

Teoria poligénica da variação contínua

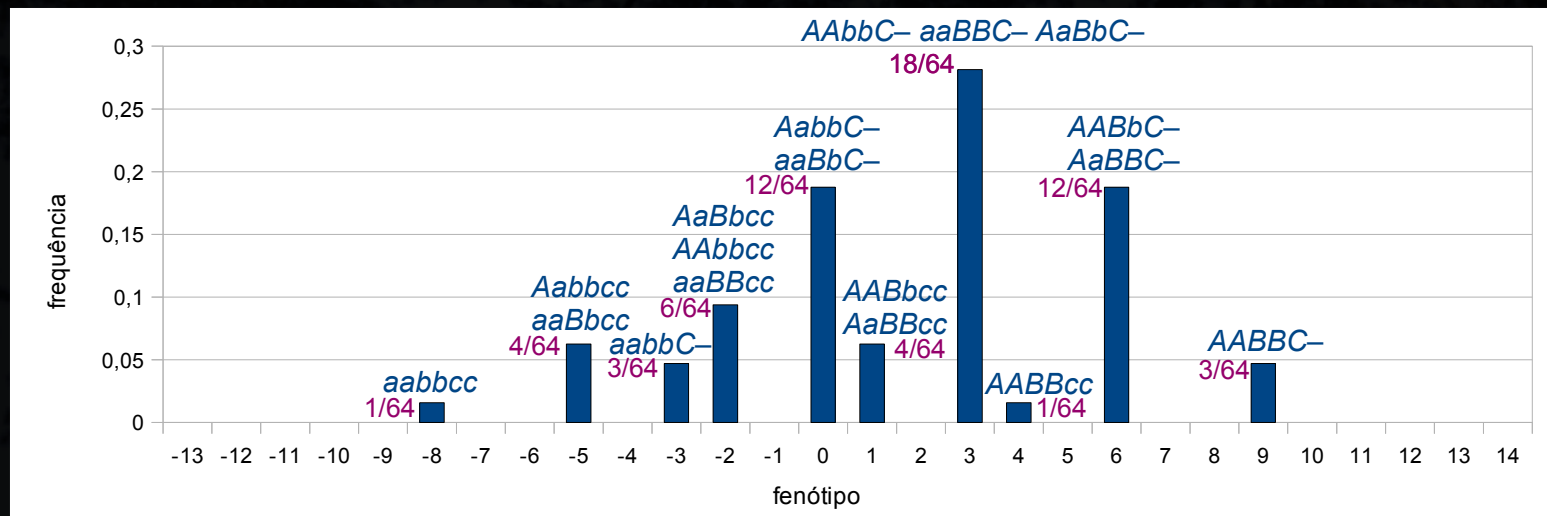
Paulo de Oliveira
Departamento de Biologia
Universidade de Évora

