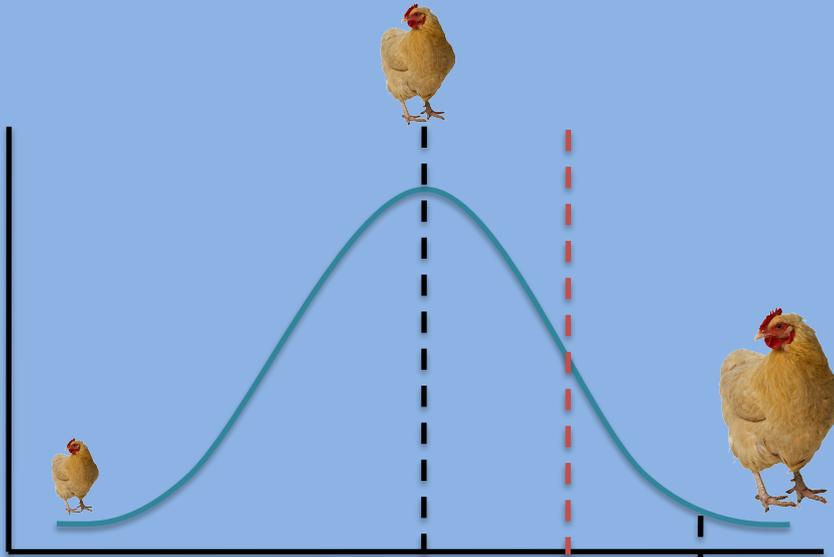
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA

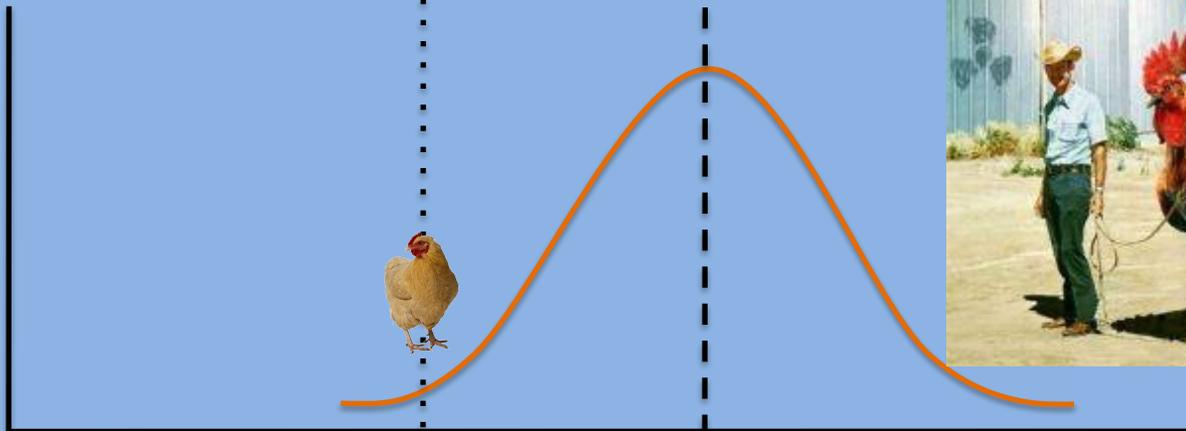
Se a média da prole for igual a média dos selecionados

