



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA**  
**“LUIZ DE QUEIROZ”**  
**DEPARTAMENTO DE GENÉTICA**  
**LGN0313 – Melhoramento Genético**



# **O EQUILÍBRIO DE HARDY-WEINBERG E A SELEÇÃO**

**Prof. Roberto Fritsche-Neto**

**[roberto.neto@usp.br](mailto:roberto.neto@usp.br)**

**Piracicaba, 16 e 17 de maio de 2016**

# O equilíbrio de Hardy-Weinberg

- Em uma população alógama **infinitamente grande**, as **frequências** genotípicas e alélicas **permanecerão constantes** no decorrer das gerações, a não ser que haja, **seleção, acasalamento não ao acaso, migração ou mutação**
- Consequências na prática
  - trabalhar com **amostras**
  - **multiplicação** de populações melhoradas
  - aumento na **média** de populações
  - aumento da **frequência** de alelos e indivíduos desejados

# Frequências genotípicas

População com **1000** plantas (**N**)  
**50** AA (**D**), **500** Aa (**H**) e **450** aa (**R**)

- Freq. (**AA**) =  $D / N = 50 / 1000 = 0,05$
- Freq. (**Aa**) =  $H / N = 500 / 1000 = 0,50$
- Freq. (**aa**) =  $R / N = 450 / 1000 = 0,45$

# Frequências alélicas

- $p = A$  e  $q = a$

População com **1000** plantas (**N**)  
**50** AA (**D**), **500** Aa (**H**) e **450** aa (**R**)

- Freq. (**p**) =  $(2D+H)/2N = (2 \times 50 + 500) / (2 \times 1000) = 0,30$
- Freq. (**q**) =  $(2R+H)/2N = (2 \times 450 + 500) / (2 \times 1000) = 0,70$

$$p + q = 1,00$$

# Acasalamento ao acaso

- Para gerar a **geração seguinte**, os indivíduos, independente da frequência e do sexo, produzem **somente o alelo A ou a**

		Gametas ♀	
		p (A)	q (a)
♂	p (A)	p <sup>2</sup> (AA)	pq (Aa)
	q (a)	pq (Aa)	q <sup>2</sup> (aa)

$$p (A) \text{ e } q (a) \leftrightarrow p + q = 1 \leftrightarrow p^2 (AA), 2pq (Aa) \text{ e } q^2 (aa)$$

# Efeitos da seleção

População com 1000 plantas (N)

Observada = 50 AA (D), 500 Aa (H) e 450 aa (R)

$p$  (A) e  $q$  (a)  $\leftrightarrow p^2$  (AA),  $2pq$  (Aa) e  $q^2$  (aa)

Esperada = 90 AA (D), 420 Aa (H) e 490 aa (R)

Valores genéticos = AA (3) Aa (8) aa (2)

- A população está em EHW?  $\chi^2 = \sum_i \frac{(O - E)^2}{E}$
- E após um ciclo de acasalamento ao acaso?  $\chi_{calc}^2 = 36,28$
- Ao atingir o EHW, as frequências mudam?  $\chi_{tab(1;0,01)}^2 = 6,63$
- *Qual é o efeito da seleção?*  $\bar{x} = \sum_i f(y_i)\bar{y}$   $\bar{x}_0 = 4,61$   
 $\bar{x}_m = 5,25$

# Referências

- Araújo PM e Paterniani E (1999) Melhoramento de plantas alógamas. In: Destro D e Montalván R (Ed.) **Melhoramento genético de plantas**. Editora UEL, Londrina, p. 299-341.
- Borém A e Miranda GV (2013) (6ed.) **Melhoramento de plantas**. Editora UFV, Viçosa, 523p. (**Cap. 21**)
- Cruz CD (2005) **Princípios de genética quantitativa**. Editora UFV, Viçosa, 394p. (**Cap. 2**)
- Souza Junior CL (2001) Melhoramento de espécies alógamas. In: Nass LL et al (Ed.) **Recursos genéticos e melhoramento - plantas**. Editora Fundação MT, Rondonópolis, p. 159-200.