

Projeto de Transferência de Conhecimento Científico e Tecnológico

Financiado por

ALENTEJO 2020

PORTUGAL 2020

INIAV Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

Parceiros envolvidos no Projeto

Associação Portuguesa de Melhoramento de Ovinos e Caprinos

Associação Portuguesa de Melhoramento de Equinos

Associação Portuguesa de Melhoramento de Bovinos

Associação Portuguesa de Melhoramento de Porcos

Associação Portuguesa de Melhoramento de Cães

Associação Portuguesa de Melhoramento de Gatos






Associação Portuguesa de Melhoramento de Peixes

Associação Portuguesa de Melhoramento de Aves

Associação Portuguesa de Melhoramento de Insetos

# BLUP – Modelo Animal

**Nuno Carolino**



nuno.carolino@iniav.pt

**Workshop de Melhoramento Genético Animal**  
**ALT-Biotech<sup>RepGen</sup> Recursos Genéticos Animais e Biotecnologias: projeção para o futuro**  
Estação Zootécnica Nacional – Fonte Boa, 17 de Dezembro de 2019



Valor Genético

## Valor Genético ( $\hat{A}$ )

- ✓ Valor de um indivíduo num programa de selecção
- ✓ Valor de um indivíduo como reprodutor
- ✓ Soma dos efeitos de cada alelo que afecta o carácter
- ✓ Dobro do desvio dos descendentes relativamente à  $\mu$

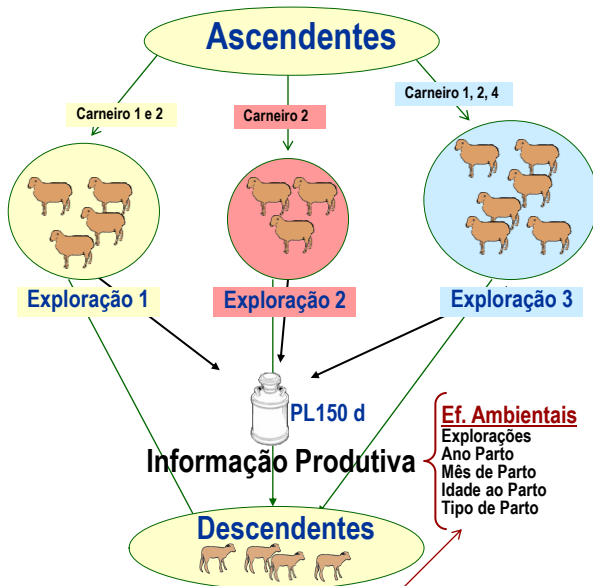
- $\hat{A}$  para cada característica
- $\hat{A}$  depende da média da população



$$VG_{\text{Prod. Leite}} = +2000 \text{ litros}$$

N. Carolino  
3/59

## BLUP - Modelo Animal



Estimativa em simultâneo de efeitos fixos e valor genéticos

**Avaliação Genética**

**Valor Genético**

**BLUP – Modelo Animal**

Registos Produtivos

Genealogias


Análise BLUP

Valor Genético

**Várias etapas consolidadas**

## BLUP - Modelo Animal

### Best Linear Unbiased Prediction



Charles Roy Henderson (1911-1989)

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

Henderson C.R., Kempthorne O., Searle S. R. and Von Krosigk C M 1959 The estimation of genetic and environmental trends from records subject to culling. *Biometrics*, 15:192-218.

Henderson, C.R., 1949 Estimation of changes in herd environment. *J. Dairy Sci.*, 32:706-711.

Henderson, C.R., 1953 Estimation of variance and covariance components. *Biometrics*, 9:226-256.


Henderson, C.R., 1984 Applications of linear models in animal breeding. Guelph: University of Guelph - Canada, 1984. 462p

Henderson, C.R., 1988 Theoretical basis and computational methods for a number of different animal models. *J. Dairy Sci.*, 71:1-16 (supplement 2).

N. Carolino 6/53

## BLUP - Modelo Animal

### Best Linear Unbiased Prediction



Charles Roy Henderson (1911-1989)


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

Registos Produtivos

Matriz de Parentesco

←

Genealogias



Progresso Genético Anual










=

Intensidade de Seleção

Precisão de Seleção

Variação Genética Aditiva

Intervalo de Gerações

BLUP  
Modelo  
Animal

## Avaliação Genética

### - Estimativa de Valores Genéticos -

Valor Genético

  
↓

## Valor do Animal como Reprodutor

**BLUP – Modelo Animal**


- É melhor (**Best**) maximiza a Corr(a.â)
- Soluções obtidas por função **linear**
- Soluções **não enviesadas (unbiased)**
- Predição (**prediction**) dos valores genéticos reais

