



Raça Equina Lusitana: Parâmetros genéticos e Avaliação Genética de características morfo-funcionais

Vicente, A.^{1,2,3}, Carolino, N.^{2,4} Ralão, J.⁵ e Gama, L.T.³



¹Escola Superior Agrária de Santarém (apavicente@gmail.com)
²Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, IP
³CIISA - Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal.
⁴Escola Universitária Vasco da Gama.
⁵Associação Portuguesa de Criadores do Cavalo Puro Sangue Lusitano (APSL)

SPREGA, VIII Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais - Palácio D. Manuel
Évora, 13 a 15 de Setembro de 2012




O cavalo Puro Sangue Lusitano


- Principal raça equídea autóctone em Portugal
 - Além do Garrano, Sorraia e Burro Miranda
- Extraordinária polivalência:
 - Tauromaquia, dressage, atrelagem, equitação de trabalho e à Portuguesa, Saltos de Obstáculos, Horse-ball, Volteio, CCE, TREC, arte equestre, trabalho de campo, cinema, lazer, ...





Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.



Avaliação Morfo-funcional do Lusitano



- Desde 1967 até ao presente:
 - Todos os candidatos a reprodutores da raça têm de ser submetidos a uma apreciação morfo-funcional
 - ✓ Segundo uma **grelha de classificação**
 - ✓ Medição da Altura ao Garrote
 - ✓ Mais recentemente espermograma e fotografia digital
 - Somente os animais aprovados podem ser reprodutores e produzir descendentes inscritos no Studbook da raça

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.



Pontuação de Reprodutores






- Boletim de admissão de reprodutores ao LA (APSL)








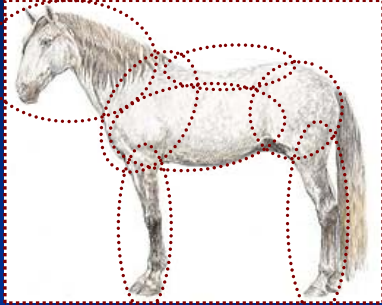

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.



Pontuação de Reprodutores ao LA




- **Parâmetros a classificar numa prova morfo-funcional:**
 - **7 notas de morfologia e uma de andamentos**




CARACTERES	Coef.
➔ Cabeça e pescoço (CP)	1
➔ Espádua e garrote (EG)	1
➔ Peitoral e costado (PC)	1
➔ Dorso e rim (DR)	1,5
➔ Garupa (GA)	1
➔ Membros (ME)	1,5
➔ Conjunto de formas (CF)	1,5
Andamentos (AN)	1,5
TOTAL (PT)	10

- **Adicionalmente medição da Altura ao Garrote (AG)**



Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.



Parâmetros Genéticos no Cavalo Lusitano



- **Objectivos:**
 - **Estimativas de parâmetros genéticos para características morfo-funcionais**
 - ✓ 7 regiões corporais, andamentos, pontuação total e altura ao garrote (10 características)
 - **Avaliação genética das 10 características estudadas**
 - ✓ Adicionalmente estimativas de tendências genéticas ao longo do tempo

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.



Material e Métodos



- Base de dados do Registo Nacional de Equinos (RNE)
 - gerida pela Fundação Alter Real (FAR)
 - informação completada com dados da APSL
- Informação editada e validada
 - ficheiro de genealogias com 53411 animais
 - ficheiro de 18148 animais classificados (1967 a 2009):
 - ✓ 18076 animais com pontuação total
 - ✓ 17139 animais com pontuações parciais
 - ✓ 16955 animais com medições de Alt. garrote

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.



Material e Métodos (cont.)





- Análises preliminares das 10 características estudadas com PROC FREQ, MEANS e GLM do SAS (SAS Institute, 2004)
- Estimativas de parâmetros genéticos
 - h^2 , correlações e valores genéticos
 - ✓ Análises uni e bivariadas com recurso ao software MTDFREML (Boldman *et al.*, 1995)

BLUP – Modelo Animal (reml)

Caracter {	Efeitos Fixos	{ Criador Ano Pontuação Sexo Idade Pont. (cov)
	Efeito Genético	
	Resíduo	

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.

