

Correlação Genética e Resposta correlacionada

Animal= Unidade de seleção

- Quando um indivíduo é selecionado por uma qualidade positiva
 - Transmitirá a superioridade nesta característica
 - e também a sua superioridade (ou inferioridade) em outras características ...
- Haverá uma mudança genética nessas características?
- De que depende e quanto será a mudança?

Correlações

Medida estatística de associação:

$$r_{XY} = \frac{Cov(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

No contexto deste curso:

- Correlações fenotípicas
- Correlações genéticas
- Correlações ambientais

Correlações

Fenotípica – medida da associação entre o desempenho para uma característica com o desempenho para outra característica

Correlações

Genética – medida da associação entre os valores genéticos para uma característica e os valores genéticos para outra característica.

É uma medida da importância relativa dos efeitos pleiotrópicos sobre duas características.

Correlações

Ambiental – medida da associação entre os efeitos de ambiente para uma característica e os efeitos de ambiente para outra característica.

Incluí ambiente e efeitos genéticos não aditivos.

Queremos selecionar por:

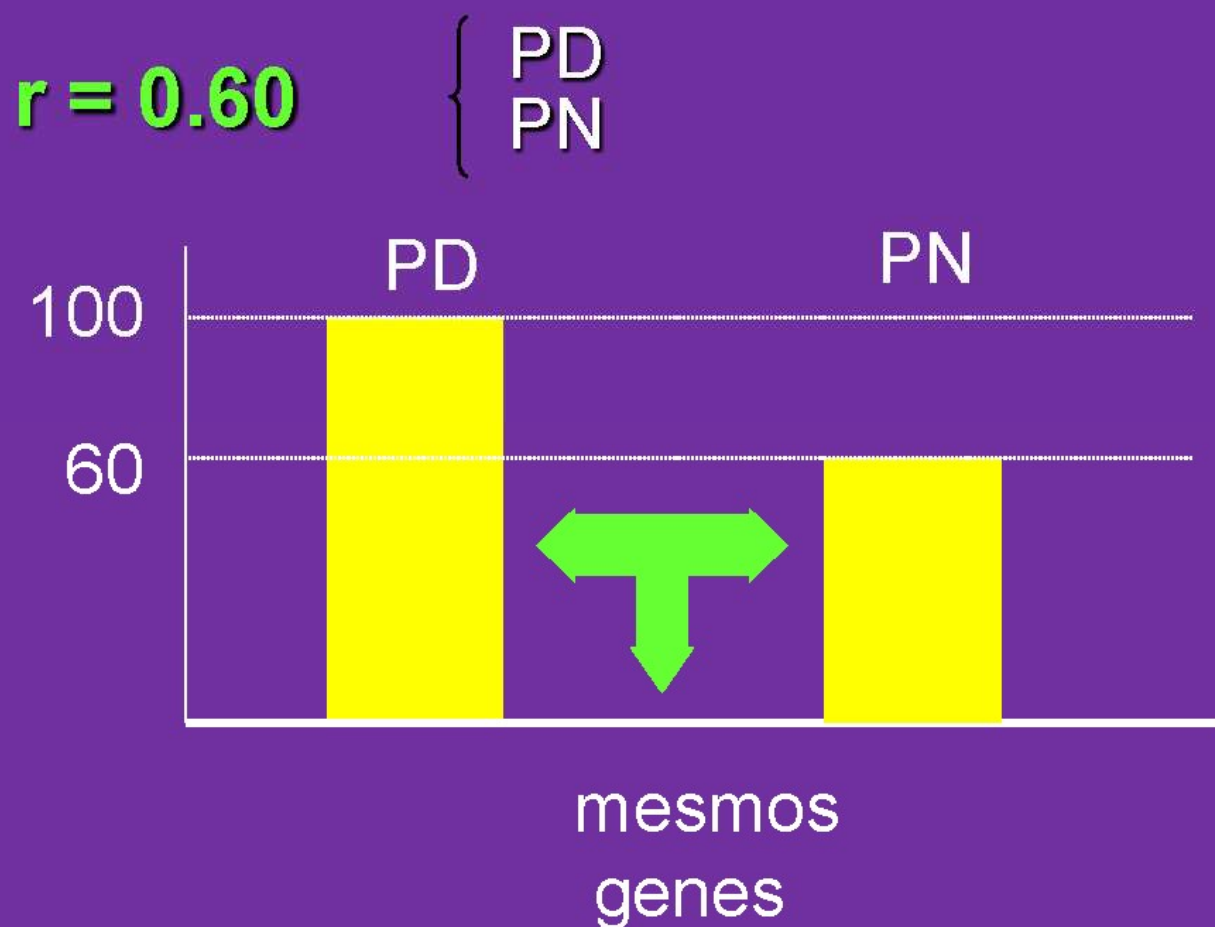
- Cortes valiosos (lombo, alcatra, etc.)
- Marmoreio (gordura intramuscular)
- Percentagem de partição
- **Mas**: avaliadas no período post-mortem, baixa herdabilidade, custo de mensuração
- E se há uma característica associada (relacionada)
- Conseguir uma alteração genética em uma (resposta correlacionada) indireto

