



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



Controle genético e herdabilidade

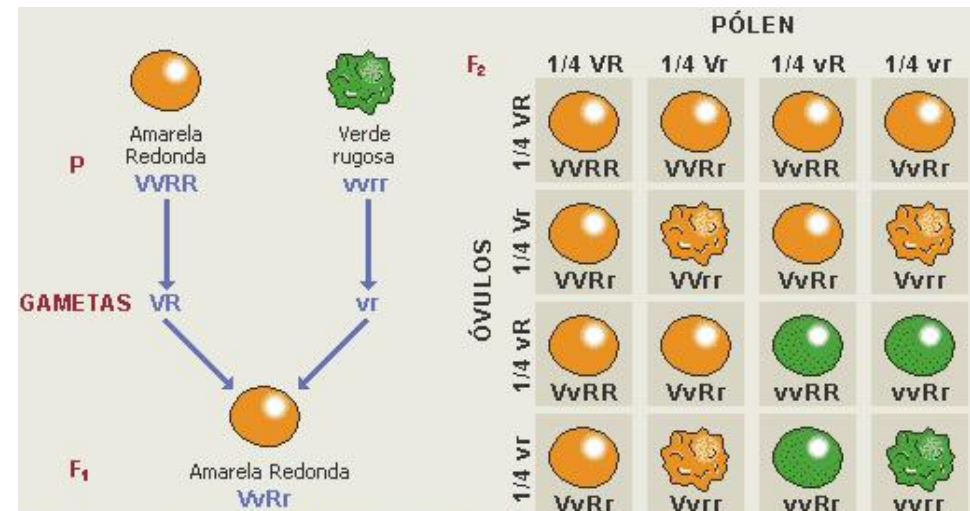
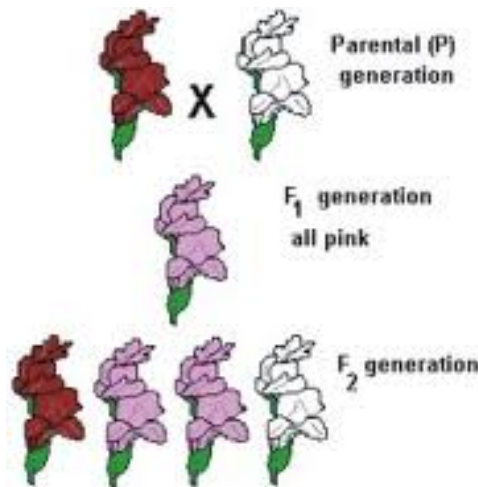
Prof. Roberto Fritsche-Neto

roberto.neto@usp.br

Piracicaba, 19 e 22 de março de 2019

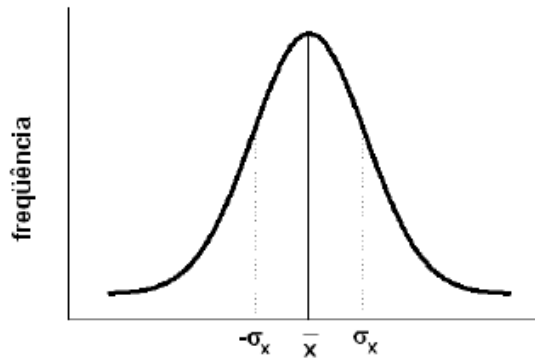
Caracteres qualitativos

- Controlados por um ou poucos genes
- **Pouco afetados pelo ambiente**
- Classes fenotípicas facilmente distinguíveis
- Segregações conhecidas: **3:1** ou **1:2:1**; **9:3:3:1**
- Estudos a nível de indivíduos
- Interpretação da herança - *proporções observadas nas descendências dos cruzamentos*