- Ausência de Informação Produtiva
- Informação Genealógica/Parentes
- Efeitos Ambientais (p.e. diferentes explorações)
- Registos Repetidos, Ef. Maternos, etc.
- Acasalamentos


BLUP – Animal Model, Henderson (1911-1989)

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

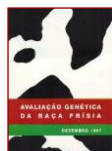
## Avaliação Genética




**1931, 1980**  
EUA




**1985, EUA, CAN**




**1994**  
Portugal



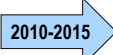
**2007 Portugal 2009**




**1980**  
EUA,  
FRA,  
AUS,  
UK



**2003 – Portugal**



**2010-2015**



**1985, FRA, AUS**

1. Mertolenga - 2003
2. Alentejana - 2003
3. Barrosa – 2008
4. Serra da Estrela - 2009
5. Serrana - 2010
6. Cachena - 2010
7. Serpentina - 2010
8. Arouquesa - 2010
9. CG Bragançana - 2010
10. Marinhão - 2010
11. Mirandesa - 2010
12. Garrano - 2011
13. Lusitano - 2011
14. Bordaleira EM - 2012
15. Churra do Minho - 2012
16. Bov. Preta - 2012
17. Campaniça - 2012
18. CG Mirandesa - 2012
19. Merino Branco - 2012
20. Merino Preta - 2012
21. Cabra Algarvia - 2012
22. CT Quente - 2013
23. Charnequeira - 2013
24. Salsia - 2013
25. Minhota - 2013
26. Maronesa - 2013
27. Suíña Alentejana - 2013
28. Churra Badana - 2014
29. Ramo Grande - 2015
30. Bisaro - 2015
31. Garvonesa - 2015

## BLUP – Modelo Animal

**Registos Produtivos**

?

**Registos Genealógicos**

?

**Valor Genético**

**Pressupostos**

- Registos válidos e informatizados
- Tipo de modelo de acordo com o carácter (Efeitos fixos e aleatórios e respetiva informação)
- Ligações genéticas entre explorações

“BLUP is the umbrella which brings all other aspects of animal breeding together “



Agricultural Research Council, 2007

BLUP  
Modelo  
Animal

## Ligações Genéticas - Conexões

### Diferenças entre Touros ?

N. Carolino  
11/59

BLUP  
Modelo  
Animal

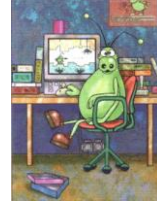
## Ligações Genéticas - Conexões

➤ As comparações legítimas entre animais com informação em várias explorações pressupõe que estes estejam geneticamente ligados (conexões, machos de referência)

**Macho Conector, de Referência ou Ligação**

N. Carolino  
12/59

# Software in animal breeding



## • Estimation of variance components and prediction of genetic (BLUP) values

- **ATBK** - Animal Breeders Toolkit
- **ASREML** estimates variance components under a general mixed model in multivariate, spatial, repeated measures, multi-environment and genetic analyses by REML. Detailed documentation included.
  - ASREML - A discussion group for the [ASREML software](#). The address of the list is asremal@chiswick.anprod.csiro.au. To sign up, send a message to: asremal-request@chiswick.anprod.csiro.au, with the word "subscribe" in the body of the message.
- **BENDOPT** and **BENDEDE**, two programs implementing different approaches of the so-called "BENDING" procedure
- **DFREML** by [Karin Meyer](#). Estimates of (co)variance components through a derivative-free method. Programs are provided as fortran source code for DOS and Unix. The compressed executable is ~ 2720 Kb. [Info](#)
- **DSU** by [Just Jensen](#). Multivariate mixed model analysis. Versions available for IBM, Unix and PC.
- **GRAMBLUP** - General Purpose Reduced Animal Model Multiple Traits BLUP Program. [Download](#). Some [info](#).
- **HLM** - estimation of maximum likelihood estimates of the variance-covariance components. Commercialware.
- **JAA** - Mixed model program using iteration on data with support for animal model. [Download](#)
- **JSPFS** - single-trait REML program for animal models using sparse matrix solver. [Download](#)
- **MIXED** procedure in SAS. [FAQs](#) - [Curt VanTassel's comments](#) on the usefulness of SAS PROC MIXED for animal breeders (on the [animal breeders discussion group](#))
- **MTCAES** (MTC) - multi-trait REML estimation of variance components program by canonical transformation, with support for multiple random effects. [Download](#)
- **MIDFREML** (Multiple Trait Derivative Free REstricted Maximum Likelihood) by [Curt VanTassel](#). Estimates of variance components and BLUP solutions to mixed model equations.
- **MIGSAM** Multiple Trait Gibbs Sampler for Animal Models
- **QASREML** calculates maximum Likelihood estimates of fixed effects and variance components. Supplied as Pascal source code for Unix and VMS platforms. [Info](#)
- **PIGBLUP** is a modern genetic evaluation system for pigs.
- **VARCL** - an interactive software package for variance component analysis of hierarchically structured data by maximum likelihood. Commercialware.
- **VCE** - Multivariate multimodel REML estimation of variance components. Fortran source code for Unix platforms. [Download](#)

