

LGN215 - Genética Geral

Aula 10: Genética Quantitativa II

Prof. Dr. Antonio Augusto Franco Garcia

Monitora: Maria Marta Pastina

Caracteres Quantitativos

- Caracteres controlados por muitos genes são denominados **caracteres poligênicos** e como se referem a mensurações de quantidades (pesos, volumes, medidas: kg, m, cm, g, m², etc) são comumente denominados de **caracteres quantitativos**
- O estudo de caracteres quantitativos é baseado em médias, variâncias, etc. (uso de **métodos estatísticos**)

Fenótipo = Genótipo + Ambiente

- Para o melhoramento, não interessa conhecer somente os fenótipos individuais das plantas mas, principalmente, as diferenças entre os fenótipos ou a **variabilidade** que se expressa entre os indivíduos.
- Para quantificar a variabilidade utiliza-se da estatística conhecida como **variância**, que é uma medida da dispersão dos dados.
- Quanto mais dispersos os dados em torno da média, maior a variância.

$$\sigma^2 = \frac{1}{(n-1)} \times \sum (x_i - \bar{x})^2$$

Fenótipo = Genótipo + Ambiente

$$F = G + E$$

Portanto:

$$\sigma_F^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2$$

σ_F^2 : *variância fenotípica*

σ_G^2 : *variância genotípica (genética)*

σ_E^2 : *variância ambiental (resíduo)*

Fenótipo = Genótipo + Ambiente

$$F_1 = G_1 + E_1$$

$$F_2 = G_2 + E_2$$

$$F_3 = G_3 + E_3$$

...

$$F_n = G_n + E_n$$

$$\sigma_F^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2$$

Variância Genética

$$\sigma_G^2 = \sigma_A^2 + \sigma_D^2$$

σ_G^2 : *variância genética*

σ_A^2 : *variância aditiva*

σ_D^2 : *variância de dominância*

Coeficiente de Herdabilidade (h^2)

- Quanto da variabilidade fenotípica observada é devido a causas genéticas?
- Herdabilidade no sentido amplo (h_a^2)

$$h_a^2 = (\sigma_G^2 / \sigma_F^2) \times 100$$

- Herdabilidade no sentido restrito (h_r^2)

$$h_r^2 = (\sigma_A^2 / \sigma_F^2) \times 100$$

Coeficiente de Herdabilidade (h^2)

- Exemplo: Feijoeiro
 - Caracteres de alta herdabilidade:
 - Número de vagens por planta (0,87 ou 87%)
 - Número de sementes por vagem (0,94 ou 94%)
 - Caráter de baixa herdabilidade:
 - Produção de grãos (0,46 ou 46%)

Coeficiente de Herdabilidade (h^2)

- Herdabilidade no sentido amplo (h_a^2): adequada para plantas de propagação vegetativa (toda a variação genética é transmitida à descendência)
- Herdabilidade no sentido restrito (h_r^2): plantas de propagação sexuada e indivíduos não homozigotos (a variação genética pode estar dividida entre os efeitos aditivos e dominantes)

Progresso com seleção

Campo com
diferentes genótipos
(população)



Seleção

- Qual será o progresso com seleção, ou seja, quanto será a produtividade da população selecionada?

Progresso com seleção



População de milho

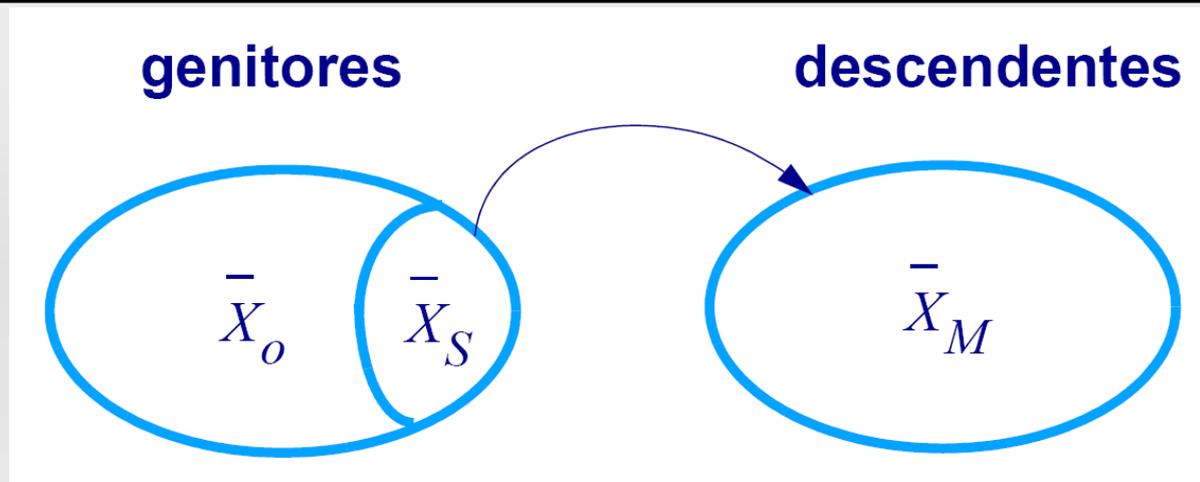
Seleção



Indivíduos
selecionados

- O progresso ou ganho com seleção refere-se ao incremento na média da população original.