Um exemplo baseado em três *loci*
Para os alunos de Genética, 2010-2011

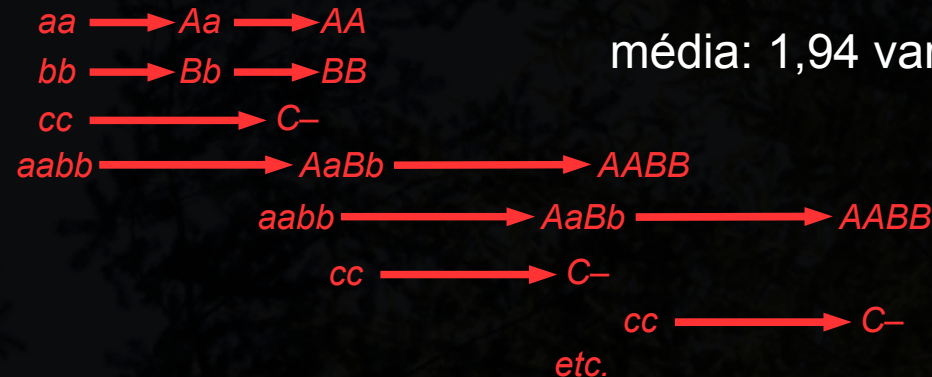
Os *loci* e a escala

- Caracterização do exemplo utilizado
 - 3 *loci* *A/a*, *B/b*, *C/c* com segregação independente
 - Usando um valor de referência 0:
 - $aa = -2$, $Aa = +1$, $AA = +4$
 - $bb = -4$, $Bb = -1$, $BB = +2$
 - $cc = -2$, $C- = +3$
 - Valores genotípicos resultam da soma entre estes valores, e vão desde -8 para $aabbcc$ até $+9$ para $AABBC-$

Descendência do *selfing* de $AaBbCc$



As setas representam os efeitos fenotípicos de substituir alelos de letra minúscula.