<http://www.ahalfax.ca/magazine/wp-content/sciences/LaGenetique/EstimateBreedingValues/Software%20in%20animal%20breeding.htm>

N. Carolino  
13/59

# Software in animal breeding

The screenshot shows the VSNI website interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Downloads, Software, Webstore, Resources, Breeding Management Systems, and About VSNI. Below this, the ASReml logo is prominently displayed, along with language selection options for English, Español, Deutsch, and 中文. A search bar is located to the right of the language options. The main content area features a blue wave graphic and the text "Analysing data with all new ASReml 4". Below this, there is a paragraph describing ASReml 4 as an outstanding data analysis software for fitting linear mixed models, and another paragraph detailing the main development of the software, which is the introduction of an alternative functional method for associating variance structures with random model terms and the residual.

<http://www.vsnl.co.uk/software/asrem/>

N. Carolino  
14/59

## Software in animal breeding



**Home**

**AGBU**

**University of New England**

**WOMBAT**

- Purpose
- Downloads
- Cywin
- On-line Manual
- WOMBAT Wiki
- FAQs
- Pooling

66956 hits since June 14, 2007

**WOMBAT**

- WOMBAT is a program to facilitate analyses fitting a linear, mixed model via restricted maximum likelihood (REML).
- It is assumed that traits analysed are continuous and have a multivariate normal distribution.
- WOMBAT is set up with quantitative genetic analyses in mind, but is readily applicable in other areas. Its main purpose is the estimation of (co)variance components and the resulting genetic parameters. It is particularly suited to analyses of moderately large to large data sets from livestock improvement programmes, fitting relatively simple models.
- Some more info in :
  1. **8WCGALP Software paper** (PDF file, 2 pages)
  2. **ICQG3 poster** (PDF)
  3. **Paper in J. Zhejiang Univ. Sci. B**
- WOMBAT replaces DFREML which has been withdrawn from distribution at the end of 2005.
- Currently, WOMBAT is available only as an executable program and only by downloading from this site.
  - Linux: Highly optimised executables, capable of analysing relatively large models and data sets, are available for 32-bit and 64-bit PCs.
  - Windows: New - executables are now cross-compiled under Linux; 32- and 64-bit versions are available and previous restrictions on model size etc. have been removed..
- Installation instructions are contained in the user manual (chapter 3).
  - Online manual: Start: Chapter 3

<http://didgeridoo.une.edu.au/km/wombat.php>

N.Carolino  
15/59

## Software in animal breeding

RDocumentation Search for packages, functions, etc. | [new](#) | [# package](#) | [Leaderboard](#) | [Sign in](#)

# AlphaSimR v0.11.0 Other versions ▾

by [Chris Gaynor](#) [View Source](#) <https://www.rdocumentation.org/packages/AlphaSimR>

**Breeding Program Simulations**

The successor to the 'AlphaSim' software for breeding program simulation [Faux et al. (2016) <doi:10.3835/plantgenome2016.02.0013>]. Used for stochastic simulations of breeding program level of DNA sequence for every individual. Contained is a wide range of functions for most tasks in a breeding program, such as selection and crossing. These functions allow for complex simulations of highly complex plant and animal breeding programs via scripting in the R environment. Such simulations can be used to evaluate overall breeding program performance, conduct research into breeding program design, such as implementation of genomic selection, the 'Markovian Coalescent Simulator' (MaCS) for fast simulation of biallelic sequences across population demographic history [Chen et al. (2009) <doi:10.1101/gr.083634.108>].

**Readme**

[README](#)

**Functions in AlphaSimR** Animal

Name	Description
<a href="#">MapPop-class</a>	Raw population with genetic map
<a href="#">SimParam_new</a>	Create new simulation
<a href="#">SimParam_manAddTrait</a>	Manually add trait
<a href="#">RRBLUP_SCA</a>	RR-BLUP SCA Model
<a href="#">RRBLUP_SCA2</a>	RR-BLUP SCA Model 2
<a href="#">SimParam_setCorE</a>	Set correlated error variance
<a href="#">RRBLUP_GCA</a>	RR-BLUP GCA Model
<a href="#">SimParam_setGender</a>	Set gender in simulation
<a href="#">RRBLUP_GCA2</a>	RR-BLUP GCA Model 2
<a href="#">SimParam_addTraitA</a>	Add additive traits
<a href="#">SimParam_addStructuredSnpChips</a>	Add Structured SNP chips
<a href="#">RRsol-class</a>	RR-BLUP Solution
<a href="#">SimParam_restrSegSites</a>	Restrict segregating sites
<a href="#">SimParam_restrSegSites</a>	Restrict segregating sites

info  
15/59



**BLUP - Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

- O carácter avaliado é medido apenas em fêmeas
- S é um macho, sendo os restantes animais fêmea
- as fêmeas C1 e C4 foram medidas no estábulo 1
- as fêmeas D, C2 e C3 foram medidas no estábulo 2