MM: Modelo de Análise

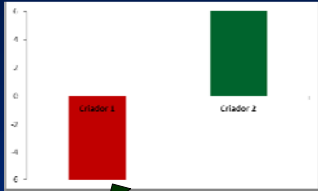



$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\lambda \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$$


BLUP – Modelo Animal (reml)

Caracter {

- Efeitos Fixos { Criador, Ano Pontuação, Sexo, Idade Pont. (cov)
- Efeito Genético
- Resíduo





Efeito Ambiental do Criador



Estimativa do Valor Genético → **Tendência Genética**

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.


Resultados: Parâmetros Genéticos


- Estatísticas descritivas:

Característica		N	Média	DP	CV(%)	Min	Max
Altura ao Garrote (cm)		16955	157.80	4.05	2.56	140.0	178.0
Pontuação Total (pts)	Coef.	18076	71.39	4.94	6.92	44.5	97
Cabeça e pescoço	1	17139	7.24	0.81	11.12	4	10
Espádua e garrote	1	17139	7.47	0.62	8.28	5	10
Peitoral e costado	1	17139	7.48	0.67	8.97	4	10
Dorso e rim	1.5	17139	10.40	1.09	10.46	6	15
Garupa	1	17139	7.29	0.71	9.70	4	10
Membros	1.5	17139	10.02	1.03	10.28	6	15
Conjunto de formas	1.5	17139	10.75	1.07	9.94	6	15
Andamentos	1.5	17139	10.91	1.17	10.72	6	15


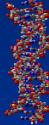

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.




Heritabilidades e Desvios-Padrão Genéticos




Característica		$h^2 \pm EP$	σ_A
Altura ao Garrote		0.61±0.015	2.98 cms
Pontuação Total	Coef.	0.18±0.015	1.78 pts
Cabeça e pescoço	1	0.18±0.015	0.32 pts
Espádua e garrote	1	0.13±0.014	0.22 pts
Peitoral e costado	1	0.12±0.014	<u>0.21 pts</u>
Dorso e rim	1.5	0.15±0.015	0.40 pts
Garupa	1	0.14±0.014	0.26 pts
Membros	1.5	<u>0.07±0.012</u>	0.24 pts
Conjunto de formas	1.5	0.14±0.014	0.36 pts
Andamentos	1.5	0.16±0.015	0.42 pts

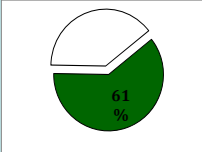




Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.

