



**Diferentes Modelos de Avaliação Genética:  
exemplos práticos em Equinos e Suínos**

**António Vicente**



Cofinancado por:



Workshop sobre Melhoramento Genético Animal  
Estação Zootécnica Nacional, INIAV - Fonte Boa, 17 de Dezembro de 2019

## Avaliação Genética

### ➤ Modelo de acordo com o carácter

#### Efeitos Fixos (macro-ambientais)

##### ➤ Grupos contemporâneos

- ◆ Definição; critérios
- ◆ Ligações genéticas

##### ➤ Efeitos sistemáticos

- ◆ Bovinos leiteiros
  - Idade, mês de parto
- ◆ Bovinos de carne
  - Idade, sexo, mês,  
(Inclusão ou pré-correção)

#### Efeitos Aleatórios

##### ➤ Efeitos Genéticos

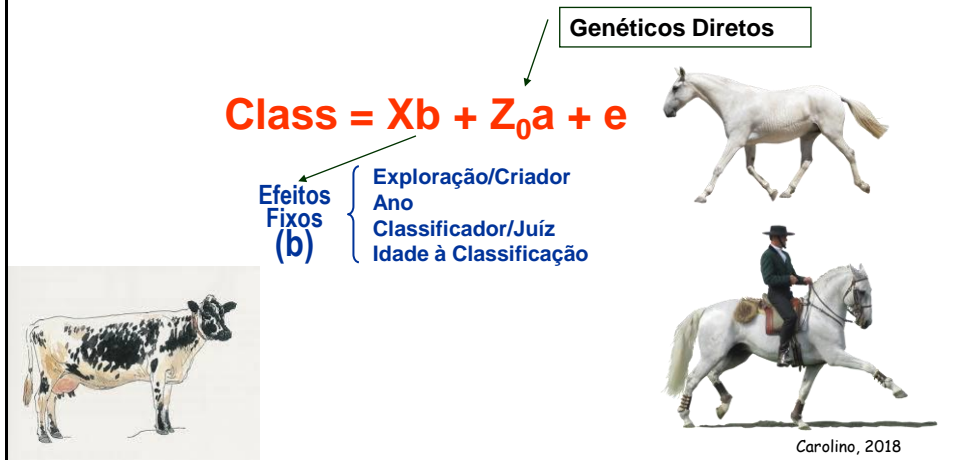
- ◆ Diretos
- ◆ Maternos

##### ➤ Efeitos ambientais

- ◆ Efeitos permanentes

## Classificação Morfológica – e.g.

- **Análise univariada – Um registo**
- **Modelo Animal:**



## Produção de Leite – e.g.

- **Análise univariada: efeitos genéticos diretos e ambientais permanentes**

- **Modelo Animal:**

$$PL = Xb + Z_0a + Z_p p + e$$

**Efeitos Fixos (b)**

Exploração\*ano\*estação  
Idade ao Parto

**Gen. Diretos**

**Amb. Permanentes**



Carolino, 2018

## Peso ao Desmame

- **Análise univariada : efeitos genéticos diretos + maternos e ambientais permanentes**
- **Modelo Animal:**

$$PD = Xb + Z_0a + Z_m m + Z_p p + e$$


Gen. Diretos

Gen. Maternos

Amb. Permanentes

Efeitos Fixos (b)

- Exploração
- Ano Nascimento
- Mês Nascimento
- Sexo
- Efeito Linear e Quadrático da Idade
- Mãe



Carolino, 2018

## Peso ao Desmame

- **Análise univariada : efeitos genéticos diretos + maternos e ambientais permanentes**
- **Modelo Animal:**

$$Pesos = Xb + Z_0a + Z_m m + Z_p p + Z_n n + e$$

Gen. Diretos

Gen. Maternos

Amb. Permanentes

Amb. Ninhada

Efeitos Fixos (b)

- Ano Nascimento
- Mês Nascimento
- Sexo
- Tipo Nascimento
- Idade da Porca
- Efeito Linear Consanguinidade Individual**




Carolino, 2018

Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Caract. Repro - Malhado Alcobaça** SPREGA

- Desde 1985 compilação dados genealógicos e reprodutivos da população
- Inserido no Programa de Conservação e Melhoramento de Recursos Genéticos Animais do PDR2020
- **Avaliação genética** para características reprodutivas:
  - ✓ Prolificidade (PROL)
  - ✓ N° de Leitões Nascidos Vivos (NV)
  - ✓ N° de Leitões Desmamados (NLD)
  - ✓ Intervalos entre Partos (INTP)

Workshop EZ

Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Material e Métodos (cont.)** SPREGA

- Análises preliminares das características estudadas com PROC FREQ, MEANS do SAS (SAS Institute, 2014)
- Estimativas de **Parâmetros Genéticos, Efeitos Fixos e Valores genéticos** com MTDFREML (Boldman, 1995)

**Caract. Reprodutivas** → **BLUP – Modelo Animal (reml)**

**Caracter** {
 

- Efeitos Fixos {
  - Criador\*Ano
  - Mês parto
  - Idade Parto (cov<sup>2</sup>)
- Efeito Genético
- Efeito ambiental permanente porca
- Resíduo

Modelo Misto com Registos Repetidos

Workshop EZN, AVicente, 2019



# Resultados



• Estatísticas descritivas:

Característica	Uni.	N	Média±δ <sub>p</sub>	CV (%)	Min	Máx
PROL	leitões	3422	9,61±2,57	26,80	2	22
NV		3443	9,05±2,54	28,09	1	18
NLD		3389	8,31±2,28	27,50	1	18
INTP	dias	2527	165,72±25,72	15,54	140	298






Workshop EZN, AVicente, 2019



# Resultados



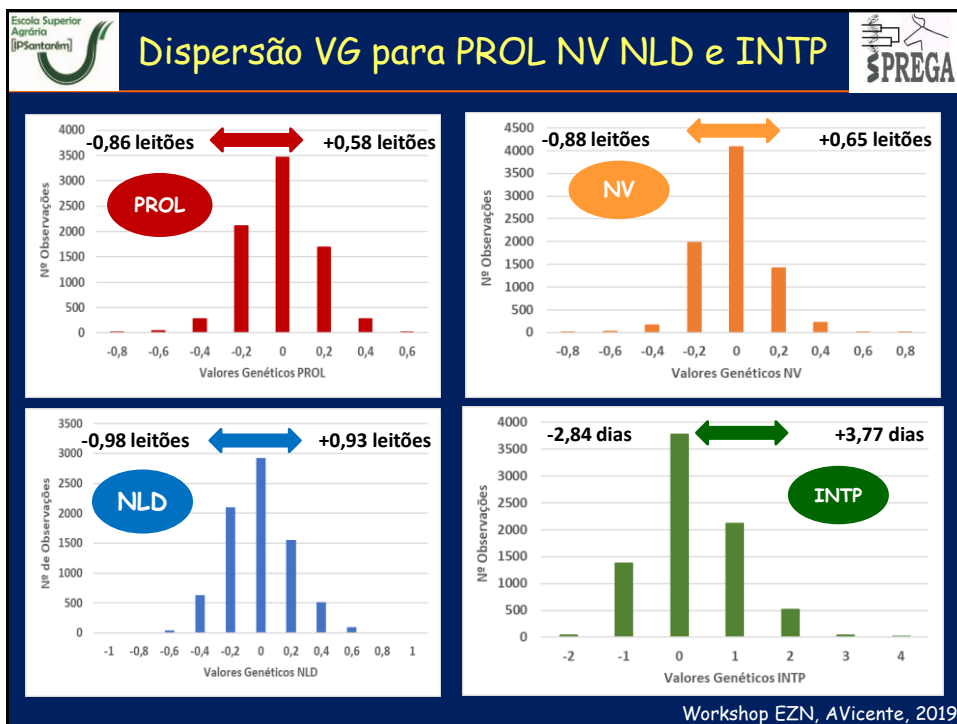
• Parâmetros Genéticos Estimados:

Característica	Uni.	h <sup>2</sup> ±EP	δ <sub>A</sub>	CV <sub>A</sub> (%)
PROL	leitões	0,05±0,023	0,5232	5,444
NV		0,04±0,021	0,4814	5,319
NLD		0,07±0,026	0,5757	6,928
INTP	dias	0,02±0,020	3,5228	2,126





Workshop EZN, AVicente, 2019



## Resultados



- Amplitude dos valores genéticos estimados (VG) para as várias características:

Característica	Uni.	VG Min	VG Máx	Amplitude
PROL		-0,86	+0,58	1,44
NV	leitões	-0,88	+0,65	1,53
NLD		-0,98	+0,93	1,91
INTP	dias	-2,84	+3,77	6,61