$$h^2 = 1$$

Frequência



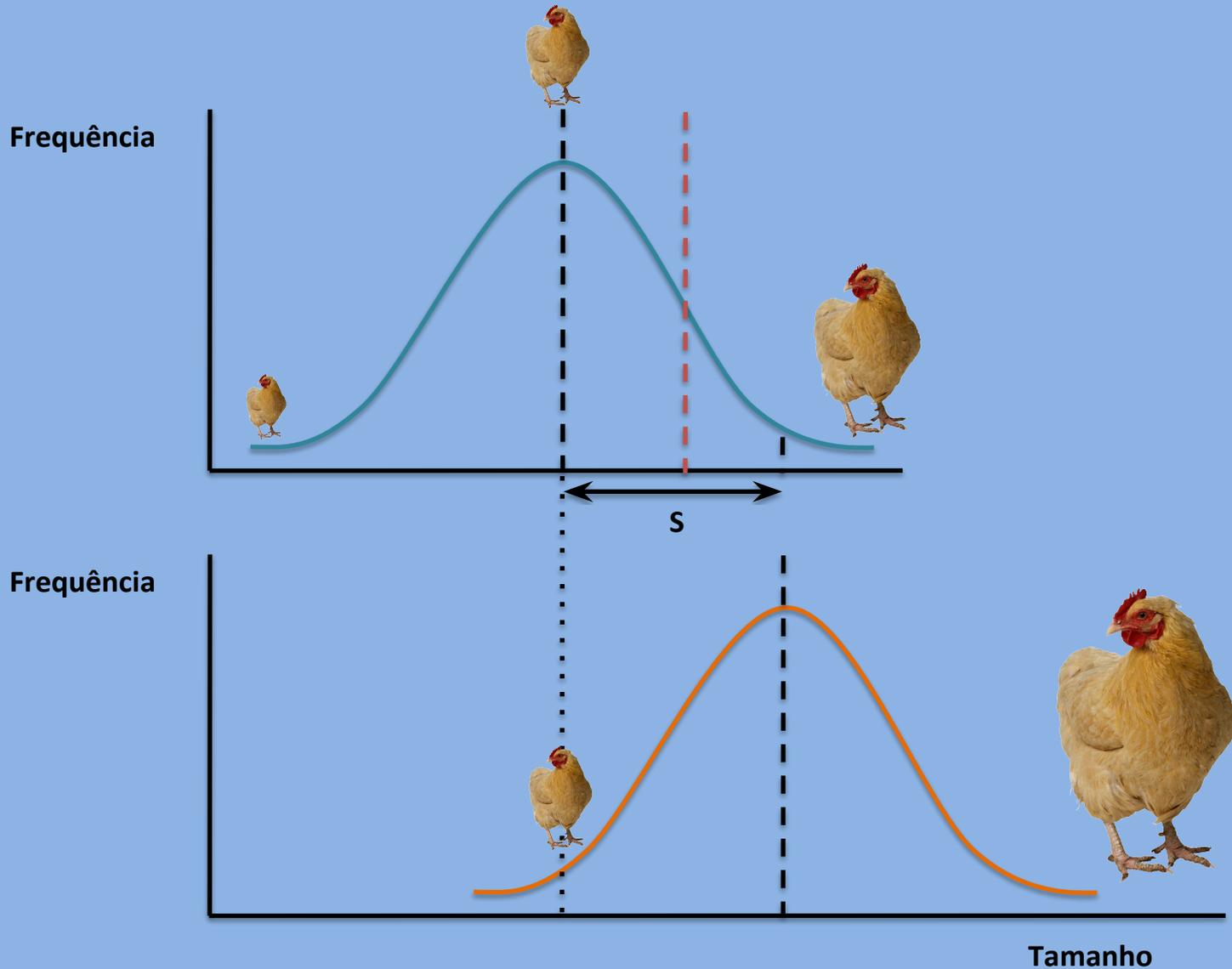
Frequência



Tamanho

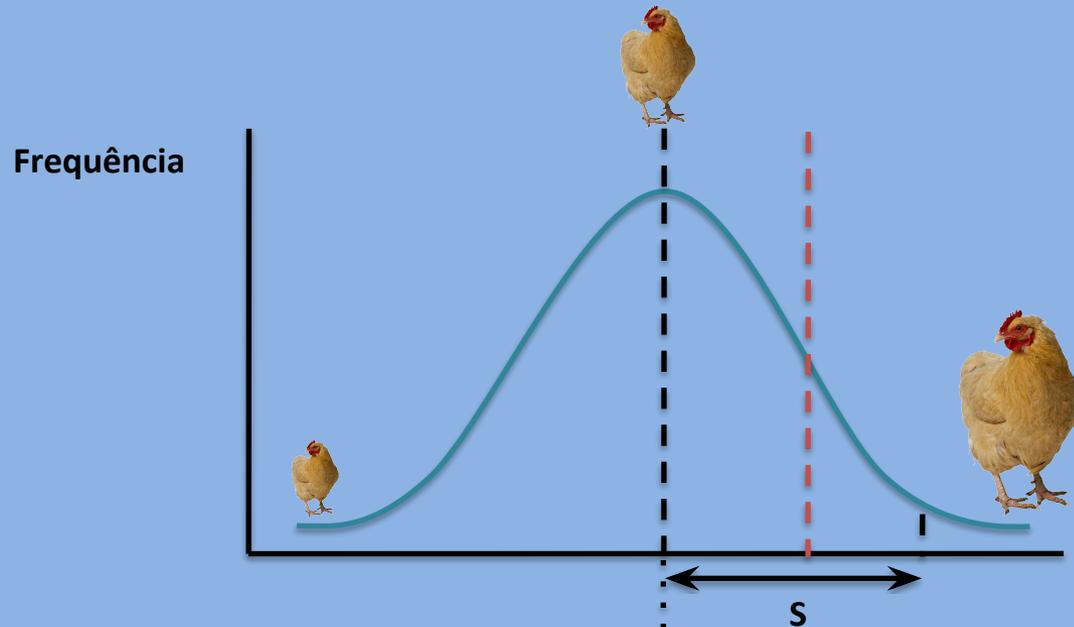
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA

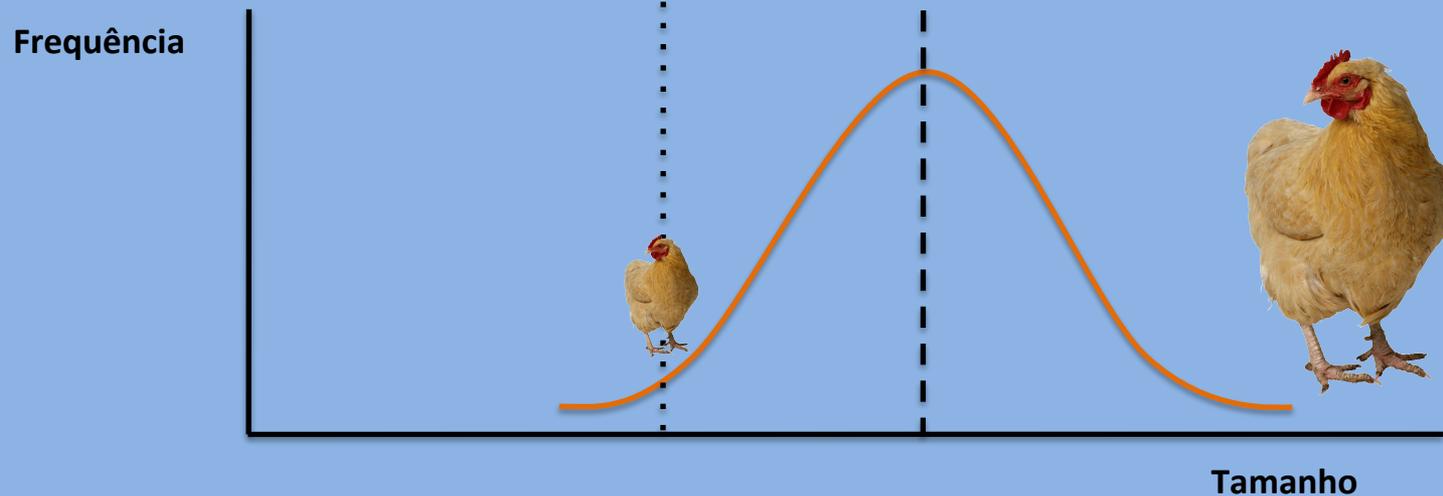


# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA

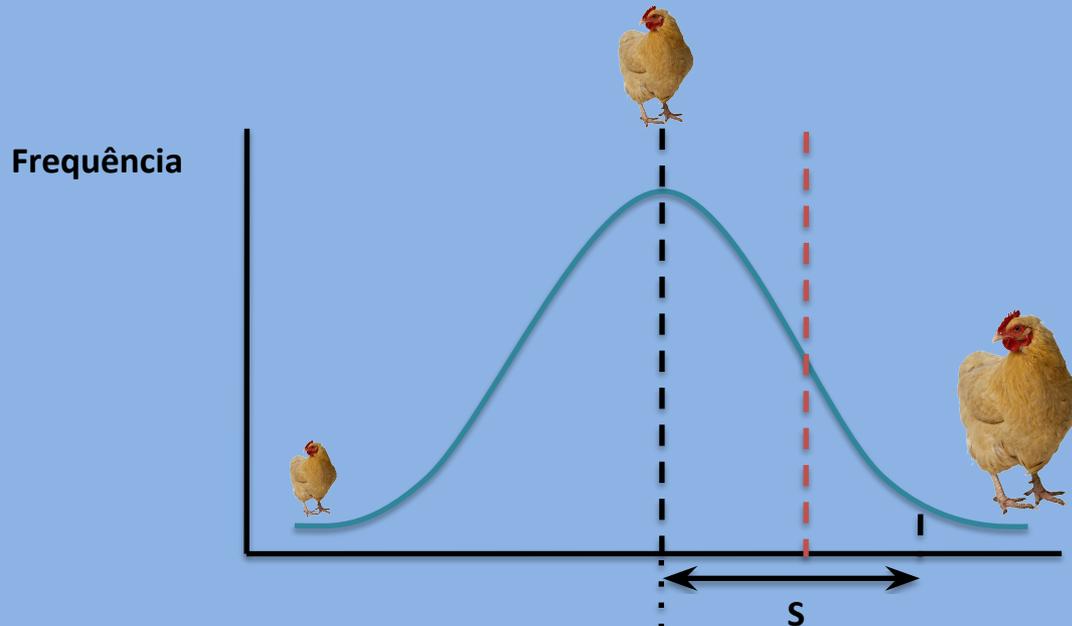


Diferencial de seleção (S)  
diferença entre a média  
da população original e a  
média dos selecionados



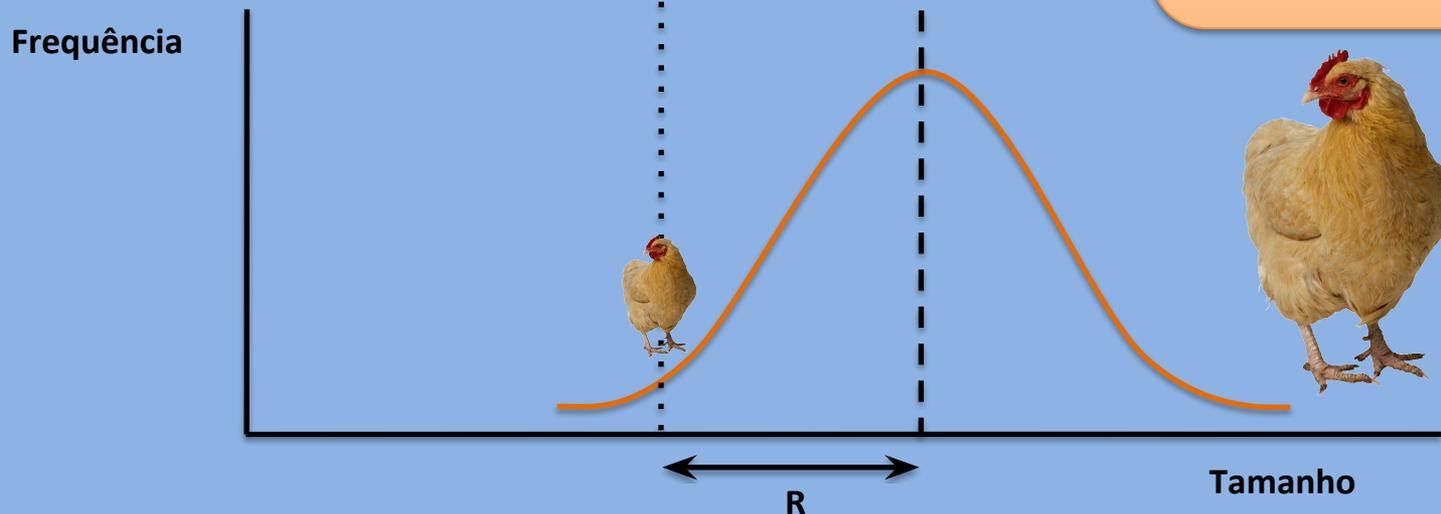
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA



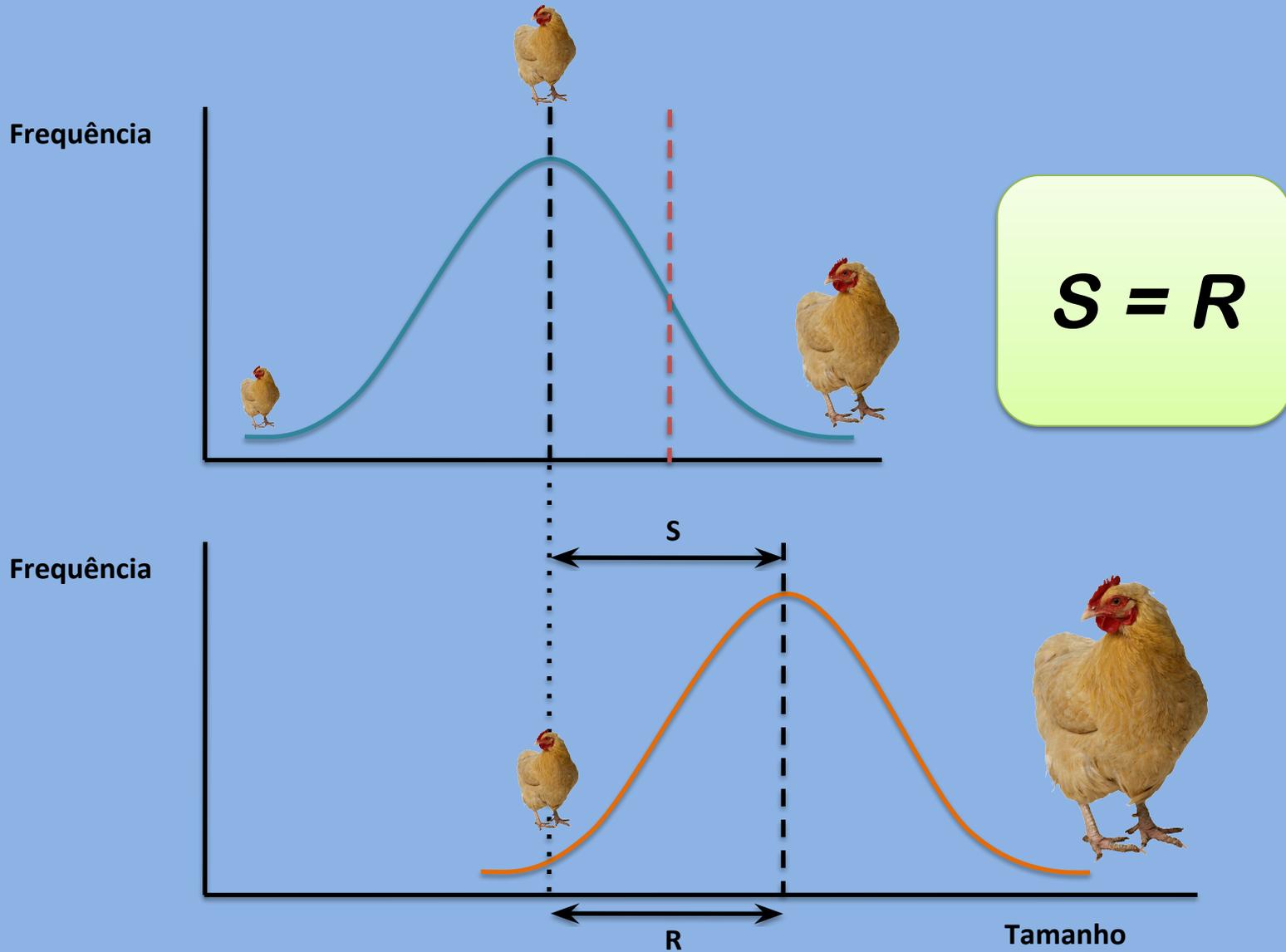
Diferencial de seleção ( $S$ )  
diferença entre a média da população original e a média dos selecionados

Resposta à seleção ( $R$ )  
diferença entre a média da população original e a média da nova população