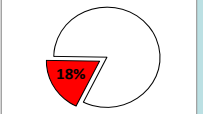


Expressão das Heritabilidades






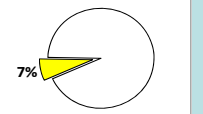
Alt. Garrote



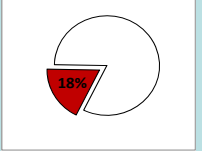
Cab. Pescoço




Peit. Costado




Membros




Pont. Total



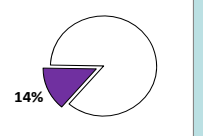
Esp. Garrote



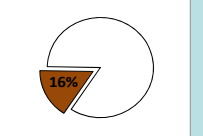
Dorso Rim



Conj. Formas



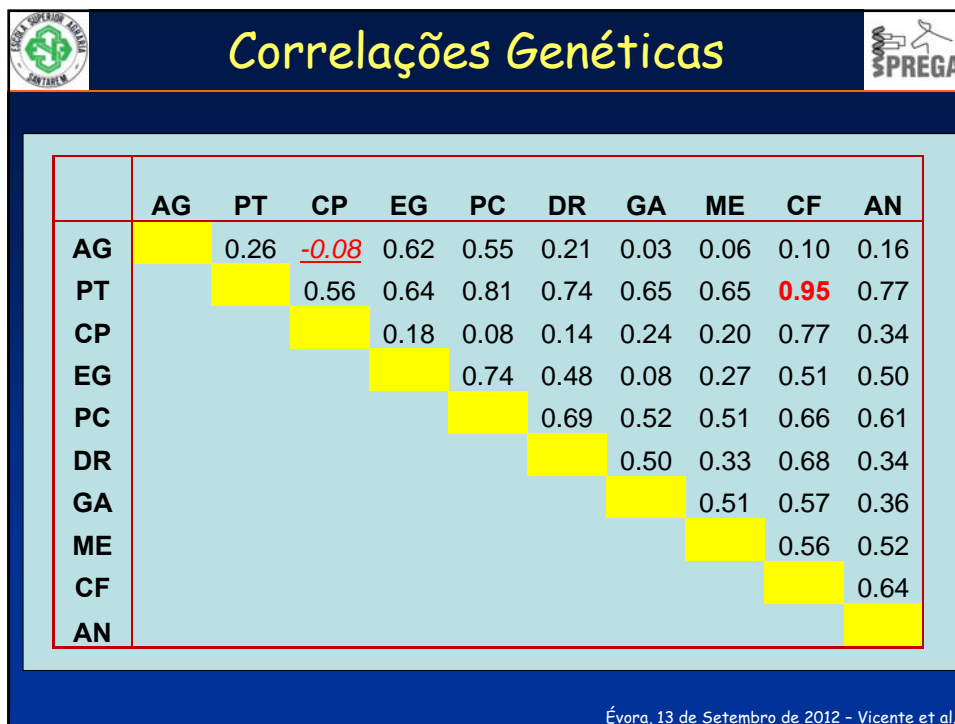
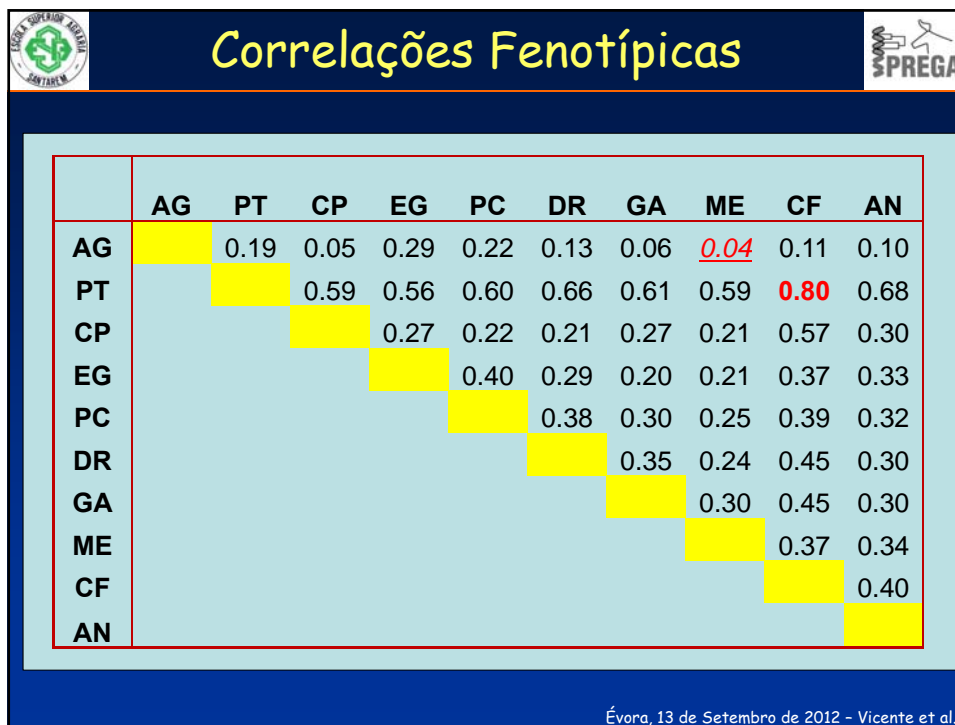
Garupa



Andamentos

h²: de 7% a 61%

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.