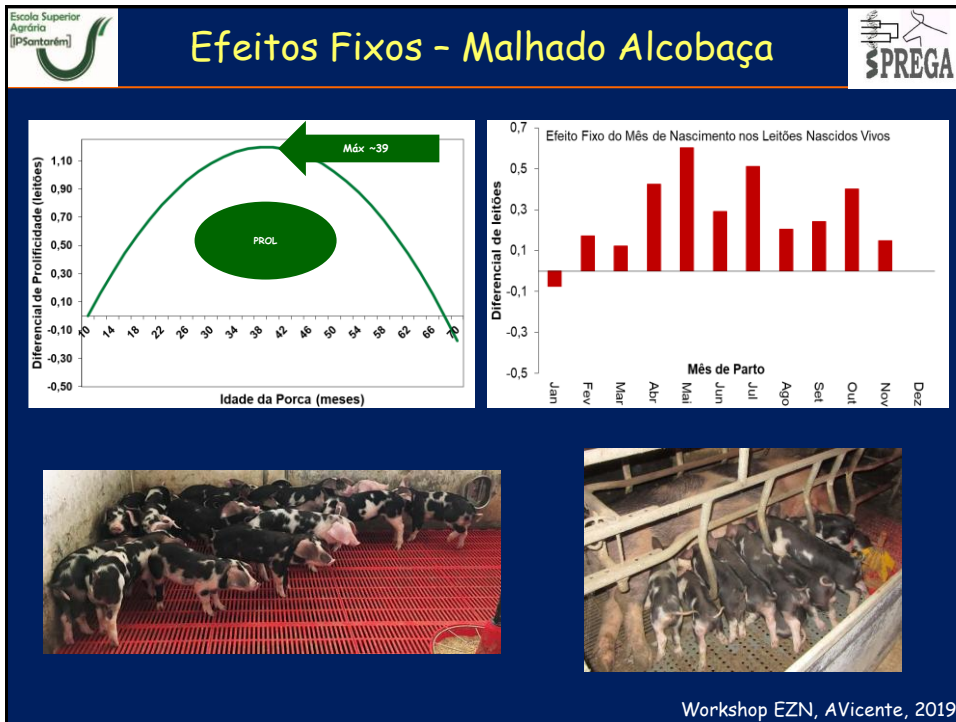
  


- Efeito ambiental permanente da porca:

PROL	NV	NLD
0,068±0,022	0,068±0,021	0,045±0,023






Workshop EZN, AVicente, 2019







## Pesos - Malhado Alcobaça




- Desde 1985 compilação de dados genealógicos e desde 2014 dados produtivos de pesagens
- Plano de Conservação e Melhoramento de Recursos Genéticos Animais do PDR2020 
- **Estimativas de parâmetros genéticos** para características produtivas (pesagens ≠ idades):
  - ✓Peso ao Nascimento (PN)
  - ✓Peso ao 30 dias (P30)
- **Estimativas de Efeitos fixos:**
  - ✓Criador\*Ano
  - ✓Mês de Nascimento
  - ✓Sexo
  - ✓Idade da Mãe (cov<sup>2</sup>)



Workshop EZN, AVicente, 2019



# Material e Métodos



- Análises preliminares das características estudadas com PROC FREQ, MEANS do SAS (SAS Institute, 2014)
- Estimativas de **Parâmetros Genéticos, Efeitos Fixos e Valores genéticos** com MTDFREML (Boldman, 1995)

### BLUP – Modelo Animal (reml)

Caract. Produtivas

→

Caracter

- Efeitos Fixos
  - Criador\*Ano
  - Mês nascimento
  - Sexo
  - Idade Mãe (cov<sup>2</sup>)
- Efeito Genético
  - Direto e Materno
- Efeito ambiental permanente ninhada
- Resíduo

PROL cov<sup>2</sup>  
para PN e NLD  
cov<sup>2</sup> para P30

Modelo Misto de um só registo

Workshop EZN, AVicente, 2019



# Resultados



- Estatísticas descritivas:

Característica	Uni.	N	Média±δ <sub>p</sub>	CV (%)	Min	Máx
Peso Nasc.	kg	1876	1,34±0,28	21,15	0,50	2,40
Peso 30 dias	kg	1044	6,73±1,58	23,54	3,03	11,95
GMD	g	1044	180,70±50,31	27,84	60,48	394,10






Workshop EZN, AVicente, 2019





## Resultados




• **Parâmetros Genéticos Estimados:**

Corr. Gen. Ef. a e m

Ef. Amb. Perm.


Característica	$h_a^2 \pm EP$	$\delta_a$	$h_m^2 \pm EP$	$\delta_m$	$r_{a.m}$	$C_2$
Peso Nasc. (PN)	0,170±0,156	0,1176	0,084±0,109	0,0827	-0,344	0,395±0,056
Peso 30 dias (P30)	0,145±0,161	0,6155	0,124±0,173	0,5676	-0,524	0,403±0,086


Workshop EZN, AVicente, 2019




## Resultados para Ef. Fixos



- **Efeito do Sexo:** ligeira superioridade de machos relativamente a fêmeas
  - **PN +3,3g e P30 +5,3g**

Caracter	Ef. Criador* Ano (kg)		
	Min	Max	Ampli.
<b>PN</b>	-0,19	+0,39	0,58
<b>P30</b>	-0,50	+2,33	2,83



- **Idade da Mãe ao parto:** Não existiu efeito quadrático para **PN** mas sim para **P30**
  - **+1 PROL = < 23g no PN**
  - **+1 Desmamado = < 188g P30**

Workshop EZN, AVicente, 2019



## Resultados para Ef. Fixos



• Efeito da idade da porca no P30:





Máx ~32,5 m





Workshop EZN, AVicente, 2019



## Resultados para Ef. Fixos



• Efeito do mês de nascimento no P30:









Workshop EZN, AVicente, 2019

Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Avaliação Genética - e.g. PSL** SPREGA

- Estimativas de parâmetros genéticos por um modelo misto com registos únicos (pontuação ao Livro de Adultos):
  - $h^2$ , correlações e valores genéticos
  - Efeitos fixos



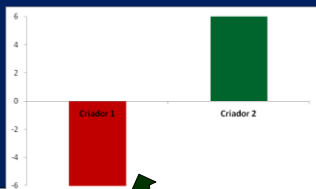
**BLUP – Modelo Animal (reml)**

**Morfologia** → **Caracter** {

- Efeitos Fixos { Criador, Ano Pontuação, Sexo, Consanguinidade (cov), Idade Pont. (cov<sup>2</sup>)
- Efeito Genético
- Resíduo

Workshop EZN, AVicente, 2019

Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Modelo de Análise BLUP morfologia** SPREGA


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


**BLUP – Modelo Animal (reml)**

**Caracter** {

- Efeitos Fixos { Criador, Ano Pontuação, Sexo, Consanguinidade (cov), Idade Pont. (cov<sup>2</sup>)
- Efeito Genético
- Resíduo

**Efeito Ambiental do Criador**



Estimativa do Valor Genético

Tendência Genética

Workshop EZN, AVicente, 2019

Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Valor Genético - Altura ao Garrote** SPREGA

**Superioridade ou Inferioridade**

$VG_{AltG} = -4 \text{ cm}$   
 $8 \text{ cm}$   
 $VG_{AltG} = +4 \text{ cm}$

$-2 \text{ cm}$   
 $4 \text{ cm}$   
 $+2 \text{ cm}$


Workshop EZN, AVicente, 2019

Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Resultados** SPREGA


- Estatísticas descritivas para a **Morfologia**:

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	<b>0.81</b>	<b>11.12</b>	4	10
Espádua e garrote	1	17139	7.47	<u>0.62</u>	<u>8.28</u>	5	10
Peitoral e costado	1	17139	<b>7.48</b>	0.67	8.97	4	10
Dorso e rim	1.5	17139	6.93	0.73	10.46	4	10
Garupa	1	17139	7.29	0.71	9.70	4	10
Membros	1.5	17139	<u>6.68</u>	0.69	10.28	4	10
Conjunto de formas	1.5	17139	7.17	0.71	9.94	4	10
Andamentos	1.5	17139	7.27	0.78	10.72	4	10

Workshop EZN, AVicente, 2019


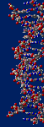



## Morfologia: $h^2$ e Desvios-Padrão Genéticos





Característica		$h^2 \pm EP$	$\sigma_A$
Altura ao Garrote		0.61±0.015	2.98 cms
Pontuação Total	Coef.	0.18±0.015	1.80 pts
Cabeça e pescoço	1	<b>0.18±0.015</b>	<b>0.32 pts</b>
Espádua e garrote	1	0.13±0.014	0.22 pts
Peitoral e costado	1	0.12±0.014	0.21 pts
Dorso e rim	1.5	0.15±0.015	0.27 pts
Garupa	1	0.14±0.014	0.26 pts
Membros	1.5	<u>0.07±0.012</u>	<u>0.16 pts</u>
Conjunto de formas	1.5	0.14±0.014	0.24 pts
Andamentos	1.5	0.16±0.015	0.29 pts