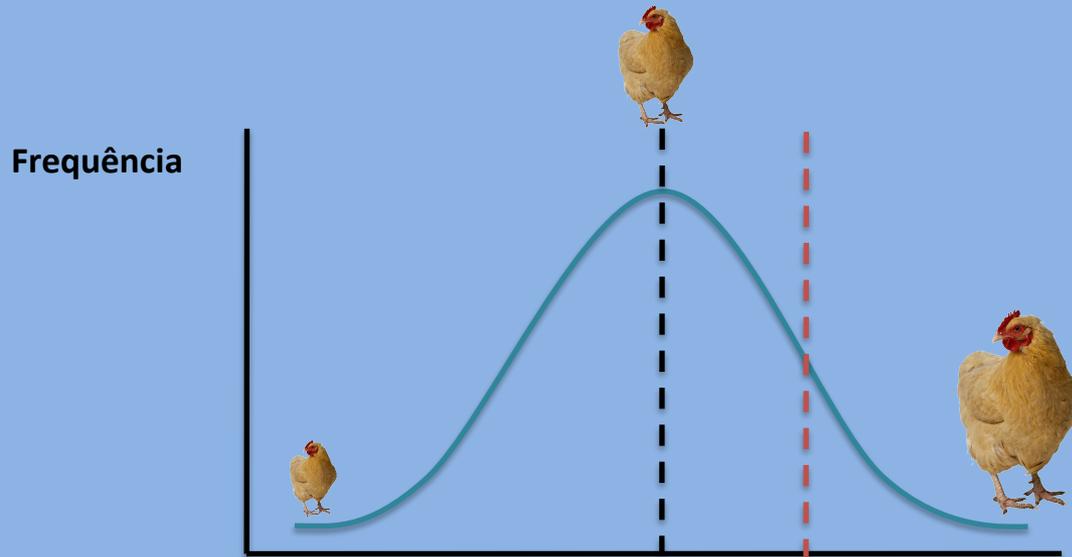
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA



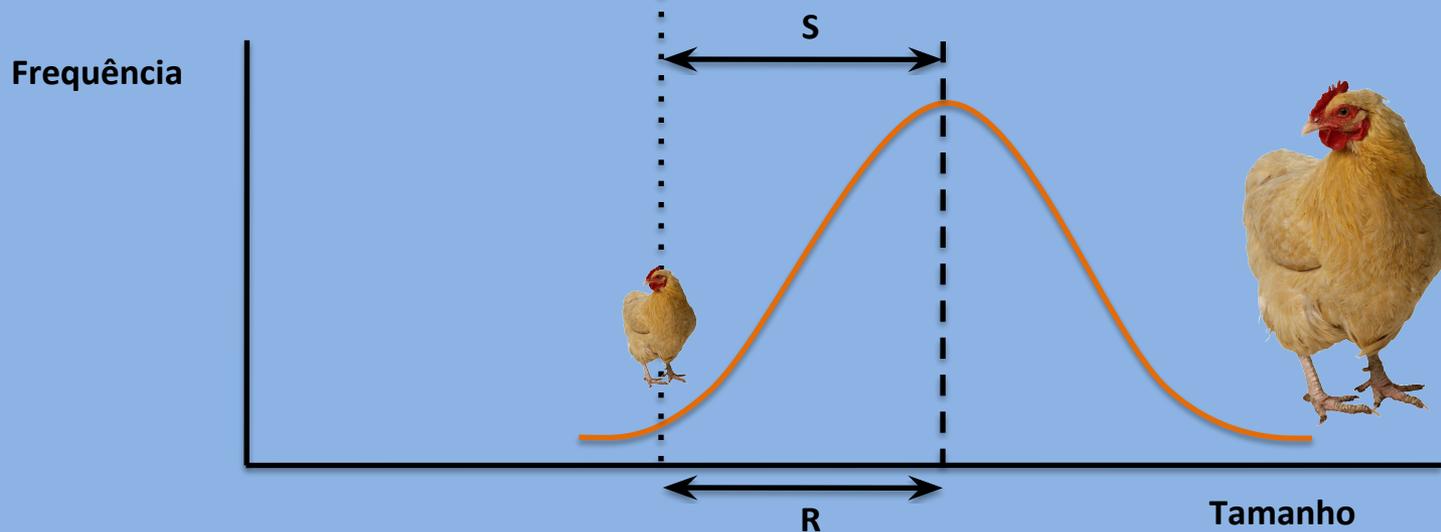
# HERANÇA QUANTITATIVA

## HERDABILIDADE NA PRÁTICA



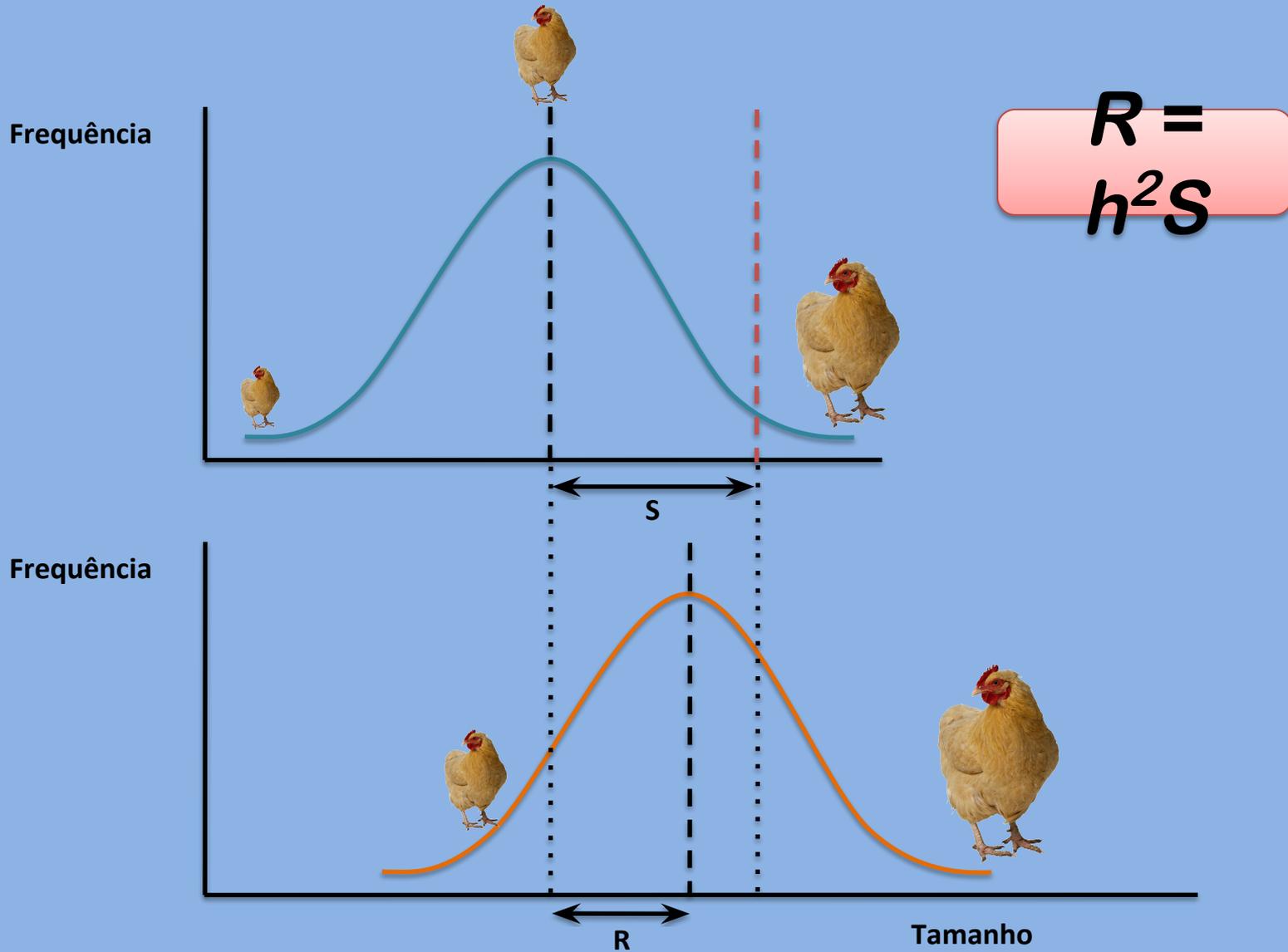
$$S = R$$
$$h^2 = 1$$

$$R = h^2 S$$



# HERANÇA QUANTITATIVA

## MÉTODOS PARA ESTIMAR A HERDABILIDADE



# HERANÇA QUANTITATIVA

## EXEMPLO

Para propiciar um churrasco mais suculento para sua professora de genética, você seleciona como reprodutores seus 20 melhores animais com média de 7,0 mm de espessura de gordura, a partir de uma população com uma média de 4,0 mm. A herdabilidade (senso estrito) da espessura da gordura em gado de corte é 0,2. Qual será a resposta de seleção dessa característica?

# HERANÇA QUANTITATIVA

## Fatos interessantes sobre Herdabilidade

- A herdabilidade para os mesmos caracteres podem variar se os animais estão produzindo em ambientes diferentes.
- A herdabilidade pode mudar ao longo do tempo (à medida que a variância genética muda em resposta à seleção).