Caracteres quantitativos

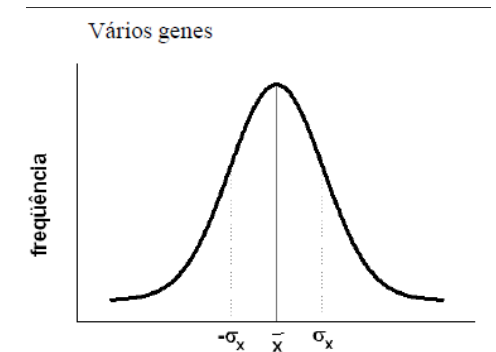
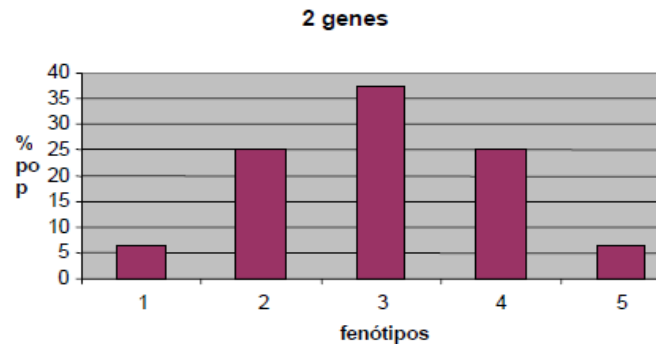
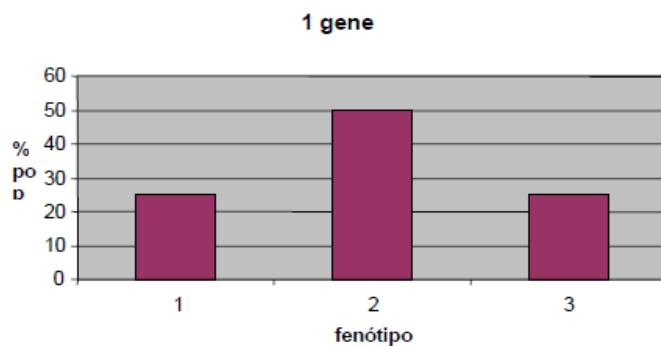
- Controlados por muitos genes, as classes não são facilmente distinguíveis - **distribuição contínua do fenótipo**



- **Produtividade de grãos**
- Pesos, volumes e medidas: **kg, m, cm, g, m², ...**
- **Muito afetados pelo ambiente**
- Estudo a nível de populações e baseado na estimação de parâmetros: *média, variâncias e covariâncias*

Quantitativos vs qualitativos

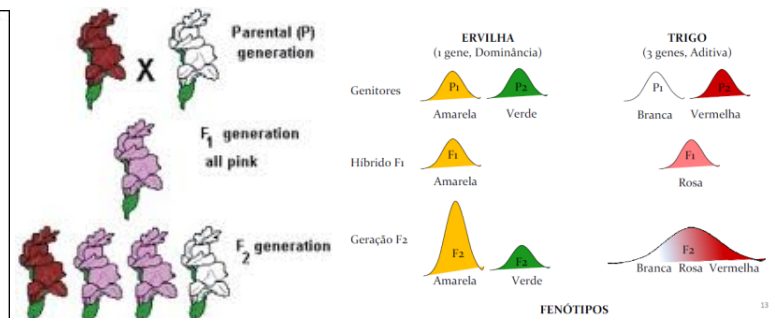
- Considere um caráter governado por um gene com dois alelos (A e a), que as frequências gênicas $p = q = 0,5$
- A confere **3** unidades no fenótipo e o a confere **1** unidade
- $B = 3$ e $b = 1$



- *Número de classes:*
- *número de locus*
- *tipo de interação intralelica*

		gametes	
		A 1/2	a 1/2
gametes	A 1/2	AA 	Aa
	a 1/2	Aa 	aa

3 yellow : 1 green



Variabilidade e efeitos gênicos

$$F = G + E \longrightarrow \sigma_F^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2$$

- **Origem da variabilidade genética**

- *Mutação – novos alelos*

- *Segregação mendeliana e recombinação*



$$G = A + D + I$$

- **Interações intralélicas**

- aditiva, dominância, dominância parcial e sobredominância*

- **Desvio de dominância (d) - (espécie e caractere)**

Heterose

- Desempenho diferencial do F_1 em relação a média dos pais

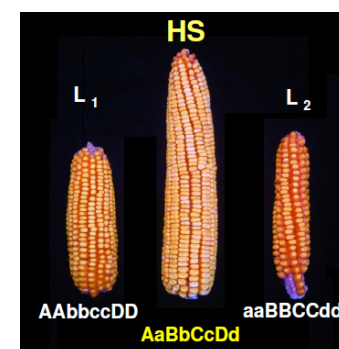
$$H = F_1 - \left(\frac{P_1 + P_2}{2} \right)$$