Workshop EZN, AVicente, 2019



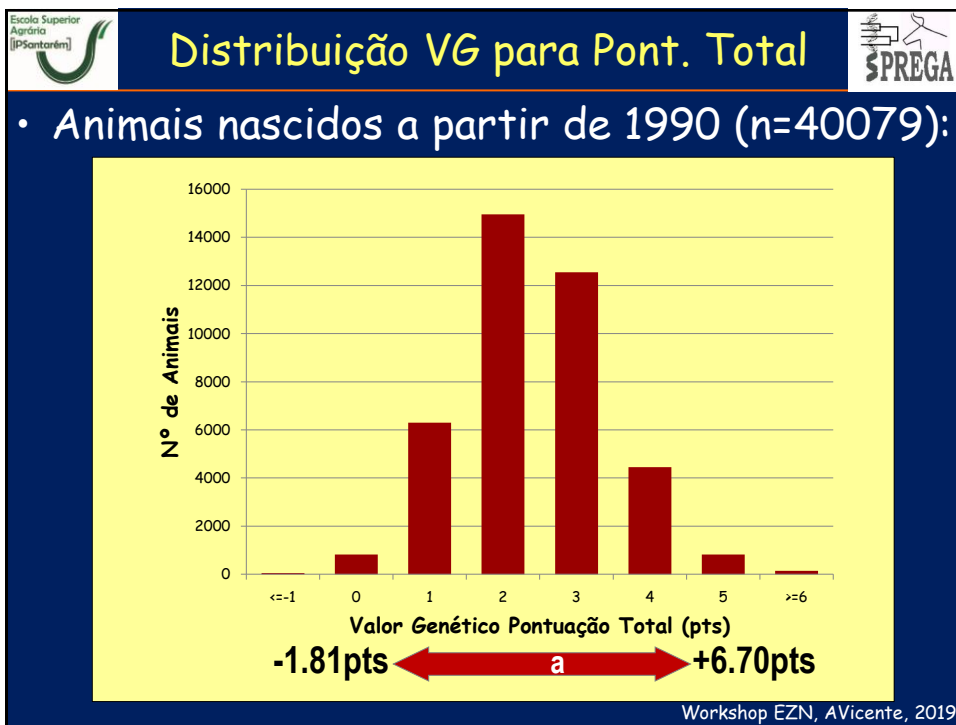
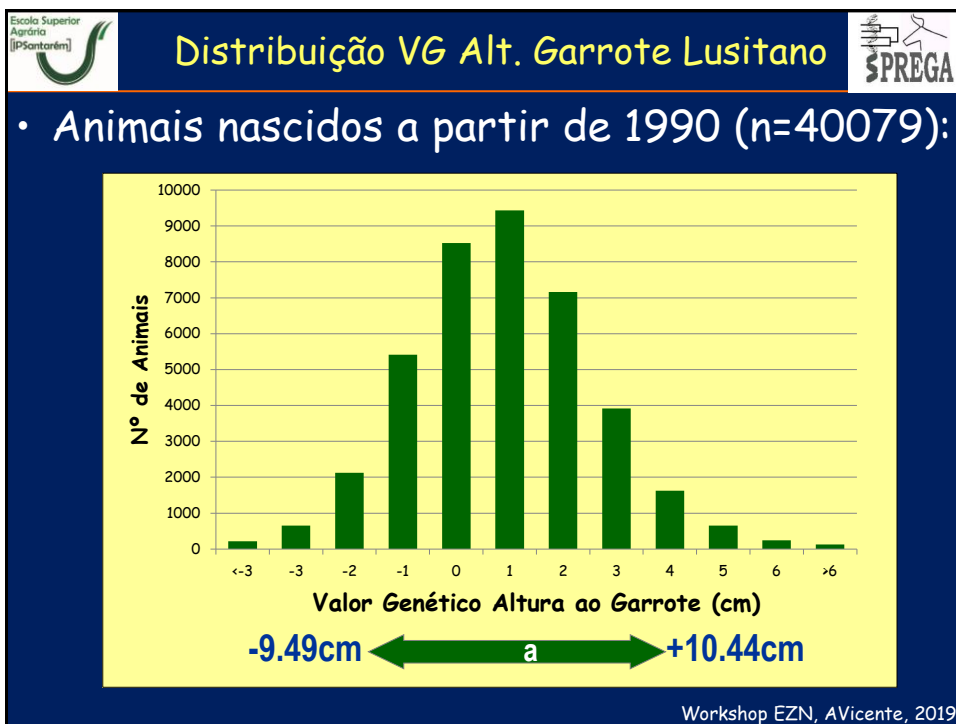
## Correlações Genéticas



	AG	PT	CP	EG	PC	DR	GA	ME	CF	AN
AG	1	0.26	<span style="color: red;">-0.08</span>	0.62	0.55	0.21	0.03	0.06	0.10	0.16
PT		1	0.56	0.64	0.81	0.74	0.65	0.65	0.95	0.77
CP			1	0.18	0.08	0.14	0.24	0.20	0.77	0.34
EG				1	0.74	0.48	0.08	0.27	0.51	0.50
PC					1	0.69	0.52	0.51	0.66	0.61
DR						1	0.50	0.33	0.68	0.34
GA							1	0.51	0.57	0.36
ME								1	0.56	0.52
CF									1	0.64
AN										1

Workshop EZN, AVicente, 2019



Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Ranking Mérito Genético - VG Machos** SPREGA

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

Workshop EZN, AVicente, 2019

Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Top VG 20 machos - Altura Garrote (cm)** SPREGA

CAVALO	CRIADOR	DATANASC	AG	↓		BV_And	RAP_And	BV_PT	RAP_PT
				BV_AG	RAP_AG				
<b>MALIBU ESTREL (BRA)</b>	<b>JOSE C. SILVA PENNA</b>	<b>26-09-1988</b>	<b>1.75</b>	<b>9.63</b>	<b>0.79</b>	<b>0.32</b>	<b>0.53</b>	<b>1.73</b>	<b>0.54</b>
SEDAL	LAS CORAJAS, S.L.	09-05-1999	1.78	9.23	0.80	0.48	0.58	4.61	0.59
<b>HORIZONTE PIT (BRA)</b>	<b>JOAO C S MEIRELLES</b>	<b>19-02-1986</b>	<b>1.69</b>	<b>9.08</b>	<b>0.85</b>	<b>0.24</b>	<b>0.66</b>	<b>2.83</b>	<b>0.67</b>
<b>TALENTO WR (BRA)</b>	<b>WILSON R. JUNIOR</b>	<b>18-10-1999</b>	<b>1.69</b>	<b>9.00</b>	<b>0.81</b>	<b>0.27</b>	<b>0.57</b>	<b>1.88</b>	<b>0.58</b>
<b>QUEBOM HM (BRA)</b>	<b>JOSE CARLOS GARCIA</b>	<b>15-10-1996</b>	<b>1.76</b>	<b>8.94</b>	<b>0.83</b>	<b>0.18</b>	<b>0.63</b>	<b>1.28</b>	<b>0.64</b>
<b>KUBLAYKHAN TOP(BRA)</b>	<b>ANTONIO TOLEDO PEREIRA</b>	<b>13-02-1985</b>	<b>1.65</b>	<b>8.91</b>	<b>0.86</b>	<b>-0.08</b>	<b>0.67</b>	<b>2.56</b>	<b>0.68</b>
PASTOR	CA. JULIO E GUILHERME BORBA	04-04-1996	1.74	8.70	0.81	0.77	0.60	3.66	0.61
<b>QUIRON</b>	<b>MARIA VILHENA ANDRADE</b>	<b>24-03-1997</b>	<b>1.73</b>	<b>8.36</b>	<b>0.85</b>	<b>0.32</b>	<b>0.70</b>	<b>1.65</b>	<b>0.71</b>
<b>CAMACHO HOR (BRA)</b>	<b>JOSE CARLOS GARCIA</b>	<b>10-09-1989</b>	<b>1.71</b>	<b>8.34</b>	<b>0.81</b>	<b>0.04</b>	<b>0.57</b>	<b>1.43</b>	<b>0.58</b>
<b>P-IPPOS BUSY (FR)</b>	<b>MADELEINE PLUVINAGE</b>	<b>26-03-1996</b>	<b>1.77</b>	<b>7.86</b>	<b>0.77</b>	<b>0.20</b>	<b>0.55</b>	<b>1.70</b>	<b>0.56</b>
<b>SOLAR PINHAIS (BRA)</b>	<b>LUIS ERMIRIO DE MORAES</b>	<b>23-09-1998</b>	<b>1.71</b>	<b>7.84</b>	<b>0.83</b>	<b>0.60</b>	<b>0.58</b>	<b>2.66</b>	<b>0.62</b>
<b>XANGÔ DO ARETE(BRA)</b>	<b>IGED S/C LDA</b>	<b>22-07-2002</b>	<b>1.70</b>	<b>7.81</b>	<b>0.81</b>	<b>0.39</b>	<b>0.57</b>	<b>2.46</b>	<b>0.58</b>
<b>VIDAGO</b>	<b>FERNANDO SOMMER D'ANDRADE</b>	<b>20-04-1972</b>	<b>1.68</b>	<b>7.80</b>	<b>0.96</b>	<b>0.31</b>	<b>0.90</b>	<b>1.54</b>	<b>0.90</b>
<b>PERALTA PINHA (BRA)</b>	<b>LUIS ERMIRIO DE MORAES</b>	<b>26-02-1996</b>	<b>1.72</b>	<b>7.72</b>	<b>0.82</b>	<b>0.31</b>	<b>0.59</b>	<b>2.71</b>	<b>0.60</b>
<b>BAFEJADO</b>	<b>ANTONIO LOPES DA COSTA</b>	<b>23-03-1983</b>	<b>1.73</b>	<b>7.51</b>	<b>0.82</b>	<b>0.24</b>	<b>0.57</b>	<b>1.09</b>	<b>0.58</b>
<b>ZOGOM COM SN(BRA)</b>	<b>SIMONE NOWAK</b>	<b>22-11-2003</b>	<b>--</b>	<b>7.51</b>	<b>0.68</b>	<b>0.23</b>	<b>0.51</b>	<b>2.12</b>	<b>0.52</b>
<b>NABUCO</b>	<b>COUD. MARQUES GRACIOSA</b>	<b>18-04-1994</b>	<b>1.72</b>	<b>7.49</b>	<b>0.91</b>	<b>0.88</b>	<b>0.74</b>	<b>4.89</b>	<b>0.76</b>
<b>VISIR</b>	<b>FERNANDO SOMMER D'ANDRADE</b>	<b>13-04-1972</b>	<b>1.69</b>	<b>7.49</b>	<b>0.86</b>	<b>0.37</b>	<b>0.68</b>	<b>2.51</b>	<b>0.68</b>
<b>ZAIRE</b>	<b>COUDELARIA OLIVEIRA E SOUSA</b>	<b>03-03-1981</b>	<b>--</b>	<b>7.42</b>	<b>0.69</b>	<b>0.28</b>	<b>0.60</b>	<b>1.51</b>	<b>0.61</b>
<b>VIDAGO</b>	<b>JOSE JOAO RAMOS DINIZ</b>	<b>05-02-2002</b>	<b>1.72</b>	<b>7.39</b>	<b>0.81</b>	<b>0.05</b>	<b>0.57</b>	<b>1.30</b>	<b>0.59</b>