**Modelo Linear**

**Produção = Ef. Estábulo + Ef. Valor Genético animal + Erro**

$$y = Xb + Za + e$$

**y** é o vector de produções  
**b** é o vector de efeitos fixos (estábulos)  
**X** é a matriz de incidência dos estábulos  
**a** é o vector de valores genéticos dos animais  
**Z** é a matriz de incidência dos animais  
**e** é o desvio aleatório residual

N. Carolino 17/59

**BLUP - Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

$$y = Xb + Za + e$$

**y** é o vector de produções  
**X** é a matriz de incidência dos estábulos  
**Z** é a matriz de incidência dos animais  
**b** é o vector de efeitos fixos (estábulos)  
**a** é o vector de valores genéticos dos animais  
**e** é o desvio aleatório residual

**Equações do modelo misto do BLUP**  
 permitem obter soluções para Valores Genéticos

**Matriz de Coeficientes** →  $\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\lambda \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$  ← **Lado Direito**

$\lambda = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_a^2} = \frac{1-h^2}{h^2}$       **A** → matriz de parentesco entre indivíduos

N. Carolino 18/59

**BLUP Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

**EMM do BLUP**

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

**Matriz X**

	Estábulo 1	Estábulo 2	
	0	1	← D
	1	0	← C1
	0	1	← C2
	0	1	← C3
	1	0	← C4

Matriz que relaciona as fêmeas com registros com os estábulos onde foi feito o respectivo registro

N. Carolino 19/59

**BLUP Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

**EMM do BLUP**

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

**Matriz Z**

	S	D	C1	C2	C3	C4	
	0	1	0	0	0	0	← D
	0	0	1	0	0	0	← C1
	0	0	0	1	0	0	← C2
	0	0	0	0	1	0	← C3
	0	0	0	0	0	1	← C4

Matriz que relaciona os indivíduos cujos valores genéticos queremos estimar (a linha de cima) com os indivíduos que possuem registros (a coluna da direita).

N. Carolino 20/59

**BLUP Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

**EMM do BLUP**

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

**Matriz Y**

10	← D
11	← C1
12	← C2
13	← C3
14	← C4

Matriz → Vector dos registos efectuados

N. Carolino 21/59

**BLUP Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

**EMM do BLUP**

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

**Matriz A**

	S	D	C1	C2	C3	C4
S	1	0	.5	.5	0	.25
D	0	1	0	.5	.5	0
C1	.5	0	1	.25	0	.5
C2	.5	.5	.25	1	.25	.125
C3	0	.5	0	.25	1	0
C4	.25	0	.5	.125	0	1

Matriz de Parentescos

N. Carolino 22/59

**BLUP Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

**EMM do BLUP**

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

**Matriz  $A^{-1}$**

1.833	.5	-.667	-1	0	0
.5	1.833	0	-1	-.667	0
-.667	0	1.667	0	0	-.667
-1	-1	0	2	0	0
0	-.667	0	0	1.333	0
0	0	-.667	0	0	1.333

Inverso da Matriz de Parentescos

N. Carolino 23/59

**BLUP Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

**EMM do BLUP**

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

**Matriz  $A^{-1}$**

1.833	.5	-.667	-1	0	0
.5	1.833	0	-1	-.667	0
-.667	0	1.667	0	0	-.667
-1	-1	0	2	0	0
0	-.667	0	0	1.333	0
0	0	-.667	0	0	1.333

**Matriz  $A^{-1}\lambda$**

5.5	1.5	-2	-3	0	0
1.5	5.5	0	-3	-2	0
-2	0	5	0	0	-2
-3	-3	0	6	0	0
0	-2	0	0	4	0
0	0	-2	0	0	4

Inverso da Matriz de Parentescos

Inverso da Matriz de Parentescos multiplicado por  $\lambda$

$$\lambda = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_a^2} = \frac{1-h^2}{h^2} = \frac{0.75}{0.25} = 3.0$$