Ranking do Mérito Genético - PT Garanhões

TOP 15	NOME	ANONASC	Pont. Total		Altura Garrote		Andamentos	
			VG	Prec (%)	VG	Prec (%)	VG	Prec (%)
	XAQUIRO	1980	6.75	92	2.48	97	1.73	91
	RIOPELE	1998	6.70	75	3.94	89	1.38	73
	HOSTIL	1989	6.34	82	3.11	93	1.22	80
	SARILHO	1999	6.13	69	4.31	86	0.84	66
	ZICO	1981	6.12	89	2.42	95	0.78	87
	TOLEIRAO	2000	6.03	64	2.66	84	1.17	63
	SPARTACUS	1999	5.98	73	2.83	88	1.42	71
	COXIXO	2007	5.97	70	1.25	76	1.42	69
	ARAGAO	2005	5.95	62	2.08	71	1.38	61
	CAMPARI II	2007	5.85	63	1.78	71	1.14	62
	XIQUE	2003	5.79	58	3.01	69	1.18	57
	MARIALVA	1993	5.69	69	-0.20	84	1.02	68
	TIXAQUIR	2000	5.68	73	2.59	86	1.35	71
	SOBERANO	1999	5.60	69	6.49	87	1.09	66
	EQUADOR	2009	5.58	58	1.97	68	1.06	57

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.

Ranking do Mérito Genético - PT Éguas

TOP 15	NOME	ANONASC	Pont. Total		Altura Garrote		Andamentos	
			VG	Prec (%)	VG	Prec (%)	VG	Prec (%)
	URSULA	2001	6.12	65	3.83	82	1.17	64
	QUIMERA	1997	6.05	69	1.14	85	1.18	68
	SULTANA	1999	6.05	69	0.55	85	1.35	69
	ZEXICA	2004	6.04	73	1.25	76	1.42	69
	DIVA	2008	5.94	60	3.84	71	1.28	59
	DIHANA	2008	5.81	54	1.85	64	1.20	53
	TOXINA	2000	5.72	73	0.34	86	1.56	73
	ANDALUZIA	2005	5.67	65	1.06	83	1.18	64
	CELOSA MOR	2007	5.64	62	3.38	73	0.75	60
	TAXA	2000	5.61	71	1.50	77	1.40	70
	ZAXIRA	2004	5.61	69	1.65	75	1.30	68
	BUXA	2006	5.61	69	1.65	75	1.30	68
	TIXA	2000	5.59	66	2.05	83	1.12	65
	UXIXA	2001	5.58	74	2.64	87	1.38	73
	SISUDA	1999	5.58	61	5.28	81	1.10	60

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.

Mérito Genético: Altura Garrote Fêmeas

NOME	ANONASC	Altura Garrote		Altura Garrote cm
		VG	Prec (%)	
ROSE	1998	0.59	63	168
QUEIXOSA	1997	0.98	83	166
PETUNIA	1996	0.64	81	166
RATA	1998	1.94	77	149
URRACA	2001	0.29	65	147

AGmédia = 157.8 cm

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.

Exemplo de Avaliação Genética no Lusitano

Bem vindo(s) ao sistema de avaliação genética da ABSL (Admin.)
Quarta, 12 de Setembro de 2012

Entrada | Ajuda | Sair

Animal: XAQUIRO

Data de Nascimento: 1980-03-04
Nº. NIN: 26716
Sexo: M

Proprietário: D. PEDRO PASSANHA (101391)
Criador: SOC.IMOBILIARIA DO PARQUE - CIPARQUE (101627)

Animal:

Macho **XAQUIRO**
Lg: 26716

Pai
QUIETO
Lg: 26111
SIA: 26111

Mãe
QUIETA
Lg: 28112
SIA: 28112

Avô Paterno
ESTREBILHO
Lg: 28695
SIA: 28695

Avó Paterna
EIGANA
Lg: 29033
SIA: 29033

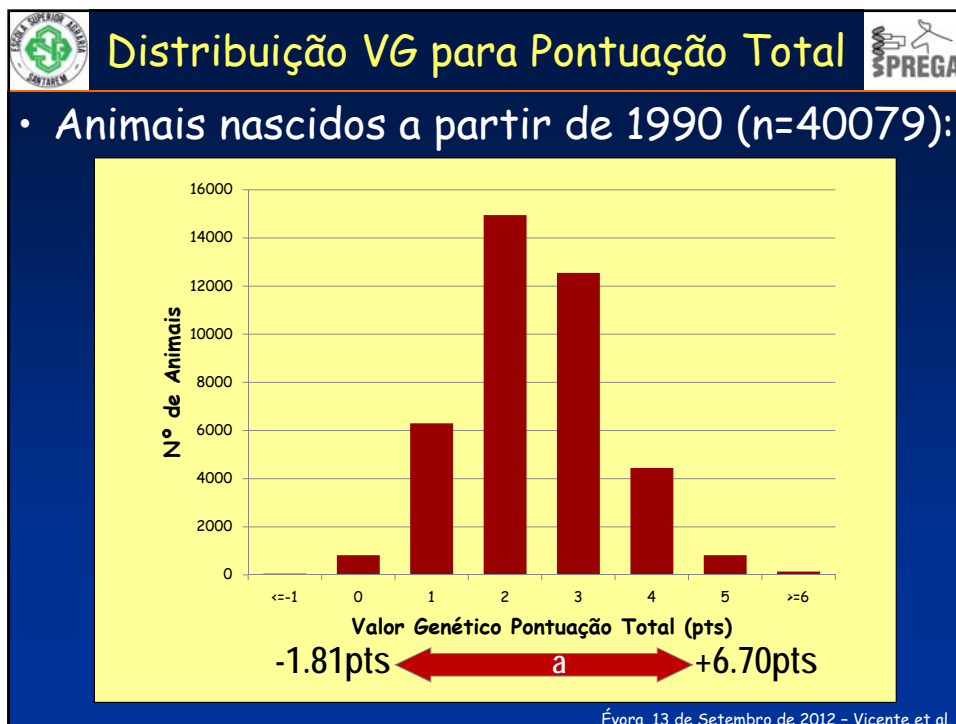
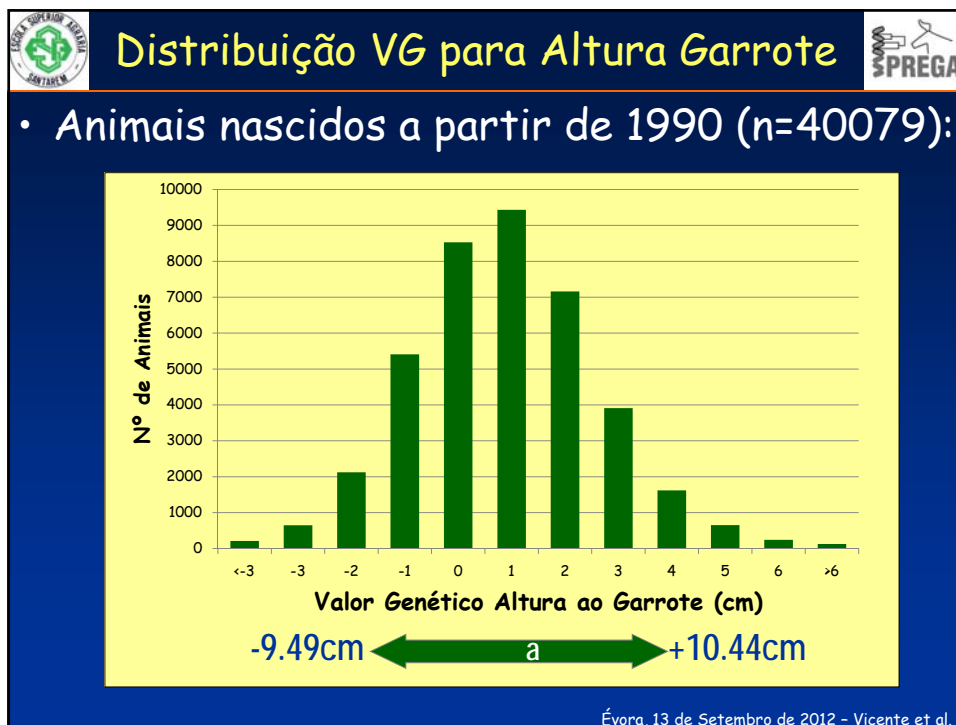
Avô Materno
ESTREBILHO
Lg: 28695
SIA: 28695