Workshop EZN, AVicente, 2019

Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Mérito Genético: Altura Garrote Fêmeas** SPREGA

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**

Workshop EZN, AVicente, 2019

Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Exemplo Avaliação Genética - Morfologia** SPREGA

**Garanhão A**

**Avaliação Genética**

	Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Altura ao Garrote (AG)	2.48 cm	97 %	1.00
Cabeça e Pescoço (CP)	-0.54 pto	92 %	0.80
Espalho e Garrote (EG)	0.72 pto	92 %	0.80
Peitoral e Costado (PC)	0.41 pto	89 %	0.80
Dorso e Rim (DR)	1.12 pto	91 %	0.80
Garupa (GA)	0.33 pto	90 %	0.80
Membros (ME)	0.32 pto	84 %	0.80
Conjunto de Formas (CF)	1.07 pto	90 %	0.80
Andamentos (And.)	1.73 pto	91 %	0.80
Pontuação Total (PT)	6.75 pto	92 %	0.80

Data da Avaliação: 2012-09-12

O animal é melhorador para essa característica  
 O animal não é melhorador para essa característica

**Garanhão B**

**Avaliação Genética**

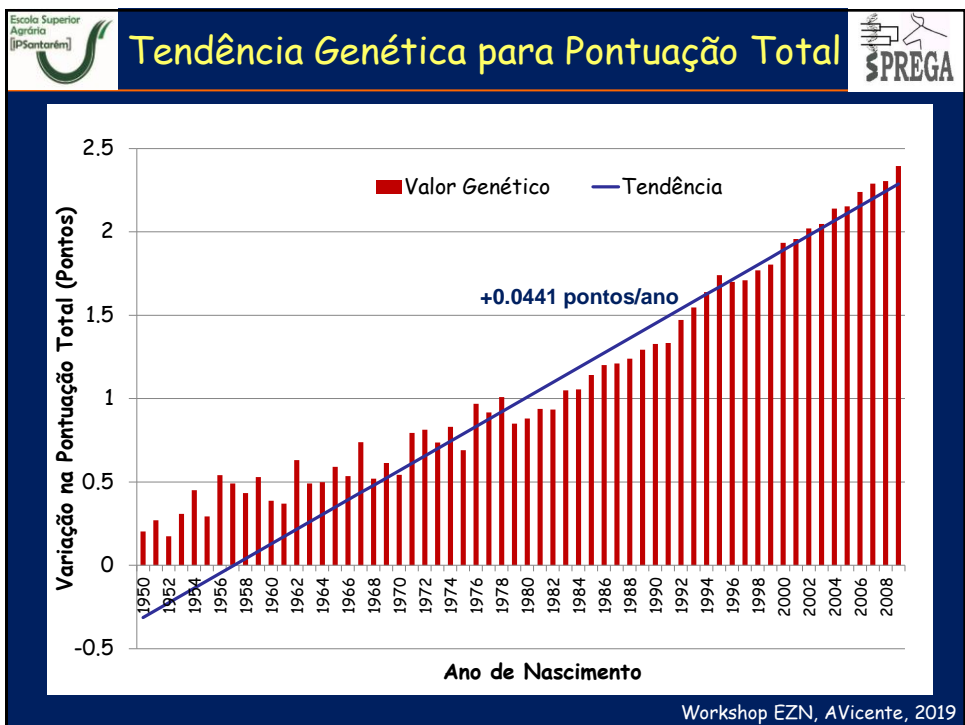
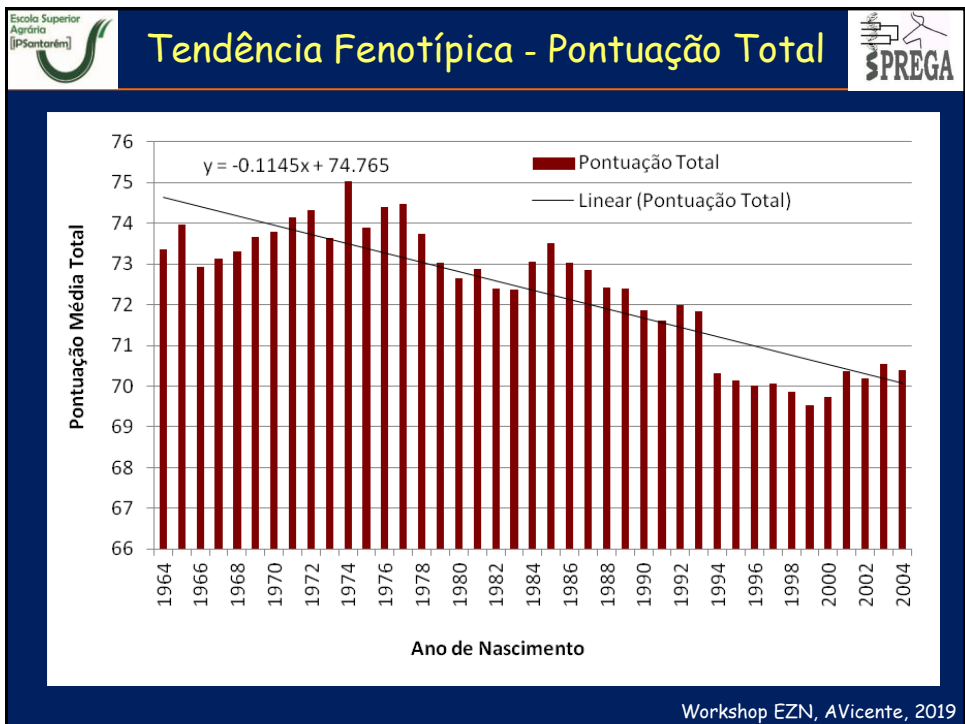
	Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Altura ao Garrote (AG)	9.60 cm	85 %	1.00
Cabeça e Pescoço (CP)	-0.06 pto	65 %	0.80
Espalho e Garrote (EG)	0.06 pto	60 %	0.80
Peitoral e Costado (PC)	0.06 pto	60 %	0.80
Dorso e Rim (DR)	0.20 pto	63 %	0.80
Garupa (GA)	0.01 pto	62 %	0.80
Membros (ME)	-0.02 pto	52 %	0.80
Conjunto de Formas (CF)	-0.06 pto	61 %	0.80
Andamentos (And.)	-0.45 pto	64 %	0.80
Pontuação Total (PT)	-0.18 pto	65 %	0.80