N. Carolino 24/59

**BLUP Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

**EMM do BLUP**

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

*Nº Registos/estábulo*

$$X'X = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

*Liga animais com estábulos*

$$X'Z = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

*Liga estábulos com animais*

$$Z'X = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

*Liga animais com registos*

$$Z'Z = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

N. Carolino 25/59

**BLUP Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

**EMM do BLUP**

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

$Z'Z = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

$A^{-1}\lambda = \begin{bmatrix} 5.5 & 1.5 & -2 & -3 & 0 & 0 \\ 1.5 & 5.5 & 0 & -3 & -2 & 0 \\ -2 & 0 & 5 & 0 & 0 & -2 \\ -3 & -3 & 0 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$

$Z'Z + A^{-1}\lambda = \begin{bmatrix} 5.5 & 1.5 & -2 & -3 & 0 & 0 \\ 1.5 & 6.5 & 0 & -3 & -2 & 0 \\ -2 & 0 & 6 & 0 & 0 & -2 \\ -3 & -3 & 0 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}$

N. Carolino 26/59

**BLUP Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

**EMM do BLUP**

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

Totais por estábulo

$$X'y = \begin{bmatrix} 25 \\ 35 \end{bmatrix}$$

Totais por animal

$$Z'y = \begin{bmatrix} 0 \\ 10 \\ 11 \\ 12 \\ 13 \\ 14 \end{bmatrix}$$

N. Carolino 27/59

**BLUP Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

$h^2=0.25$

**EMM do BLUP**

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

2	0	0	0	1	0	0	1	$b_1$	25
0	3	0	1	0	1	1	0	$b_2$	35
0	0	5.5	1.5	-2	-3	0	0	$a_S$	0
0	1	1.5	6.5	0	-3	-2	0	$a_D$	10
1	0	-2	0	6	0	0	-2	$a_{C1}$	11
0	1	-3	-3	0	7	0	0	$a_{C2}$	12
0	1	0	-2	0	0	5	0	$a_{C3}$	13
1	0	0	0	-2	0	0	5	$a_{C4}$	14

N. Carolino 28/59

**BLUP - Modelo Animal**

Fêmea	Produção
D	10
C1	11
C2	12
C3	13
C4	14

**EMM do BLUP**

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

$h^2=0.25$

$b_1$	12.48
$b_2$	11.73
$a_s$	-.048
$a_D$	-.246
$a_{C1}$	-.185
$a_{C2}$	-.087
$a_{C3}$	.156
$a_{C4}$	.230

**Soluções obtidas por inversão da matriz coeficiente e multiplicação pelo vector do lado direito**

- Os valores 12.48 e 11.73 são os efeitos ambientais dos estábulos onde foram realizados os registos.
- Os valores -.048, -.246, etc., são as estimativas dos VG's dos seis indivíduos avaliados.
- Através da inclusão da A, o registo de cada indivíduo contribui para a avaliação de todos os seus parentes.
- Obtêm-se estimativas dos valores genéticos de todos os indivíduos, mesmo aqueles que não possuem registos).

N. Carolino 29/59

**BLUP - Modelo Animal**

**Principais Vantagens**

- ✓ O VG de um animal é estimado em função da sua informação produtiva e da informação disponível de todos os seus parentes
- ✓ As soluções são obtidas em simultâneo para VG's e Ef. Fixos
- ✓ São considerados todos os efeitos ambientais que influenciam as características analisadas
- ✓ Possibilidade de utilizar modelos mais complexos (registos repetidos, efeitos maternos, etc.)

N. Carolino 30/59



# Avaliação Genética

## ➤ Modelo de acordo com o caracter

### Efeitos Fixos (macro-ambientais)

- Grupos contemporâneos
  - ◆ Definição; critérios
    - ◆ HYS
  - ◆ Ligações genéticas
- Efeitos sistemáticos
  - ◆ Bovinos leiteiros
    - Idade, mês de parto
  - ◆ Bovinos de carne
    - Idade, sexo, mes,

(Inclusão ou pré-correcção)

### Efeitos Aleatórios

- Efeitos Genéticos
  - ◆ Directos
  - ◆ Maternos
- Efeitos ambientais
  - ◆ Efeitos permanentes



## Classificação

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

Genéticos Diretos

$$\text{Class} = Xb + Z_0a + e$$

Efeitos  
Fixos  
(b)

}

Exploração  
Ano  
Classificador  
Idade à Classificação



N. Carolino  
33/59

## Produção de Leite

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

Gen. Diretos

Amb. Permanentes


  

$$\text{PL} = Xb + Z_0a + Z_p p + e$$

Efeitos  
Fixos  
(b)