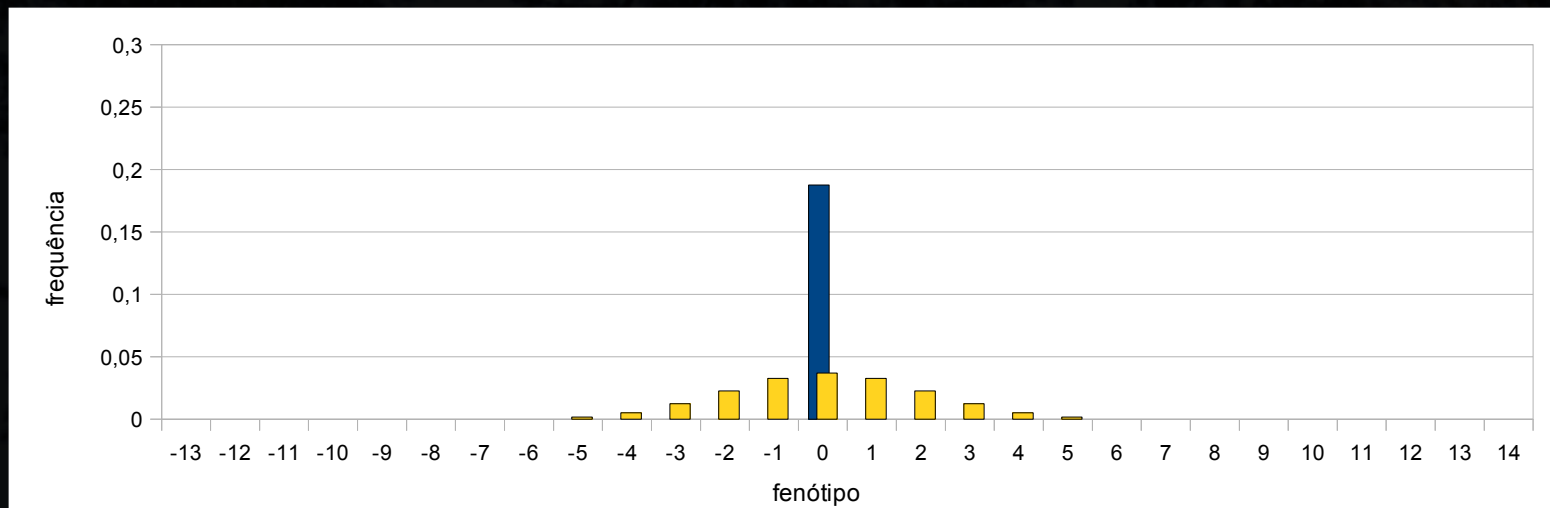


média: 1,94 variância: 13,04

Efeito do ambiente

Neste exemplo,

$$V_E = 4$$

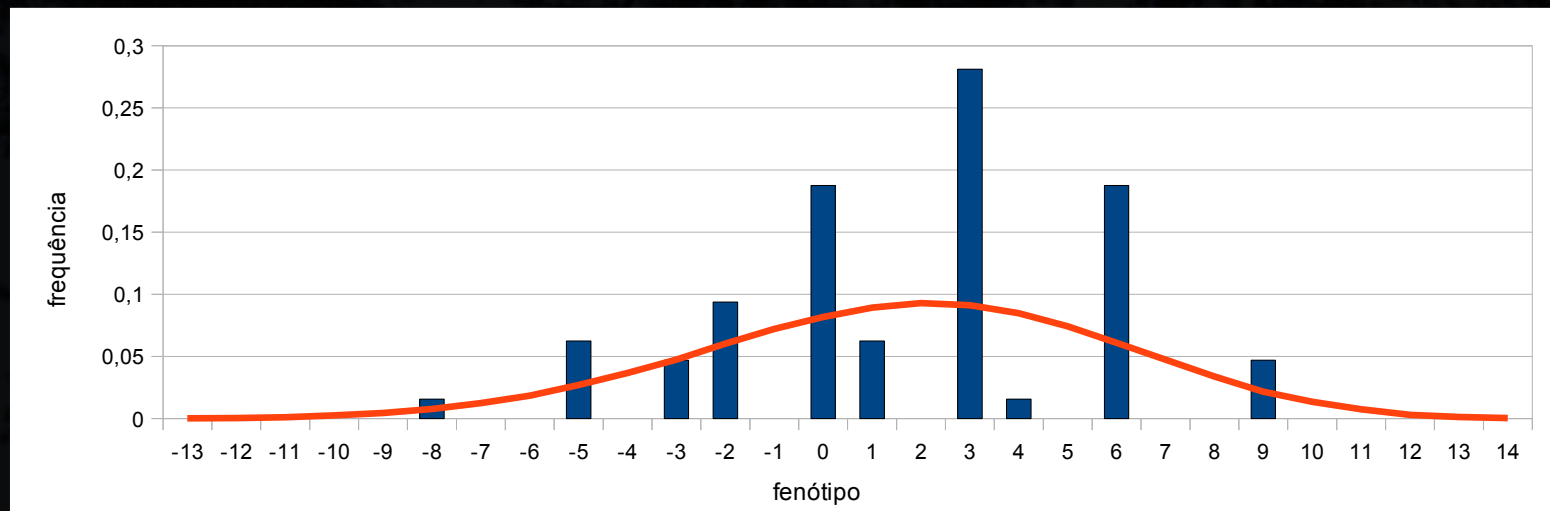


Usando como exemplo os genótipos $AabbC-$ e $aaBbC-$, passam a distribuir-se por várias classes fenotípicas centradas na do valor genotípico (0) e com desvio-padrão $\sqrt{4} = \pm 2$

na realidade, a distribuição a amarelo estende-se infinitamente na escala fenotípica, por conveniência usam-se distribuições truncadas (a que está representada acima vai de -5 a $+5$), dando por isso variâncias ligeiramente inferiores (3,87, neste caso).