Relação de peso vivo com caracteres de carcaça de carne



Existe alguma característica no animal in vivo correlacionada com a qualidade da carcaça e carne?

Correlação genética = grau de associação genética entre as características



A seleção para aumentar PD vai produzir uma mudança no PN

Causas de correlação genética

Permanente: pleiotropia= quando um gene (ou grupo de genes) atua sobre mais de uma característica ao mesmo tempo

Não-permanente: ligação gênica; linkage= quando os genes estão localizados, no mesmo cromossomo.

Causas de correlação genética

Exemplo de pleiotropia:

Gene do halotano em suínos

Aumenta: produção de carne magra
eficiência de conversão alimentar

Diminui: tamanho da leitegada
taxa de sobrevivência
qualidade da carne

Correlação Genética

$$r_{E_1 E_2}$$

Não é a simples soma dos r

É função da herdabilidade

Na prática, muitas vezes r genéticas e fenotípicas têm o mesmo sinal (mas não sempre)

$$r_{P_1 P_2}$$

$$e = \sqrt{1 - h^2}$$

P1, P2 valores fenotípicos

A1, A2 valores genéticos

e1, e2 desvios D + I + E

$$r_p = r_{A_1 A_2} + r_e \sqrt{(1 - h_1^2)(1 - h_2^2)}$$

Contribuição relativa de r_a e r_e para o valor final de r_p

Herdabilidades

Contribuição de

h^2_1

h^2_2

r_a

r_e

$(h_1 * h_2)$

$(e_1 * e_2)$

0,1

0,1

0,1

0,9

0,5

0,5

0,5

0,5

0,9

0,9

0,9

0,1

0,1

0,9

0,3

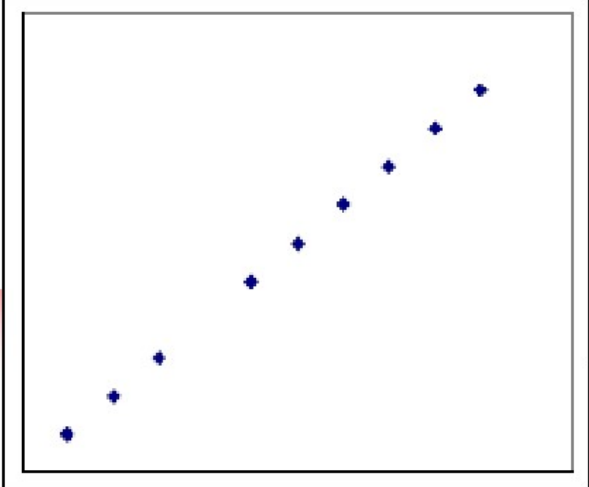
0,3

Para lembrar:

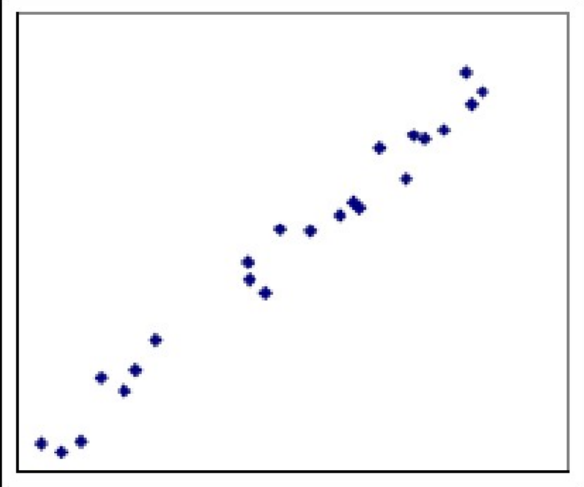
- As correlações são parâmetros da população e não do animal
 - **ERRADO**: Dizer que o touro 100 tem um valor genético para PAD, que é altamente correlacionada com o valor genético para PD
- As estimativas de correlação dependem da população e do ambiente

Classificação das correlações

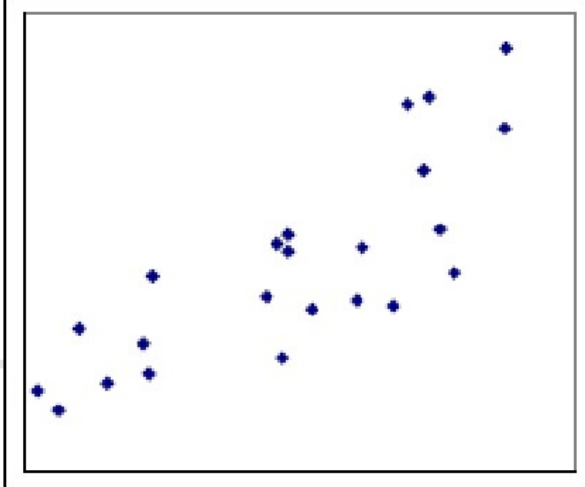
- Dependendo do grau (magnitude)
 - Alta, moderada, baixa
- De acordo com o sinal
 - Positiva ou negativa
- Favoráveis e desfavoráveis