Progresso com seleção



- Em que:

\bar{X}_o : média da população original

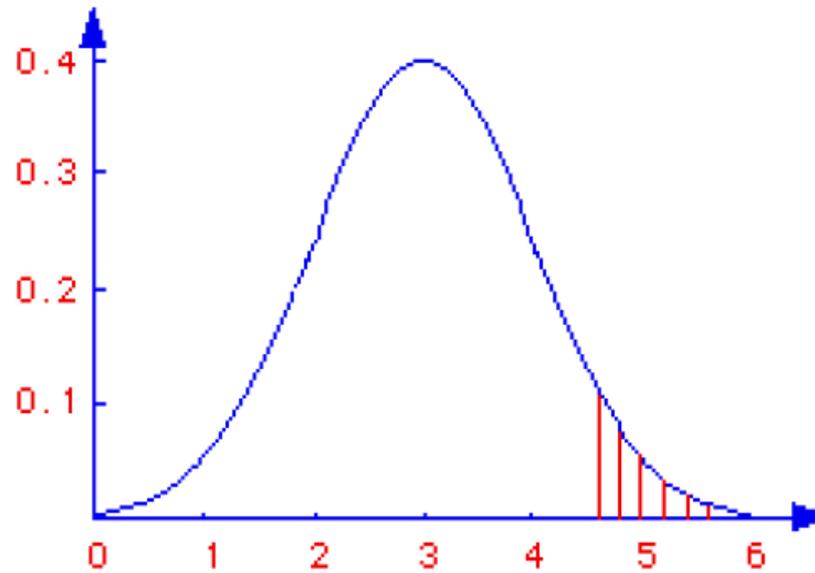
\bar{X}_s : média das plantas selecionadas

G_s : progresso (ou ganho) com a seleção

$ds = (\bar{X}_s - \bar{X}_o)$: diferencial de seleção

\bar{X}_M : média da população melhorada

Progresso com seleção

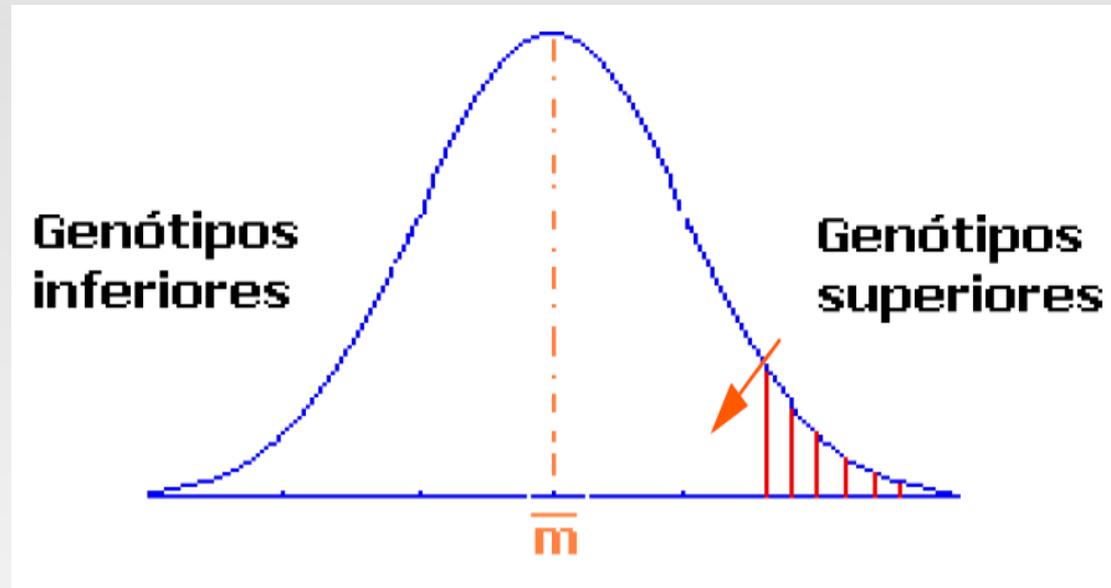


$$G_s = ds \cdot h^2 = ds \cdot \frac{\sigma_G^2}{\sigma_G^2 + \sigma_E^2}$$

$$\bar{X}_M = \bar{X}_o + G_s$$

Híbridos

- Para espécies alógamas, como o milho e o girassol, que não podem ser propagadas vegetativamente, a seleção é feita via hibridação (método de obtenção de híbridos)



- Objetivo:** selecionar e reproduzir os genótipos das plantas superiores
- Como proceder?**
 - Obter linhagens puras (homozigóticas) que poder ser reproduzidas. Cruzá-las e selecionar o melhor cruzamento (híbrido), que pode ser obtido indefinidamente, um vez que as linhagens são passíveis de manutenção.