Se $COV_{GE} = 0$, então a V_E é igual para todos os genótipos

Distribuição fenotípica resultante



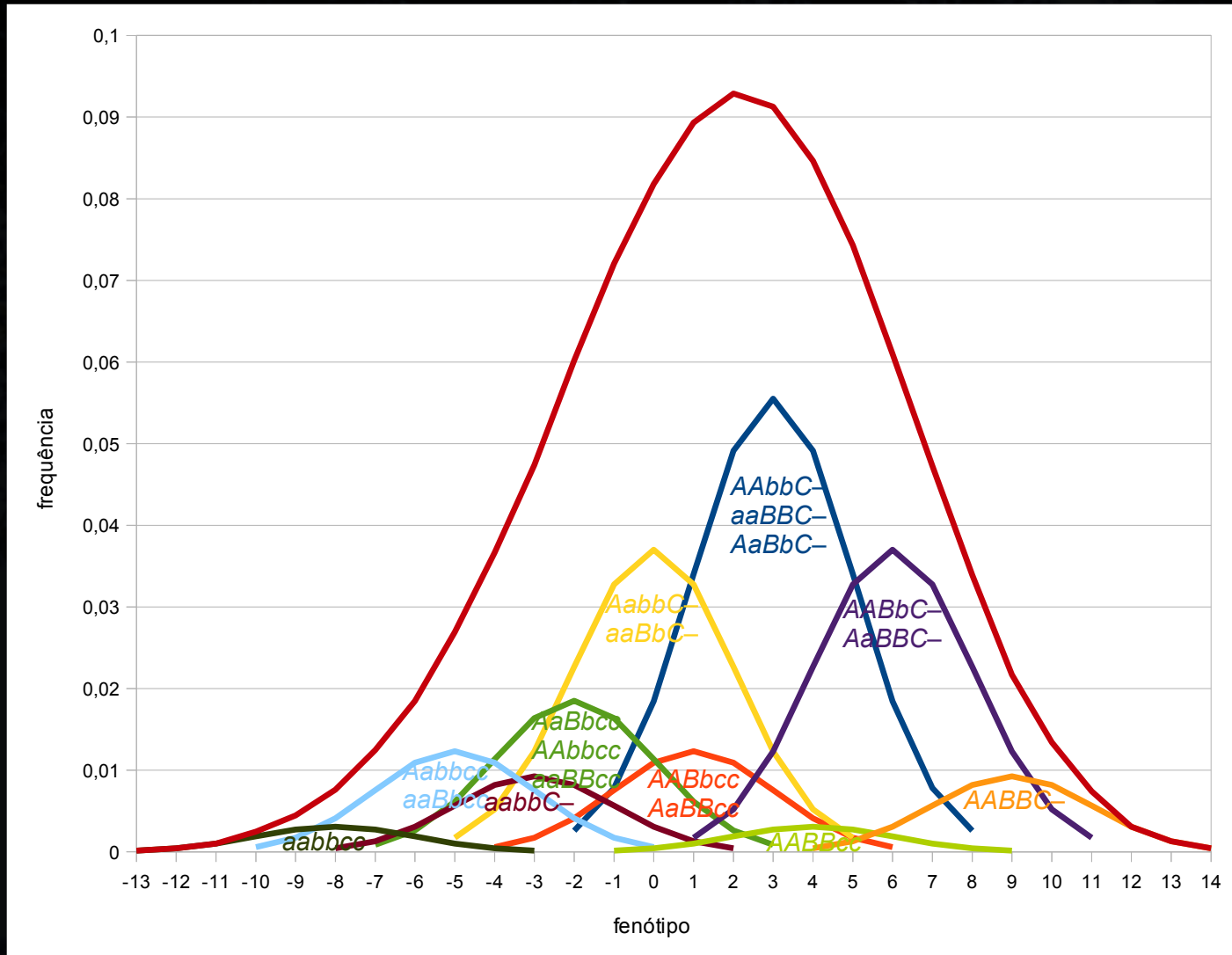
média: 1,75 variância: 16,93

A distribuição resultante é aproximadamente gaussiana, com fenótipo médio praticamente igual e com um aumento da variância de aproximadamente 4