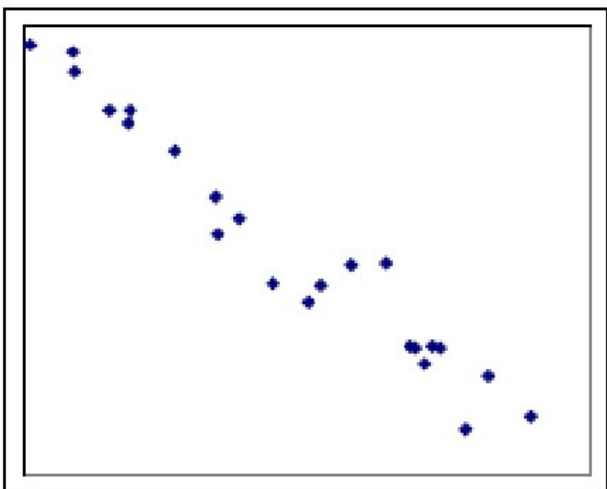
Correlação perfeita
Positiva $r=1$



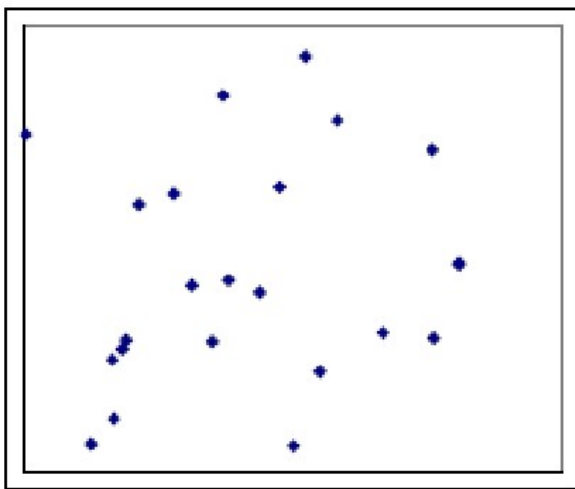
Correlação positiva
Alta $r=0,98$



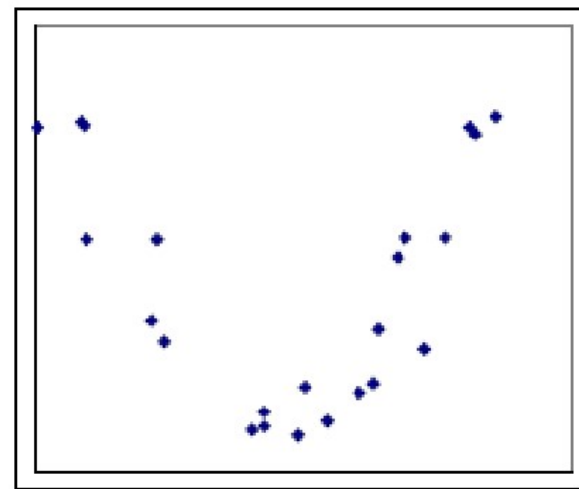
Correlação positiva
Alta $r=0,80$



Correlação negativa
Alta $r=0,90$



Correlação positiva
Baixa $r=0,90$



Correlação não
Linear $r=0,90$

Correlação Genética

Bovinos de corte	
Características	Correlações Genéticas
Peso ao nascer – Peso à desmama	0,58
Peso aos 12 meses – Peso aos 18 meses	0,79
Peso aos 12 meses – Peso aos 24 meses	0,59
Peso à desmama - Peso aos 12 meses	0,70
GND – Peso final	0,70

Correlação Genética

Suínos	
Características	Correlações Genéticas
Ganho de peso - Eficiência	0,5 a 1,0
Ganho de peso – Espessura de toucinho	-0,25 a 0,30
Ganho de peso – Área de lombo	-0,10 a 0,40
Espessura de toucinho - Eficiência	-0,40 a -0,05
Espessura de toucinho - Área de lombo	-0,40 a -0,15

Correlação Genética

Aves	
Características	Correlações Genéticas
Produção de ovos – Peso do ovo	-0,50 a -0,25
Produção de ovos – Peso corporal	-0,60 a 0,20
Produção de ovos - % de eclosão	-0,20 a 0,30
Peso do ovo - Peso corporal	0,20 a 0,60
Peso do ovo - % de eclosão	-0,40 a -0,20
Peso do ovo – Espessura da casca	-0,40 a 0,10

Seleção indireta e resposta correlacionada

Seleção Indireta

- ❑ Seleção aplicada a algum outro caráter que não aquele que se deseja melhorar.
- ❑ A característica sobre o qual a seleção é aplicada é chamada de característica secundária ou indicadora.
- ❑ Característica indicadora: É uma característica que pode ou não ter importância para seleção, mas é selecionada com o objetivo de melhorar alguma outra característica geneticamente correlacionada.

Seleção Indireta

Exemplos de utilização:

- Quando a mensuração da característica é difícil ou de alta custo.

Conversão alimentar x Ganho em peso (0,7)

- Quando a acurácia de seleção é maior para característica correlacionada que para a característica de interesse.

Conversão alimentar x Ganho em peso

maior n° de informações de GP

Seleção Indireta

Exemplos de utilização:

- Quando a intensidade de seleção é maior para a característica correlacionada (indicadora) que para a característica de interesse.