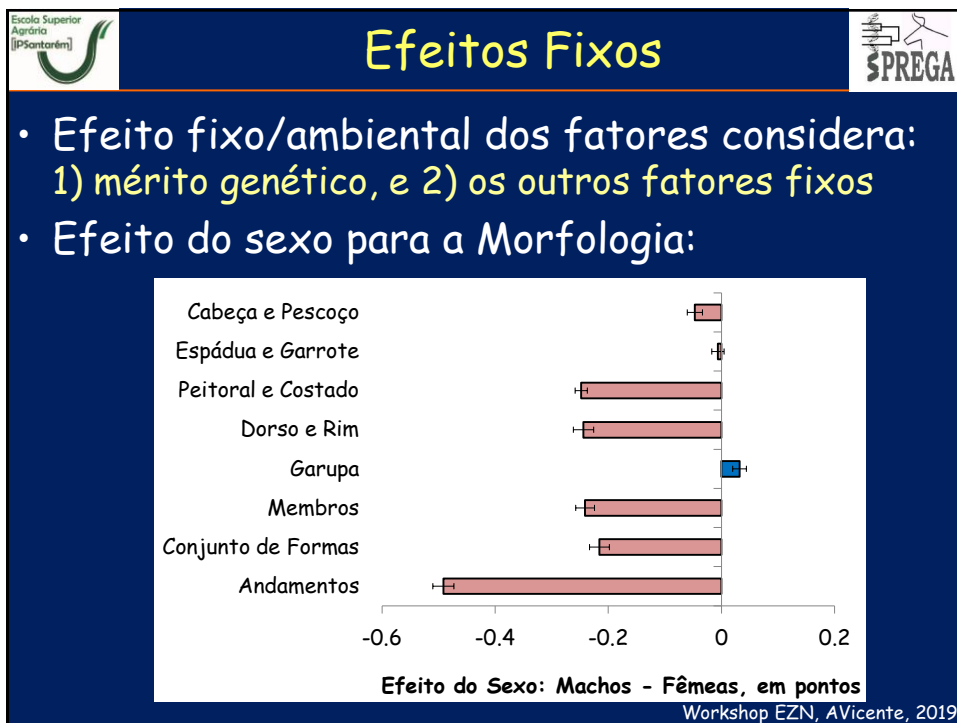
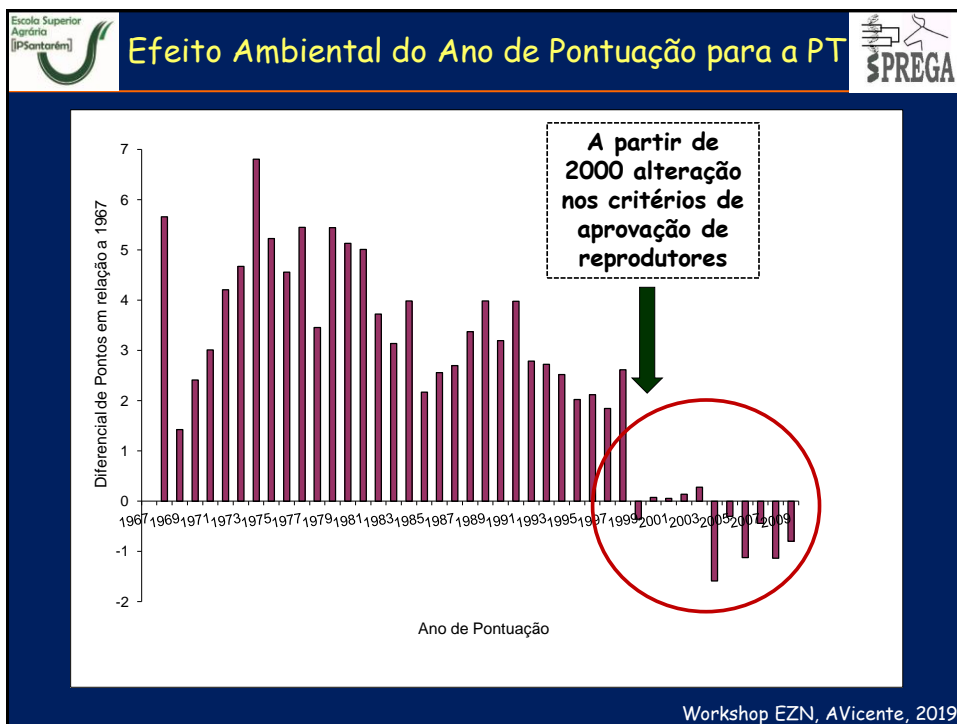
Data da Avaliação: 2012-09-12

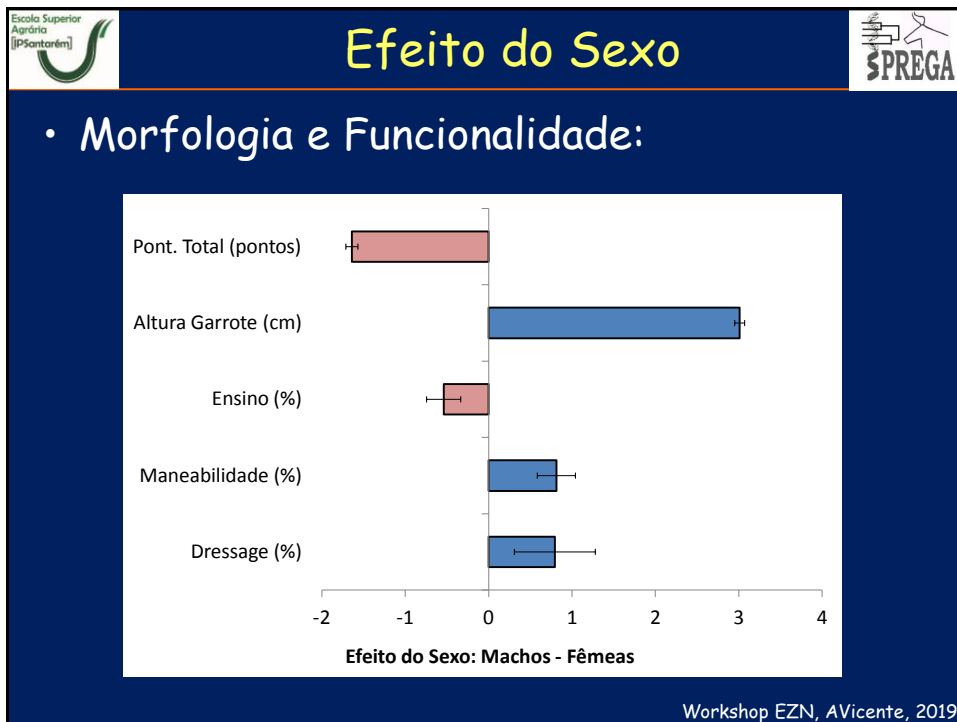
O animal é melhorador para essa característica  
 O animal não é melhorador para essa característica

www.cavalo-lusitano.com










Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Aval. Genética Beleza - Objetivos** SPREGA

- Analisar características morfo-funcionais do cavalo Lusitano em Avaliações de Modelo e Andamentos (AMA) com um Modelo Animal (BLUP)
  - **Obter estimativas de:**
    - ✓ Efeitos fixos/ambientais
    - ✓ Parâmetros genéticos
    - ✓ Predição de Valores Genéticos
    - ✓ Tendência genética ao longo do tempo



Workshop EZN, AVicente, 2019

Escola Superior Agrária (PSantarem)

## Material e Métodos

SPREGA

- Análises preliminares das características estudadas com PROC FREQ, MEANS e GLM do SAS (SAS Institute, 2017)
- Estimativas de **Parâmetros Genéticos, Efeitos Fixos e Valores genéticos** com MTDFREML (Boldman et al., 1995)

Modelo e Andamentos

### BLUP – Modelo Animal (reml)

**AMA**

- Efeitos Fixos
  - Criador
  - Local\*Ano Prova
  - Classe
  - Estação Nascimento
  - Consanguinidade (cov)
- Efeito Genético
- Efeito ambiental permanente
- Resíduo

Modelo Misto com Registos Repetidos

Workshop EZN, AVicente, 2019

Escola Superior Agrária (PSantarem)

## Resultados

SPREGA

- Estatísticas descritivas para AMA:

Nº Obs.	Nº animais diferentes	Avaliação média	Desvio padrão	Coefficiente de variação (%)	Mínimo	Máximo
7721	4279	18,203 pts	13,166 pts	72,33	0,00	80,00


3678 dados machos (47,64%)

4043 dados fêmeas (52,36%)

Workshop EZN, AVicente, 2019




## Resultados - Modelo e Andamentos




• **Parâmetros Genéticos Estimados:**


Característica	$h^2 \pm EP$	$\delta_A$	$CV_A$ (%)	Ef. Amb. Perm.	$r_e$
Avaliação de Modelo e Andamentos	<b>0,08±0,02</b>	3,326 pts	18,27	0,106±0,019	<b>0,186</b>