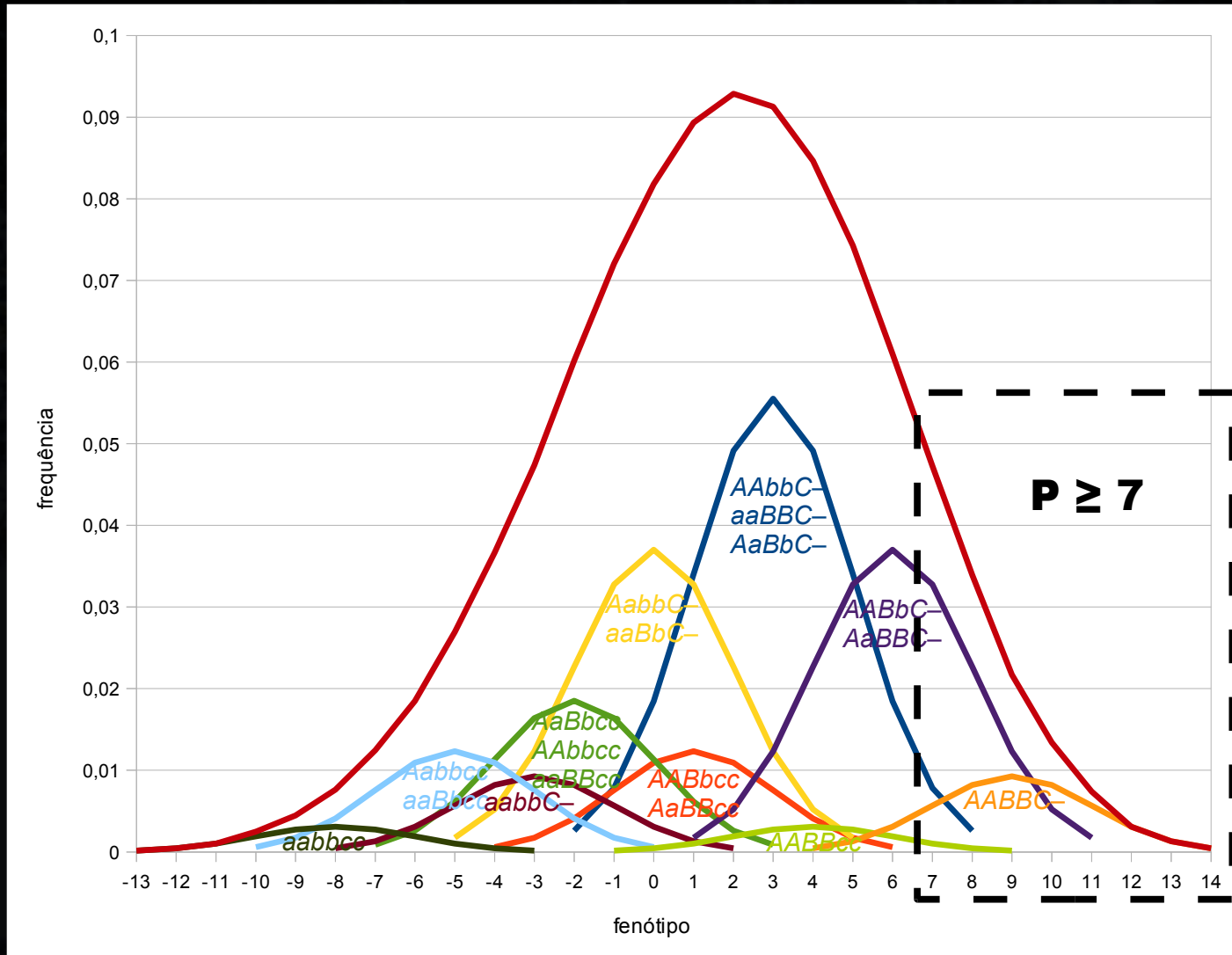
(os valores não são exactamente idênticos por efeito da truncagem das distribuições, realizada por conveniência)

Refira-se que o valor 13,04 da variância do gráfico de barras é a V_G .