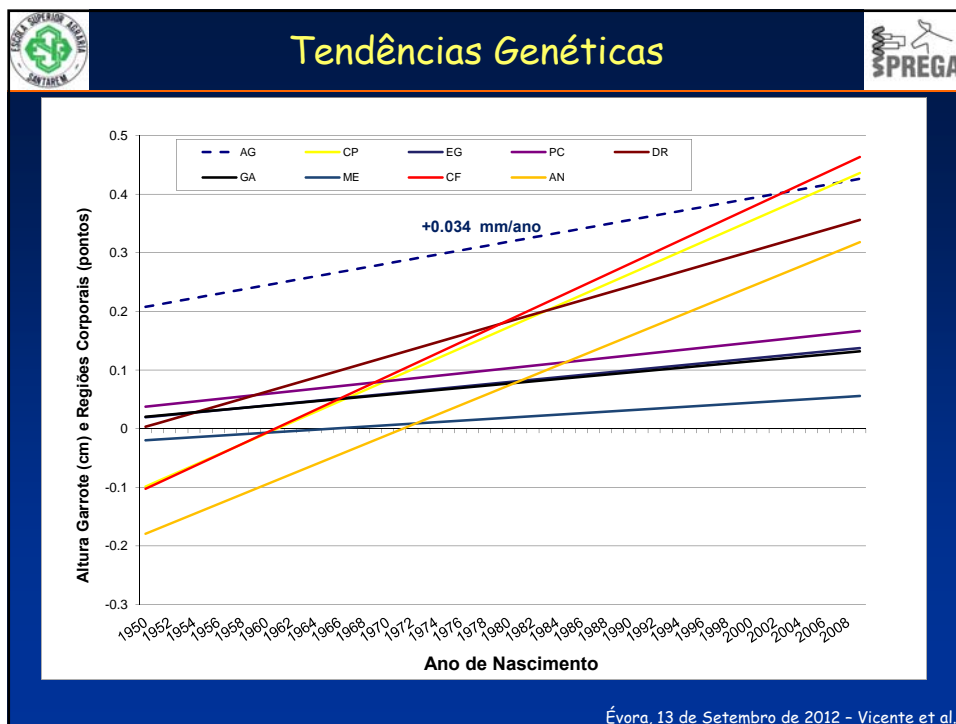
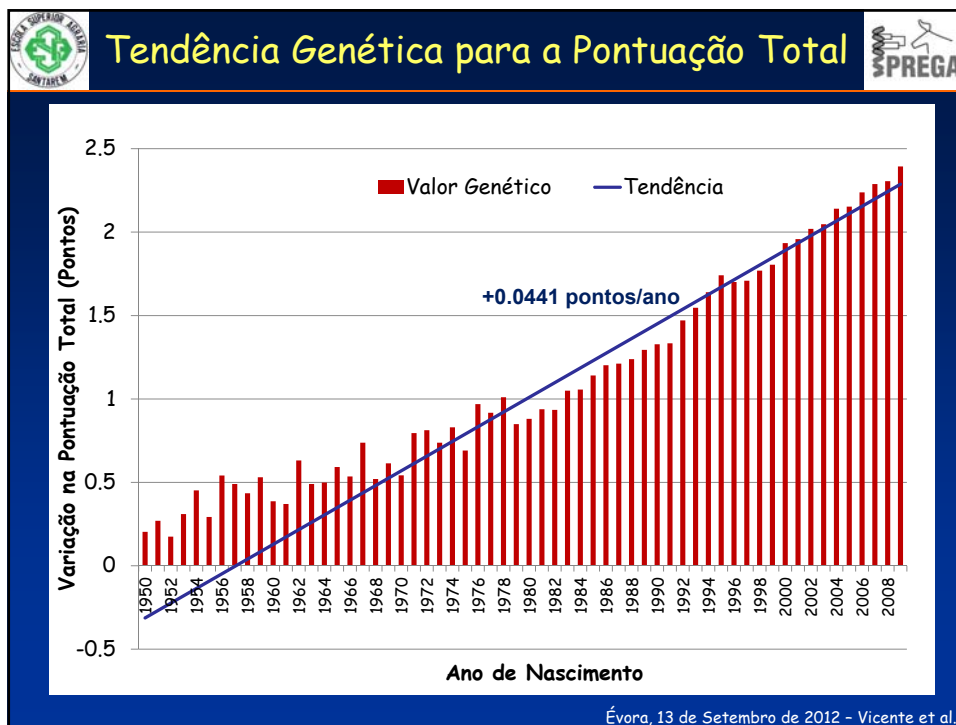
Avó Materna
JOGADA
Lg: 29297
SIA: 29297