**Proporção da  $h^2$**






Workshop EZN, AVicente, 2019

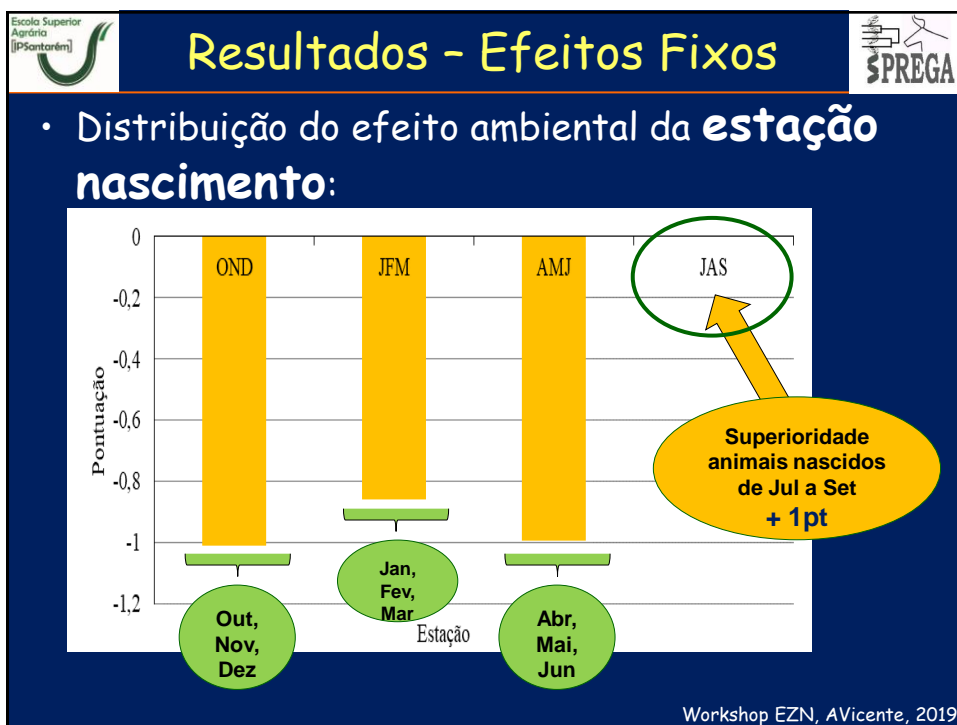
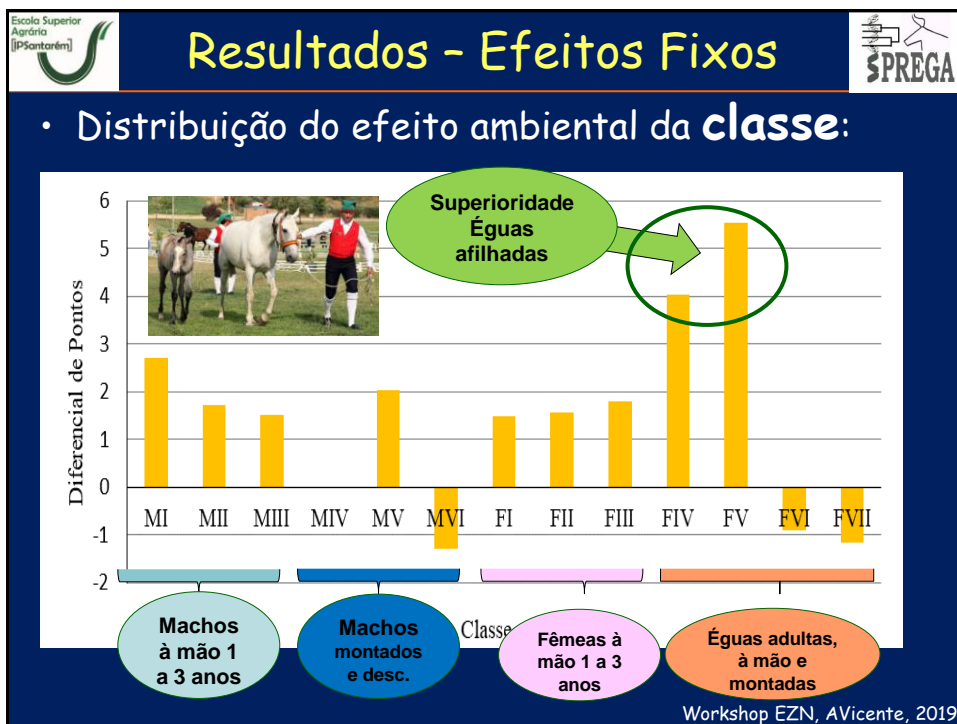


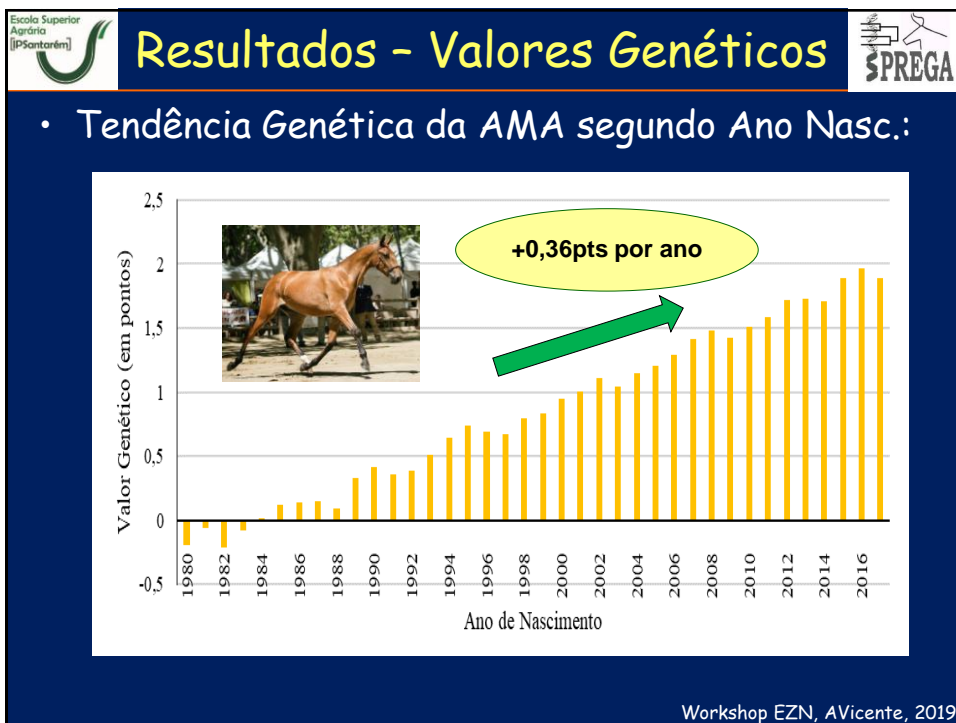
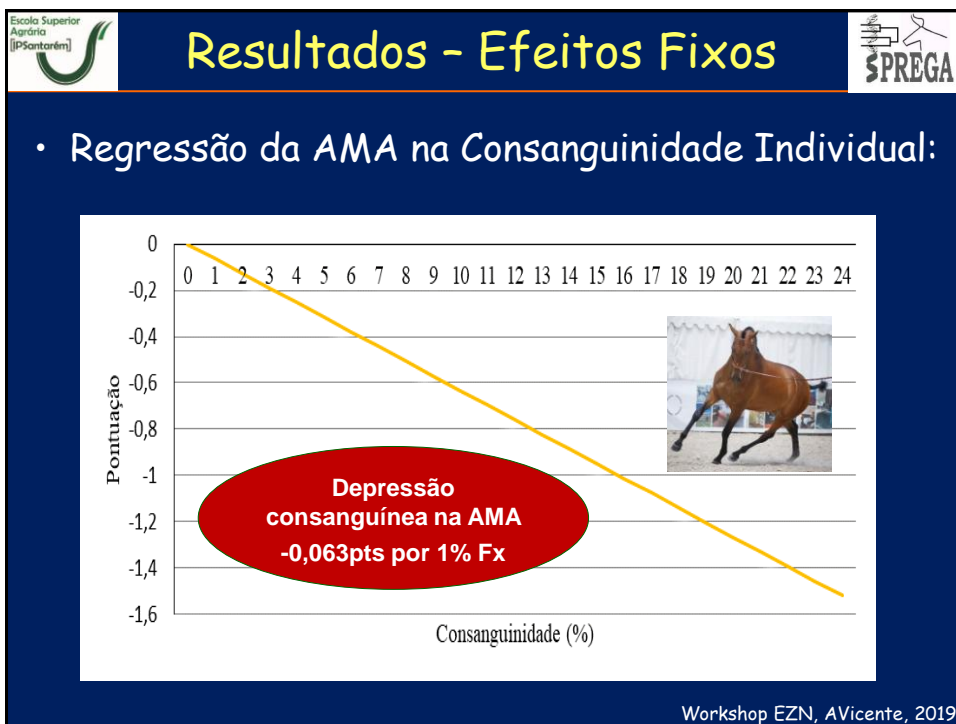
## Ranking do Mérito Genético para MA



NOME	NIN	DATANASC	SEXO	Índice Genético MA	Precisão
Ofensor MV	68431	17/04/1995	M	162,8	0,79
Dihamante MVL	231117	08/06/2008	F	154,8	0,54
Escorial SRB	234790	31/03/2009	M	154,6	0,65
Violino SS	202713	14/03/2002	M	151,2	0,75
Bonaparte SS	221589	07/05/2006	M	151,1	0,56
Lux DR	281010	14/02/2015	M	151,1	0,52
Unica SS	95957	03/02/2001	F	151,0	0,63
Trovador da Raposa	219487	22/05/2000	M	150,5	0,71
Altiva SS	212804	28/04/2005	F	150,1	0,57
Urtiga SS	95968	29/01/2001	F	150,1	0,69
Lusa LF	286740	04/04/2015	F	149,5	0,60
E-Vagabond de Massa	244323	01/04/2009	M	149,5	0,50
Modi de La Gesse	302462	15/04/2016	M	149,4	0,49
Memoria LF	292261	27/04/2016	F	149,2	0,50
Bandolero SS	221588	05/04/2006	M	149,1	0,59
Spartacus CSM	84921	10/01/1999	M	149,0	0,75
Editor Interagro	249486	27/10/2008	M	149,0	0,66
Danubio MV	38519	08/01/1985	M	147,2	0,76
Misterio LF	292257	07/02/2016	M	147,1	0,47
Vistosa SS	202730	24/03/2002	F	147,0	0,69

Workshop EZN, AVicente, 2019





**Correlações entre  $VG_{AMA}$  e LA**

- Correlação + entre  $VG_{AMA}$  e  $VG$ 's para algumas características de classificação ao Livro Adultos
  - Possível seleção mais precoce de animais sujeitos a provas de Modelo e Andamentos para aprovação como reprodutores e vice-versa?
  - Quase nula com Alt. garrote (-0.008).