Composição da distribuição obtida



Seleção



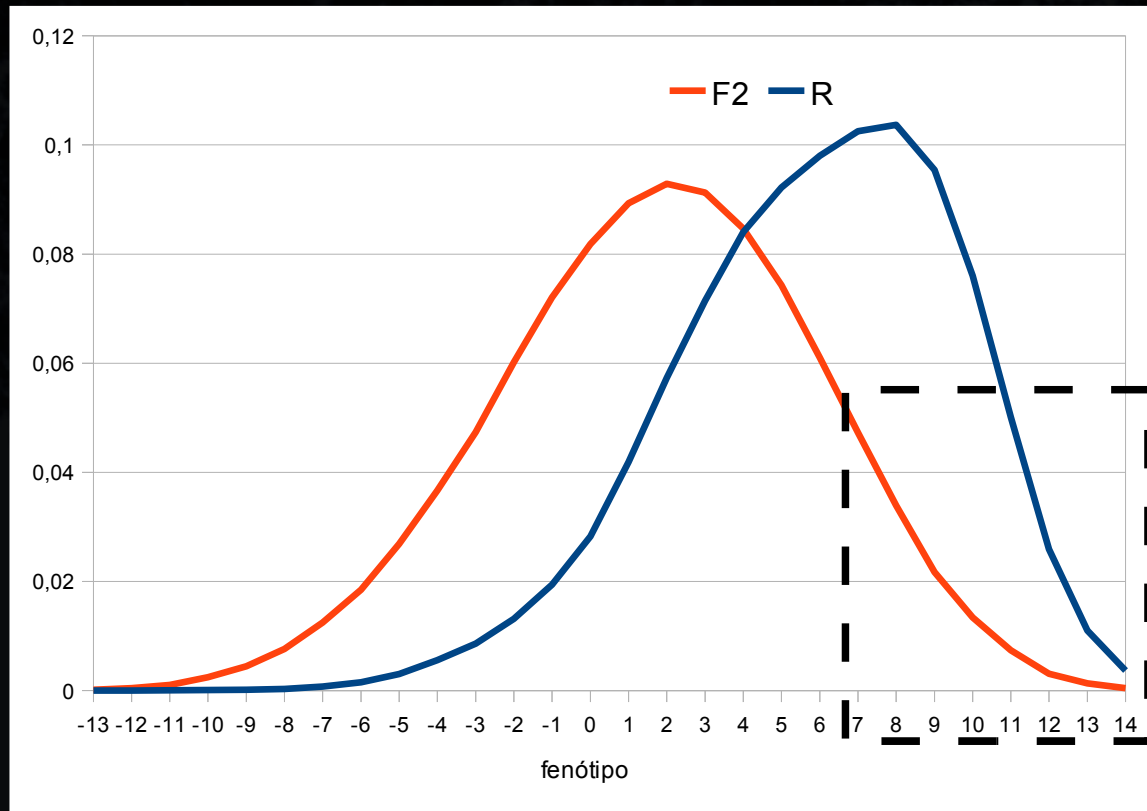
Características dos reprodutores

- O fenótipo médio é 6,71, donde o diferencial de selecção $S = 6,71 - 1,75 = 4,95$.
- Por valores genotípicos, incluem
 - $G = +3$: $AAbbCC$, $AAbbCc$, $aaBBCC$, $aaBBCc$, $AaBbCC$, $AaBbCc$
 - $G = +4$: $AABBcc$
 - $G = +6$: $AaBBCC$, $AaBBCc$, $AABbCC$, $AABbCc$
 - $G = +9$: $AABBCC$, $AABBCc$
- Frequências alélicas nos reprodutores: 0,814 para A e para B , 0,658 para C (é mais baixa em parte por causa da dominância)