}

Exploração\*ano\*estação  
Idade ao Parto



N. Carolino  
34/59

## 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**

**Amb. Permanentes**

**Gen. Maternos**

**Efeitos Fixos (b)**

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



N. Carolino 35/59

## 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**

**Amb. Permanentes**

**Amb. Ninhada**

**Gen. Maternos**

**Efeitos Fixos (b)**

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



N. Carolino 36/59

## Catálogo de Touros


**A358-107**

**Data de Nascimento**  
31-Dez-93

**Nº SIA**  
FTW228285

**Proprietário**  
Manuel Bruto da Costa Marques dos Santos

**Criador**  
Manuel Dias Descalço Torres Vaz Freire



```

    graph LR
      A358-107 --> PENTEADO[765-3]
      A358-107 --> 14-107
      PENTEADO --> ESTUDANTE[183-3]
      PENTEADO --> FALIDA[279-3]
    
```

**PERFORMANCE INDIVIDUAL**

Na Exploração	Nº Filhos
P210(kg): --	298

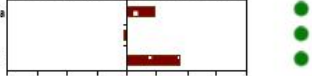
**DADOS DA DESCENDÊNCIA**

Nº RLHOS Pos.	P210médio	Nº INTF Filhas	INTFmédio
111	170	107	403

**AVALIAÇÃO GENÉTICA**

	Valor Genético	Precisão
Capacidade Materna:	6,05 kg	85 %
Intervalo entre Partos:	-0,92 dias	75 %
Cap. de Crescimento:	13,23 kg	90 %

Valores em unidades de Desvio Padrão




N. Carolino  
37/59

## Características Desejáveis

Característica	Valor Genético	Performance
<b>Capacidade Materna</b>	<b>Positivo</b>	<b>Capacidade de Desmamar Bezerros Pesados</b>
<b>Intervalo entre Partos</b>	<b>Negativo</b>	<b>Intervalos entre Partos Pequenos</b>
<b>Capacidade Crescimento</b>	<b>Positivo</b>	<b>Elevada Capacidade de Crescimento até ao Desmame</b>

N. Carolino  
38/59



**CATALOGO  
DE TOUROS DA RAÇA  
LIMOUSINE**

**FERRY**

Nº de Registo: 1990003045 | Nº SIA: [AS DE PIC] [UGOLIN] [NOUNOU]

Data de Nascimento: 06/Fev/90 | Qualificação: FERRY | REPRODUTOR RECOMENDADO-R

Criador: GAEC BOURBOULOUX | Proprietário: INDEMNIAÇÃO ARTIFICIAL

VERVEINE | NODULEUX | NINETTE

---

**PERFORMANCE INDIVIDUAL** | **DADOS DA DESCENDÊNCIA**

AVALIAÇÃO MORFOLOGICA | PESOS (kg) | Nº FILHOS | Nº EXPLORAÇÕES | P210medto

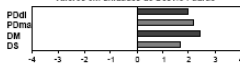
DM: 0 | DS: 0 | AF: 0 | P120: 0 | P210: 0 | 31 | 5 | 305

---

**AVALIAÇÃO GENÉTICA**

	Valor Genético	Precisão
PDdirecto:	15.21 kg	0.81 %
PDmaternal:	9.97 kg	0.57 %
DM:	3.77	0.84 %
DS:	2.36	0.84 %

Valores em unidades de Desvio Padrão



**JABUSE**

Nº de Registo: 809411182 | Nº SIA: W000430 | [DUVALIER] [BEZIERS] [SONGEUSE]

Data de Nascimento: 10/Fev/94 | Qualificação: JABUSE | REPRODUTOR JOVEM-RJ

Criador: SARL SAINT PIERRE LIMOUSINE | Proprietário: MARIA DA GRACA N. MEXIA CASTELO BRANCO

BUSE | SOMBRERO | TANIERE

---

**PERFORMANCE INDIVIDUAL** | **DADOS DA DESCENDÊNCIA**

AVALIAÇÃO MORFOLOGICA | PESOS (kg) | Nº FILHOS | Nº EXPLORAÇÕES | P210medto


DM: 0 | DS: 0 | AF: 0 | P120: 0 | P210: 0 | 226 | 2 | 274

---

**AVALIAÇÃO GENÉTICA**

	Valor Genético	Precisão
PDdirecto:	24.55 kg	0.85 %
PDmaternal:	-2.35 kg	0.49 %
DM:	-0.08	0.92 %
DS:	1.48	0.92 %

Valores em unidades de Desvio Padrão



Capacidade crescimento 210 dias (PDdirecto)  
Desenvolvimento muscular (DM)

Capacidade maternal (PDmaternal)  
Desenvolvidimentos Esquelético (DS)

N. Carolino 39/59

**Genbeef Pro Online - Avaliação Genética**

Animal: **B138-61**

Data de Nascimento: 2001-06-18 | Nº. SIA: PT463513663 | Sexo: M

Proprietário: Soc. Agrícola Herdade de Porches, Lda. (061) | Criador: Soc. Agrícola Herdade de Porches, Lda. (061)