Workshop EZN, AVicente, 2019

**Avaliação Genética - e.g. PSL**

Modelo Misto com Registos Repetidos (Dressage e Equitação Trabalho):

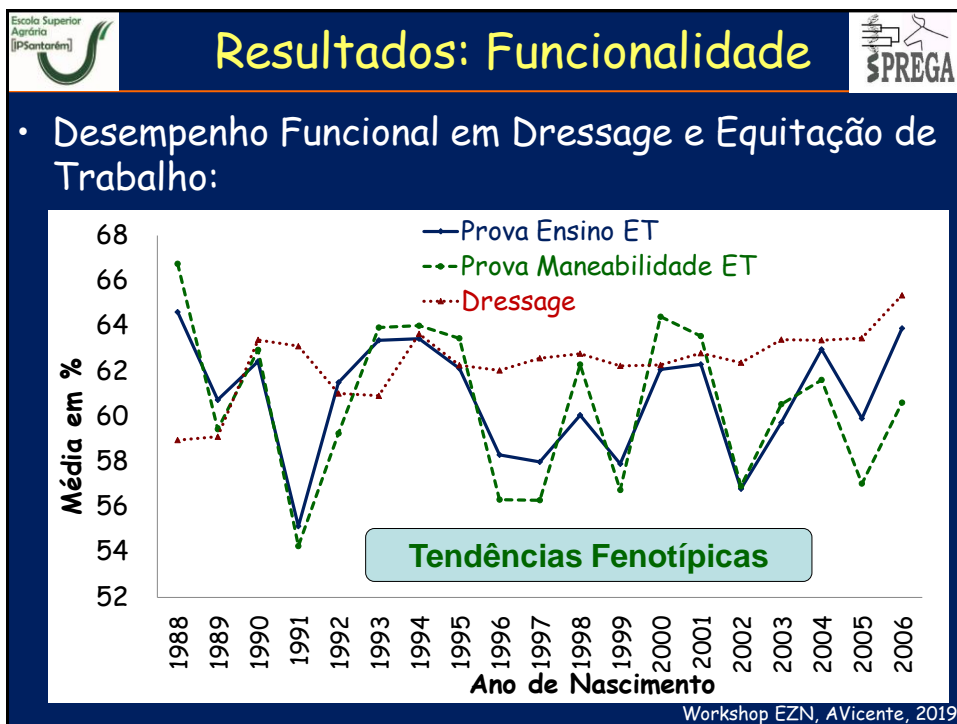
**BLUP – Modelo Animal (reml)**

Função → **Caracter**

- Efeitos Fixos
  - Evento
  - Nível Competição
  - Sexo
- Efeito Genético
  - Consanguinidade (cov)
  - Idade (cov<sup>2</sup>)
- Efeito ambiental permanente cavalo
- Resíduo

Workshop EZN, AVicente, 2019





Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Resultados: Funcionalidade** SPREGA

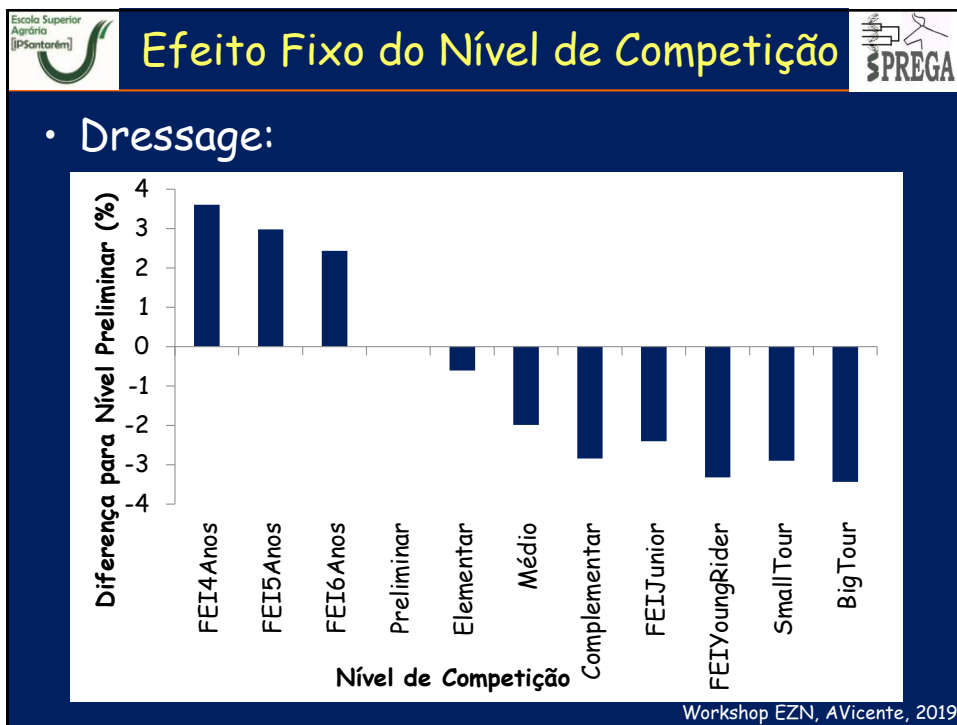
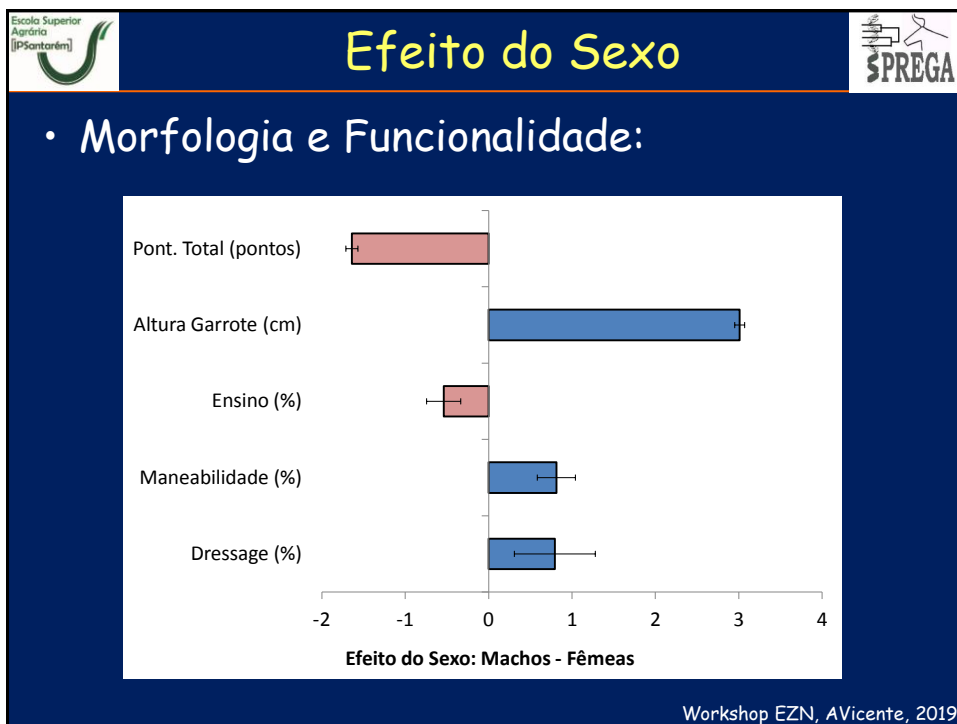
- Estatísticas descritivas e Parâmetros Genéticos:

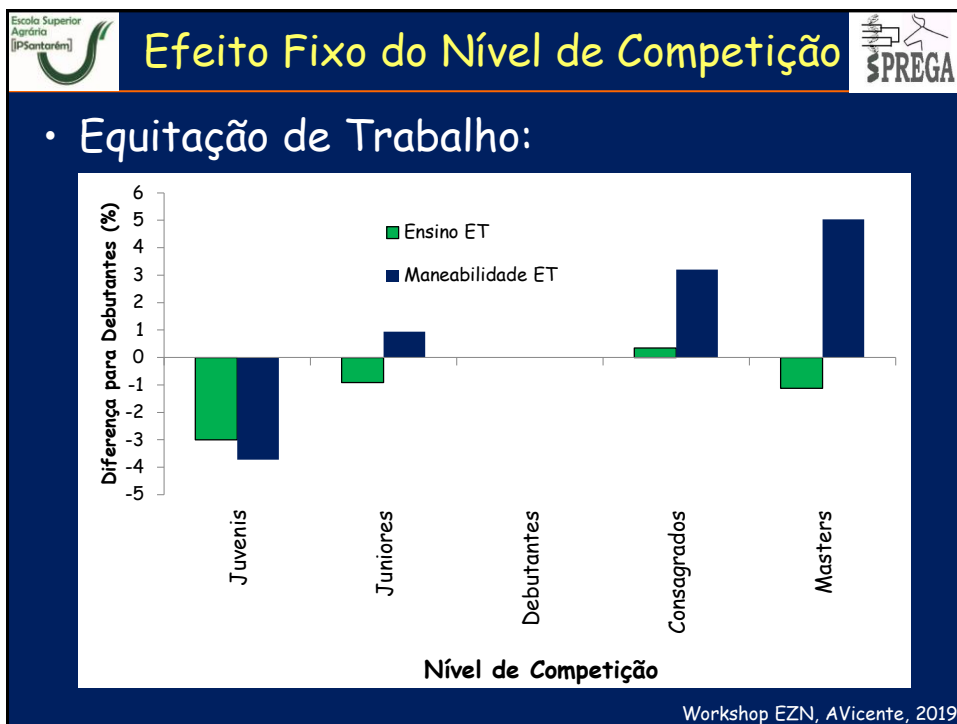
Característica	Prova de Ensino ET	Prova de Maneabilidade ET	Dressage
Nº Registos	1454	1524	12131
Nº Cavalos	186	211	759
Média±DP (%)	60.9±7.56	61.25±10.42	62.74±4.47
Min	24.02	25.63	37.00
Máx	79.26	85.83	89.6
CV (%)	12.41	17.01	7.13
$h^2 \pm EP$	0.32±0.171	0.18±0.121	0.32±0.075
$\sigma_A$ (%)	4.19	4.04	2.61
$r_e \pm EP$	0.67±0.235	0.46±0.166	0.60±0.101

Workshop EZN, AVicente, 2019

Escola Superior Agrária [IP Santarém]		Ranking Mérito Genético - Dressage										SPREGA				
NOME	SEXO	CRIADOR	PT	AG	ANONASC	BV	DRES	RAP	DRES	BV	PT	RAP	BV	AG	RAP	AG
RUBI	M	COUDELARIA DE ALTER	72.0	1.65	1998	6.03	0.79	2.55	0.62	2.77	0.83					
BARILOCHE	M	JOAO PEDRO RODRIGUES	78.5	1.66	2006	6.01	0.73	4.95	0.55	2.61	0.66					
ZAIRE	M	PEDRO PASSANHA, D.	76.0	1.70	2004	5.66	0.74	5.25	0.61	2.61	0.66					
OXALIS MEIA LUA	F	COUDELARIA DA MEIA LUA	74.5	1.71	1995	5.40	0.75	4.12	0.65	4.06	0.79					
BEIRAO	M	COUDELARIA DE ALTER	69.5	1.71	2006	5.19	0.73	3.01	0.50	2.90	0.64					
ZIRCON	M	CASA CADAVAL	73.5	1.62	2004	5.14	0.70	3.98	0.61	1.28	0.67					
CORONEL	M	COUDELARIA DE ALTER	74.5	1.61	2007	5.09	0.74	3.29	0.51	3.36	0.64					
QUIXOTE	M	COUDELARIA MONTE VELHO	73.5	1.66	1997	5.04	0.76	2.98	0.72	0.88	0.87					
TALISCO	M	PEDRO FERAZ DA COSTA	72.5	1.67	2000	4.95	0.77	5.74	0.71	1.81	0.86					
SPARTACUS	M	COUDELARIA STA.MARGARIDA	81.0	1.64	1999	4.94	0.80	6.25	0.73	3.12	0.88					
ROUXINOL	M	JOAO PEDRO RODRIGUES	76.0	1.62	1998	4.90	0.65	4.11	0.72	3.34	0.87					
COROADO	M	COUDELARIA DE ALTER	--	--	2007	4.90	0.71	3.55	0.53	1.00	0.65					
HE-XILA	F	COUDELARIA DE ALTER	77.0	1.60	1989	4.89	0.62	4.12	0.71	0.93	0.87					
ALTIVA	F	SOC. QUINTA DAS TERRAS	72.5	1.69	2005	4.83	0.71	3.13	0.57	5.80	0.80					
XAQUIRO	M	CIPARQUE	80.0	1.63	1980	4.73	0.87	6.93	0.92	2.68	0.97					
BARLAVENTO	M	COUD. OLIVEIRA SANTOS	73.0	1.60	2006	4.62	0.75	4.39	0.59	1.99	0.68					
PAJEU	M	COUDELARIA DE ALTER	72.5	1.62	1996	4.62	0.72	3.07	0.61	0.04	0.82					
UTIL	M	PAULO CAETANO	70.5	1.62	2001	4.56	0.75	3.20	0.69	1.05	0.85					
BERINJELA	F	COUDELARIA DE ALTER	76.5	1.61	2006	4.55	0.56	3.18	0.55	3.27	0.66					
DRAGAO FIGUEI.	M	SOC. QUINTA DAS TERRAS	80.0	1.66	2008	4.41	0.71	4.94	0.55	5.88	0.66					
REGENTE	M	JULIO E GUILHERME BORBA	66.0	1.64	1998	4.38	0.62	3.36	0.60	3.83	0.81					
CARAMULO	M	COUDELARIA DE ALTER	75.0	1.62	2007	4.37	0.56	2.23	0.55	3.42	0.68					
Média			74.1	1.65												

Escola Superior Agrária [IP Santarém]		Ranking Mérito Genético - ETrabalho										SPREGA	
NOME	SEXO	PT	AG	ANONASC	BV	ENS	BV	MAN	Media	ET			
OXIDADO	M	72.5	1.58	1995	8.09	7.80	7.94						
NAVARRO	M	73.0	1.59	1994	7.51	7.56	7.53						
PLUTAO	M	68.5	1.60	1996	8.92	5.44	7.18						
ZAGALO	M	--	--	2004	7.02	7.23	7.12						
ROUXINOL	M	76.0	1.62	1998	6.96	7.13	7.04						
PINTOR	M	72.0	1.59	1996	7.98	5.80	6.89						
XAQUIRO	M	80.0	1.63	1980	7.01	6.70	6.85						
LATINO	M	78.0	1.68	1992	6.94	6.69	6.82						
NIQUEL	M	--	--	1994	7.16	6.01	6.59						
ZURIQUE	M	--	--	2004	6.58	6.58	6.58						
IDOLO	M	77.0	1.62	1990	6.90	6.12	6.51						
ZAQUERA	F	76.0	1.53	1981	7.37	5.63	6.50						
UNICO	M	67.5	1.52	2001	6.72	6.17	6.45						
VIVACA	F	69.5	1.57	2002	6.72	6.17	6.45						
MARAVILHA	M	69.0	1.62	1970	6.64	6.21	6.43						
NOSTRADAMUS TOP	M	74.0	1.62	1993	7.10	5.76	6.43						
ZIDANE DO LIS	M	72.5	1.63	2004	6.50	6.32	6.41						
QUARESMA	F	77.5	1.57	1997	6.54	6.23	6.39						
ATILA	M	74.0	1.69	2005	6.39	6.33	6.36						
TRIBUTO	M	--	--	2000	6.65	6.02	6.34						
URTIGA	F	--	--	2001	6.65	6.02	6.34						
XAQUITA	F	--	--	2003	6.65	6.02	6.34						
Média			73.6	1.60									





Escola Superior Agrária [IP Santarém] **Relação Morfologia vs Função** SPREGA

• Correlações genéticas entre características:

Características Morfológicas	Características Funcionais		
	Prova de Ensino ET	Prova de Maneabilidade ET	Dressage
Cabeça e Pescoço	0.56	<b>0.61</b>	<u>0.07</u>
Espádua e Garrote	0.50	0.25	0.57
Peitoral e Costado	0.54	0.23	0.42
Dorso e Rim	0.44	0.24	0.20
Garupa	0.49	0.04	0.19
Membros	0.36	<u>-0.17</u>	0.23
Conjunto de Formas	<b>0.80</b>	0.40	0.27
Andamentos	0.72	0.60	<b>0.60</b>
Pontuação Total	0.67	0.33	0.52
Altura ao Garrote	<u>0.06</u>	-0.10	0.40

EP's entre 0.045 e 0.134 (Dress) e 0.059 e 0.233 (ET)

Workshop EZN, AVicente, 2019