Gado de corte – Dificuldade de parto
Peso ao nascer

Resposta correlacionada

X - característica selecionada

Y – característica correlacionada

Resposta direta:

$$\Delta G_x = R_x = i_x \cdot h_x \cdot \sigma_{ax}$$

Resposta correlacionada:

$$CR_Y = b_{(a)yx} R_x$$

Resposta correlacionada

Resposta correlacionada:

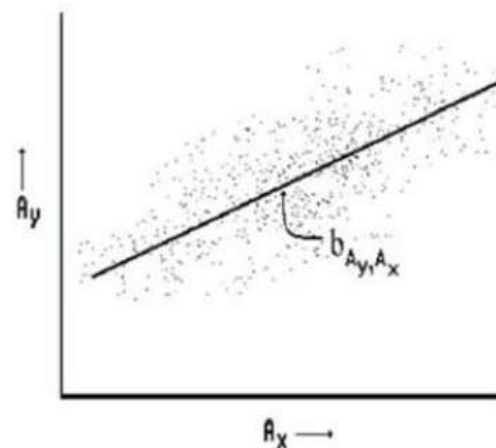
$$CR_Y = b_{(a)yx} R_x$$

Onde:

CR_Y = resposta correlacionada em Y

R_x = resposta direta

$b_{(a)yx}$ = regressão do valor genético de Y sobre o valor genético de X



Resposta correlacionada

$$b_{(a)yx} = \frac{\text{cov}_a(x, y)}{\sigma_{ax}^2} = \frac{\text{cov}_a(x, y)}{\sigma_{ax}^2} \cdot \frac{\sigma_{ay}}{\sigma_{ay}} = r_{(a)xy} \cdot \frac{\sigma_{ay}}{\sigma_{ax}}$$

$CR_Y = b_{(a)yx} R_x$, substituindo $b_{(a)yx}$

$$CR_y = r_{(a)xy} \cdot \frac{\sigma_{ay}}{\sigma_{ax}} \cdot i_x \cdot h_x \cdot \sigma_{ax}$$

$$CR_Y = i_x \cdot h_x \cdot r_{(a)xy} \cdot \sigma_{ay}$$

Resposta correlacionada

$$CR_Y = i_x \cdot h_x \cdot r_{(a)xy} \cdot \sigma_{ay}$$

$$h_y = \frac{\sigma_{ay}}{\sigma_{py}} \Rightarrow \sigma_{ay} = h_y \cdot \sigma_{py}$$

$$CR_y = i_x \cdot h_x \cdot h_y \cdot r_{(a)xy} \cdot \sigma_{py}$$

$$\frac{CR_y}{L} = \frac{i_x \cdot h_x \cdot h_y \cdot r_{(a)xy} \cdot \sigma_{py}}{L}$$

Exemplo: Suínos

NL= n° de leitões por leitegada

P21= peso ajustado para 21 dias de idade (leitegada)

EGC= espessura de gordura de cobertura

	NL	P21	EGC	σ_p
NL	0,15	0,40	0,00	2,50 leitões
P21	-0,10	0,20	0,00	15,00 lb
EGC	0,00	0,00	0,50	0,15 polegadas
	h^2	r_p	r_a	

Supondo $i = 2$

Selecionando-se para NL qual será a resposta esperada em P21 e EGC?

P21

$$CR_{p21} = i_{NL} h_{NL} h_{P21} r_a \sigma_{P21}$$

$$CR_{p21} = 2 * 0,39 * 0,45 * 0,40 * 15 = 2,11 \text{ lb}$$

EGC

$$CR_{EGC} = 0$$

Mérito Relativo da Seleção Indireta

$$\frac{CR_x}{R_x} = \frac{i_y \cdot h_y \cdot r_{(a)xy} \cdot \sigma_{ax}}{i_x \cdot h_x \cdot \sigma_{ax}}$$
$$= r_{(a)xy} \frac{i_y}{i_x} \cdot \frac{h_y}{h_x}$$

Deveria ser a resposta direta ou indireta em X?

Considerações

- A correlação fenotípica não é a soma da aditivo e ambiental
- Do ponto de vista da seleção o que interessa é a correlação genética
- Uso da resposta correlacionada para implementar seleção indireta
- A eficiência (indireta / direta) depende da relação entre a magnitude de herdabilidade e correlação genética