Híbridos

- Exemplo:

L_1 : **AA**bb**CC**DD**ee**ff x L_2 : aa**BB**cc**DD**ee**FF**

Gameta L_1 : **AbCDef**

Gameta L_2 : **aBcDeF**

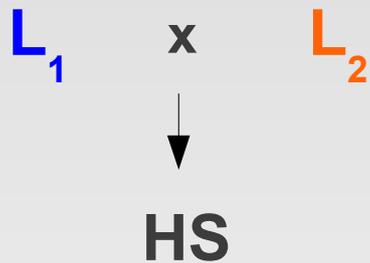


Híbrido L_1 x L_2 : **AaBbCcDDeeFf**

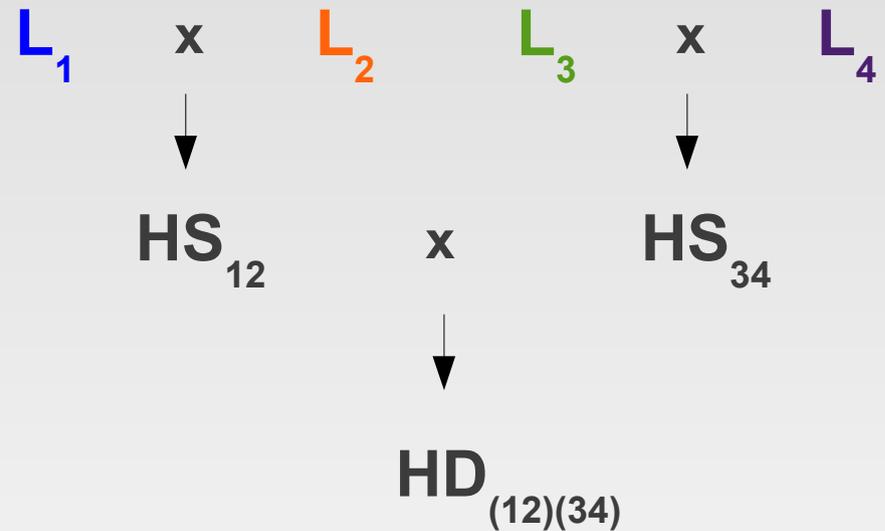
Híbridos

- Tipos de híbridos:

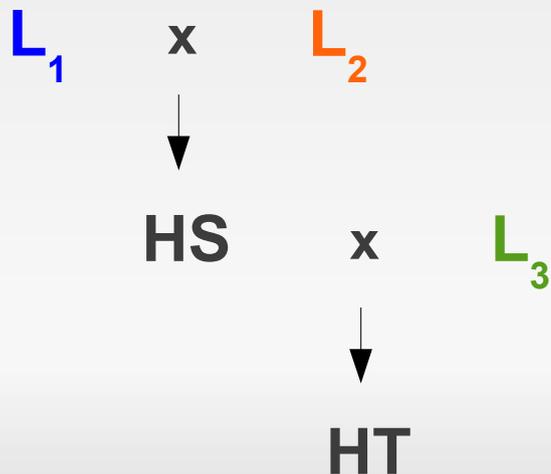
- Híbrido simples:



- Híbrido duplo:



- Híbrido triplo:



Híbridos

- Com n linhagens, tem-se:

$$HS = \frac{n(n-1)}{2}$$

$$HT = \frac{n(n-1)(n-2)}{2}$$

$$HD = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{8}$$

- Predição de híbridos:

- $HT_{(AB)(C)} = \left(\frac{1}{2}\right) (HS_{(AC)} + HS_{(BC)})$

- $HD_{(AB)(CD)} = \left(\frac{1}{4}\right) (HS_{(AC)} + HS_{(AD)} + HS_{(BC)} + HS_{(BD)})$

- Assim, tendo-se os comportamentos dos híbridos simples, pode-se prever os comportamentos dos híbridos triplos e duplos possíveis.

Heterose

- **Heterose** (h_{mp}) ou **vigor do híbrido**: superioridade do híbrido em relação a média dos genitores

$$h_{mp} = \bar{F}_1 - (\bar{P}_1 + \bar{P}_2)/2$$

- **Heterobeliose** (h_{ps}): superioridade do híbrido em relação a média do genitor superior

$$h_{ps} = \bar{F}_1 - \bar{P}_S$$