- **Heterobeltiose** - F_1 em relação ao pai superior

$$H = F_1 - P_s$$

- **Pode ser positiva ou negativa**
- Teoria da dominância (repulsão) - **exemplo do HS**

- **Componentes:** *d*, *divergência e complementaridade*



Endogamia (consanguinidade)

- Acasalamentos entre indivíduos aparentados
- **Autofecundação**
- Aumento da homozigose nos descendentes (**acumulativa**)
- Perda de vigor, frequência genotípica alterada, anomalias
- **F** = *coeficiente de Malécot* – probabilidade de dois alelos em um loco serem idênticos por descendência $F_I = \left(\frac{1}{2}\right)^n$
- **Componentes:** *desvio de dominância e genes deletérios*



Herdabilidade (h^2)

- O fenótipo é o resultado da expressão gênica modificada pelo ambiente

$$F = G + E \quad \sigma_F^2 = \sigma_g^2 + \sigma_e^2$$

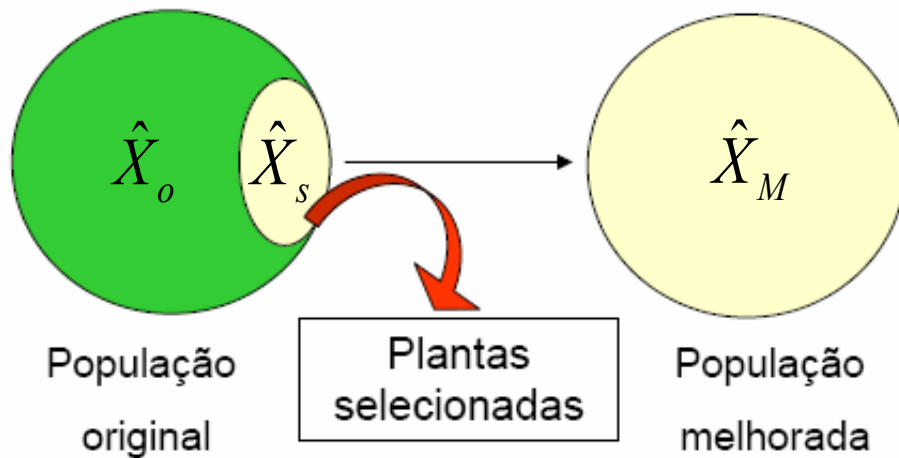
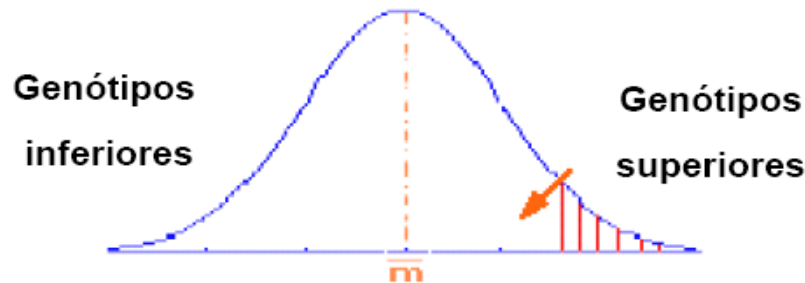
- h^2 expressa a porção genética (**herdável**) do fenótipo
- *Sentido amplo*: variância genotípica / fenotípica

$$h_g^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2} \quad h_g^2 = \frac{\sigma_A^2 + \sigma_D^2 + \sigma_I^2}{(\sigma_A^2 + \sigma_D^2 + \sigma_I^2) + \sigma_e^2}$$

- *Sentido restrito*: variância aditiva / fenotípica
- **Transmitida para a próxima geração**

$$h_g^2 = \frac{\sigma_A^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2} \quad h_g^2 = \frac{\sigma_A^2}{(\sigma_A^2 + \sigma_D^2 + \sigma_I^2) + \sigma_e^2}$$

Ganhos com a seleção



$$Ds = \hat{X}_s - \hat{X}_o$$

$$GS = Ds \cdot h_A^2$$

$$\hat{X}_M = \hat{X}_o + GS$$

$$h_A^2 = 0.8$$

$$h_A^2 = 0.2$$

Depende da herdabilidade e do diferencial de seleção

Referências

Borém, A, Miranda GV, Fritsche-Neto R (2017) (7ed.) **Melhoramento de plantas**. Editora UFV, Viçosa, 543p. (**Cap. 7 e 22**)