Avó Paterno: Chamequeho LG: 93035-72 SIA: PTW070330

Avó Paterna: Chibata LG: 846-16 SIA: PTV212798

Avó Materno: LG: -- SIA: --

Avó Materna: LG: -- SIA: --

---

**Performance Individual** | **Dados da Descendência**

P210	Nº. de Filhos	Nº. Filhos Pes.	P210 med.	Nº. INTP Filhos	INTP med.
189.5 kg	121	66	163.4 kg	0	-- dias

---

**Avaliação Genética**


	Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Capacidade Maternal	8.3 kg	56 %	[Bar]
Intervalo entre partos	-9.4 dias	44 %	[Bar]
Capacidade de Crescimento	11.7 kg	89 %	[Bar]
GMD em teste de performance	30.0 g/dia	21 %	[Bar]
Rend. Dossmancha	0.481 %	35 %	[Bar]
Rend. Peças Entro	0.010 %	57 %	[Bar]

Data da Avaliação: 2006-04-14

<http://www.ruralbit.pt/gen/>

**Raça Bovina Mertolenga**



Avaliação Genética - Divulgação de dados On-line



N. Carolino 40/59

# Workshop de Melhoramento Genético Animal

Projeto ALT-Biotech<sup>RepGen</sup> - Recursos Genéticos Animais e Biotecnologias: projeção para o futuro  
 Estação Zootécnica Nacional – Fonte Boa, 17 de Dezembro de 2019

**Animal: 27318 DOURADA**  
 Data de Nascimento: 1992-09-16  
 Nº. SIA: PTB041303  
 Sexo: F

Proprietário: MARIA GONÇALVES COELHO (147488281)  
 Criador: MARIA GONÇALVES COELHO (147488281)

Animal:  [Ficha](#)

**Fêmea**  
**DOURADA**  
 LG: 27318  
 SIA: PTB041303

**Pai**  
**GRILLO**  
 LG: 23892  
 SIA: PTA577839

**Mãe**  
**GALHARDA**  
 LG: 29490  
 SIA: PTA571839

**Avó Paterno**  
 LG: --  
 SIA: --

**Avó Paterna**  
**FIDALGA**  
 LG: --  
 SIA: PTA571842

**Avó Materno**  
 LG: --  
 SIA: --

**Avó Materna**  
 LG: --  
 SIA: --

Performance Individual			
P210	Nº. de Filhos	Nº. INTP	INTP
-- kg	13	12	361 dias


Dados da Descendência	
Nº. Carc. Filhos	Pcarc. med.
2	106.6 kg

**Avaliação Genética**

	Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Intervalo entre partos	-30.77 dias	72 %	<span style="color: green;">■</span>
Cap. Individual para o Peso da Carcaça	3.4 kg	29 %	<span style="color: green;">■</span>
Cap. Maternal para o Peso da Carcaça	2.4 kg	42 %	<span style="color: green;">■</span>

Data da Avaliação: 2008-07-28

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



N. Carolina  
41/59

**Ficha Individual**

Animal:  [Avaliação Genética](#)

Data da Avaliação: 2008-07-28




**Listagens dos Valores Genéticos**

Opções:

**SEXOS:**  M  F  I


**COM SÊMEN CONGELADO:**  SIM  INDIFERENTE

**IDADES:** DE:  A:  anos

VG ID\Ref	LG	SIA	Data Nasc.	VG-INTP	VG-PCDI	VG-PCMA
PT713863573	PT713863573	2007-01-25	-34.25	0.67	0.33	
PT213863863	PT213863863	2007-05-05	-27.42	1.74	-1.11	
PT913863572	PT913863572	2007-01-23	-26.13	0.08	1.73	
PT413864291	PT413864291	2007-06-07	-25.87	-1.10	-1.38	
PT613863644	PT613863644	2007-03-11	-25.21	-0.50	-0.06	
PT114100576	PT114100576	2007-02-07	-25.04	1.13	-0.42	
PT713780436	PT713780436	2007-02-03	-24.98	1.33	0.34	
PT313780919	PT313780919	2007-04-27	-24.71	-0.45	-0.57	
PT213779737	PT213779737	2007-01-13	-24.63	-0.80	-1.11	
PT014100586	PT014100586	2007-02-06	-24.47	-9.70	2.45	
PT013863708	PT013863708	2007-03-13	-24.31	1.39	-0.78	
PT614100786	PT614100786	2007-03-26	-24.23	4.34	-0.10	
PT814100587	PT814100587	2007-02-06	-23.94	-6.39	0.23	
PT113780576	PT113780576	2007-03-05	-23.64	-0.30	-0.45	
PT613906124	PT613906124	2007-09-06	-23.49	0.73	1.40	
PT513863654	PT513863654	2007-02-28	-23.33	0.08	0.38	
PT913864463	PT913864463	2007-06-24	-22.76	-4.12	-2.23	
PT113864462	PT113864462	2007-06-26	-22.57	1.71	0.84	
PT113780651	PT113780651	2007-03-19	-22.56	0.58	-0.21	
PT213895680	PT213895680	2007-07-17	-22.51	0.50	0.33	
PT421195665	PT421195665	2006-11-19	-22.33	-4.58	4.33	
PT013780708	PT013780708	2007-04-08	-22.14	0.02	0.13	
PT813863662	PT813863662	2007-03-21	-21.81	-4.46	-0.71	
PT613780847	PT613780847	2007-04-20	-21.78	0.80	-0.85	
PT314111545	PT314111545	2007-05-07	-21.70	0.69	1.22	