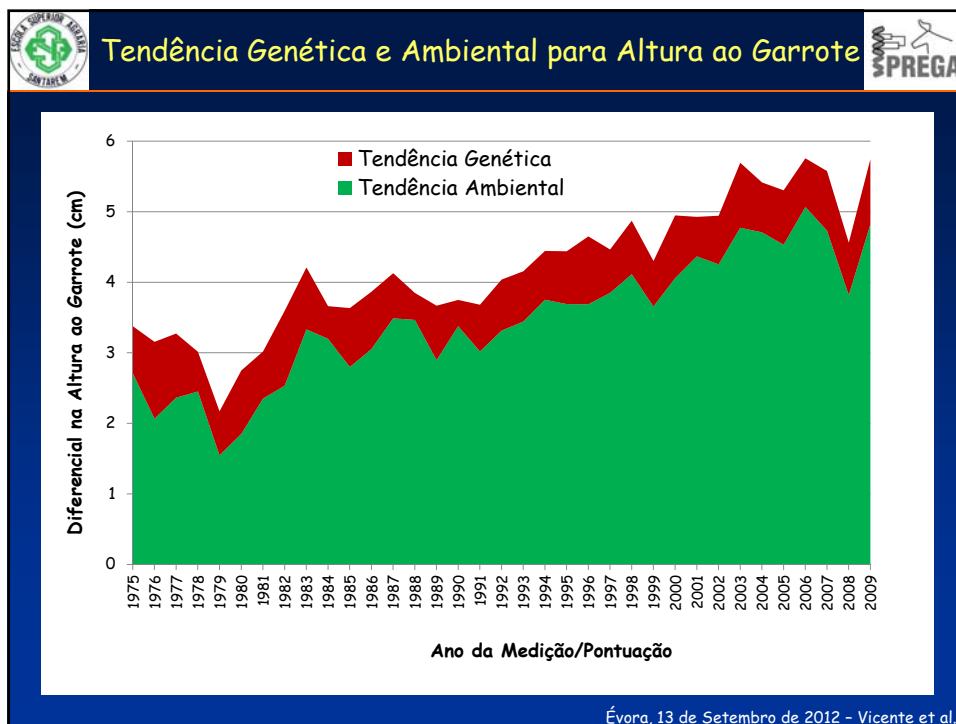
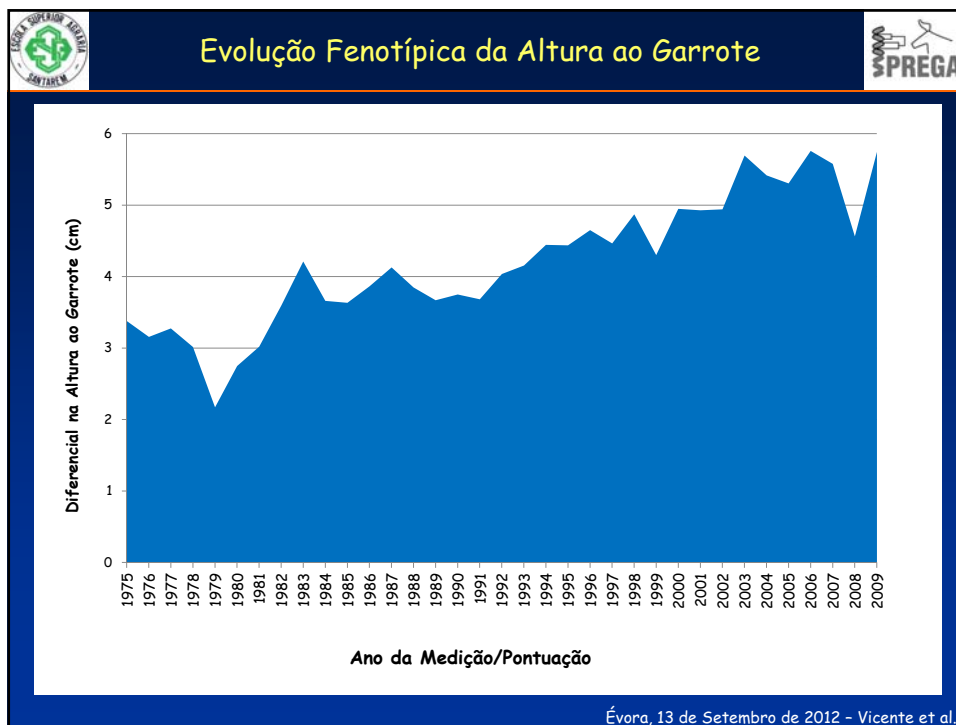
Avaliação Genética



	Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Altura ao Garrote (AG)	2.48 cm	97 %	<div style="width: 97%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Cabeça e Pescoço (CP)	0.54 pto	92 %	<div style="width: 92%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Espada e Garrote (EG)	0.72 pto	90 %	<div style="width: 90%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Peitoral e Costado (PC)	0.61 pto	89 %	<div style="width: 89%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Dorso e Rins (DR)	1.12 pto	91 %	<div style="width: 91%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Garupa (GA)	0.13 pto	90 %	<div style="width: 90%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Membros (ME)	0.32 pto	84 %	<div style="width: 84%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Conjunto de Formas (FF)	1.07 pto	90 %	<div style="width: 90%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Andamentos (And.)	1.73 pto	91 %	<div style="width: 91%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Pontuação Total (PT)	6.75 pto	92 %	<div style="width: 92%; height: 10px; background-color: green;"></div>

Data da Avaliação: 2012-09-12











Conclusões

- **Parâmetros genéticos**
 - Informação disponível
 - ✓ Vasta e abrangendo + de 50 anos
 - Estimativas de h^2
 - ✓ baixas a moderadas (0.07 a 0.18) para pontuação
 - ✓ elevada para Altura ao Garrote (0.61)
 - Variabilidade genética
 - ✓ Considerável
 - ✓ Permite selecção e melhoramento com objectividade e eficácia
 - Correlações
 - ✓ Ampla variação na correlação entre características, com forte correlação PT-CF

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.



Conclusões

- Estimativa de valores genéticos
 - Possível para todos os animais
 - Diferenças acentuadas no mérito genético; boa precisão
- **Tendências genéticas**
 - Mérito genético para a morfologia
 - ✓ Evolução global positiva, mas modesta
 - Altura ao garrote
 - ✓ Evolução fenotípica positiva, essencialmente devida a factores ambientais
- **Pode fazer-se mais e melhor na selecção do Lusitano!**

Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.

Agradecimentos

- Fundação Alter Real (FAR)
- APSL



Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.

Parâmetros genéticos no Cavalos Lusitano



Évora, 13 de Setembro de 2012 - Vicente et al.