Valores melhoradores

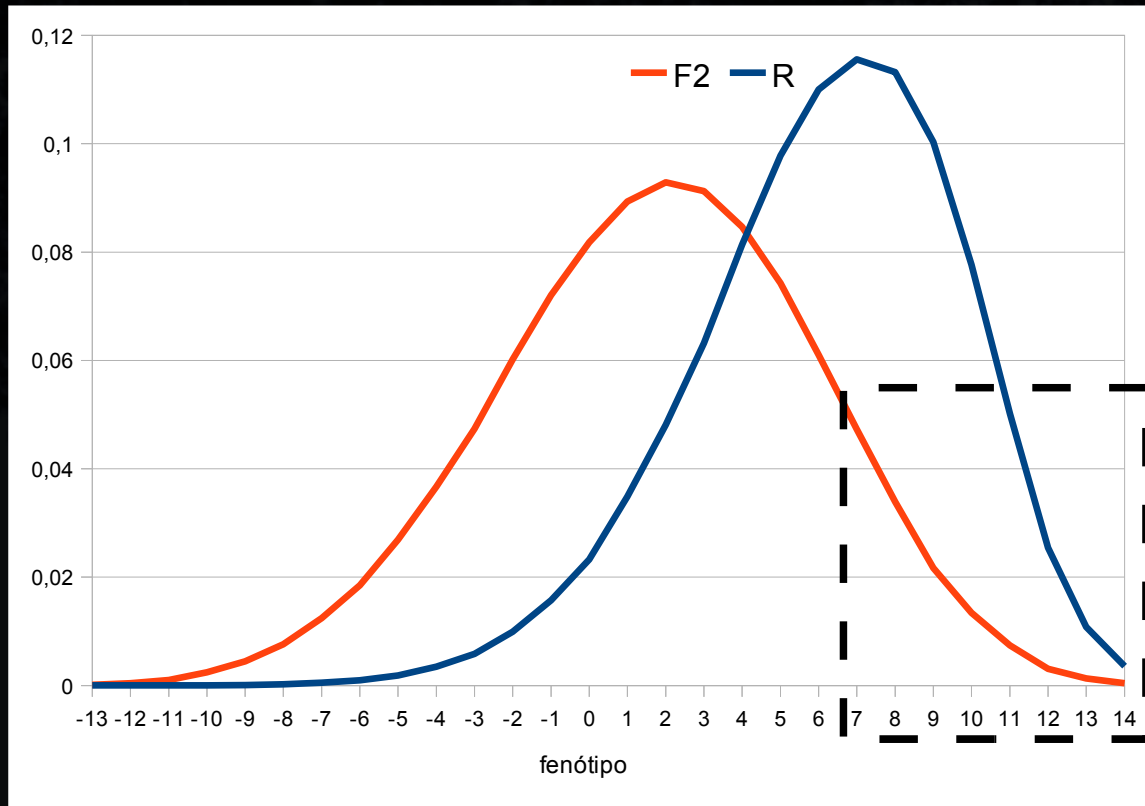
- O valor melhorador dos reprodutores varia segundo o genótipo de cada um e a maneira como eles se reproduzem.
- No modelo de *selfing* de cada reprodutor, os valores melhoradores variam entre +1,75 ($AAbbCc$, $aaBBCc$ e $AaBbCc$) e +9 ($AABBCC$), sendo o valor médio +5,88
- No modelo panmíctico, o valor melhorador de cada genótipo calcula-se em função das frequências gaméticas nos reprodutores.

Resposta usando *selfing*



A resposta obtida é $5,88 - 1,75 = 4,13$. Note-se que a descendência obtida contém já uma parte importante de fenótipos acima de 6. A dominância em *C/c* contribui para uma certa assimetria da distribuição na descendência.

Resposta usando panmixia



A resposta obtida é $6,19 - 1,75 = 4,43$. Deduz-se por isso que o valor melhorador médio era 6,19, dando uma resposta maior que usando *selfing*, e reduzindo a assimetria da distribuição na descendência.

Conclusão

- A base poligénica da variação contínua traduz-se em redundância entre genótipos para um mesmo fenótipo, acentuada pela variação devida a causas ambientais;
- As frequências alélicas alteram-se em função da intensidade de selecção e da importância dos efeitos de dominância e de interacção;
- A resposta à selecção é teoricamente a média dos valores melhoradores dos reprodutores utilizados e depende do modelo de cruzamentos utilizado.