Página - 1 - : Registos 1 a 25 de 25

Selecção mais eficaz !!!



N. Carolina  
42/53

**Valor Genético**

## Ovinos Merino Branco

**Produção de Reprodutoras ( PD e Intervalo entre Partos)**

**Carneiro MB 1**

	<b>VG</b>	<b>Precisão (%)</b>
<b>PDmat</b> (kg)	<b>+3.5</b>	<b>90</b>
<b>IntP</b> (d)	<b>-5.0</b>	<b>85</b>
<b>PDdi</b> (kg)	<b>+1.0</b>	<b>80</b>

**Carneiro MB 2**

	<b>VG</b>	<b>Precisão (%)</b>
<b>PDmat</b> (kg)	<b>-1.0</b>	<b>95</b>
<b>IntP</b> (d)	<b>-7.0</b>	<b>85</b>
<b>PDdi</b> (kg)	<b>+2.0</b>	<b>85</b>

N. Carolino 43/59

**Valor Genético**

## Ovinos Merino Branco

**Cruzados venda para Desmame ( PD )**

**Carneiro IF 1**

	<b>VG</b>	<b>Precisão (%)</b>
<b>PDmat</b> (kg)	<b>+3.5</b>	<b>90</b>
<b>IntP</b> (d)	<b>-5.0</b>	<b>85</b>
<b>PDdi</b> (kg)	<b>+1.0</b>	<b>80</b>

**Carneiro IF 2**

	<b>VG</b>	<b>Precisão (%)</b>
<b>PDmat</b> (kg)	<b>-5.0</b>	<b>75</b>
<b>IntP</b> (d)	<b>+5.0</b>	<b>75</b>
<b>PDdi</b> (kg)	<b>+5.0</b>	<b>80</b>

N. Carolino 44/59

## Gen's Pro Online - Avaliação Genética

**Animal: JM037/9609A**  
 Data de Nascimento: 1996-09-10  
 Nº. SIA: --  
 Sexo: M

Macho  
 LG: JM037/9609A  
 SIA: --

Proprietário: PAULO ROGÉRIO SIMÕES FIGUEIREDO (168)  
 Criador: PAULO ROGÉRIO SIMÕES FIGUEIREDO (168)

**Pai**  
 LG: JM037/9308  
 SIA: --

**Mãe**  
 LG: JM037/8909  
 SIA: --

**Avô Paterno**  
 LG: JM037/8821  
 SIA: --

**Avô Paterna**  
 LG: JM037/9020  
 SIA: --

**Avô Materno**  
 LG: --  
 SIA: --

**Avô Materna**  
 LG: --  
 SIA: --

**Dados da Descendência**

Nº. Filhos	P150 med.
273	144.22 L (474 lact.s)

**Avaliação Genética**

	Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Produção Leite aos 150 dias	19.66 L	94 %	<div style="width: 94%; background-color: green; height: 10px;"></div>
Prolificidade	0.02 Bor./Parto	87 %	<div style="width: 87%; background-color: green; height: 10px;"></div>

Data da Avaliação: 2010-08-30

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

Associação Nacional de Criadores de Ovinos da Serra da Ilhéu

Instituto Nacional de Recursos Biológicos, L.P.

## Apresentação dos Resultados

➤ **Catálogo**

➤ **Site**

➤ **Listagens**

Nº LG: 8/817

Criação de Lã Preta

Nº LG: 2A/8780

Criação de Lã Preta

**FÊMEAS | 70 dias | E.D.**

Ranking de FÊMEAS com os melhores Valores Genéticos (até o posto em 70 dias (últimos 20 animais))	Ranking de FÊMEAS com os melhores Valores Genéticos (até o posto em 70 dias (últimos 20 animais))
19300	19300
19301	19301
19302	19302
19303	19303
19304	19304
19305	19305
19306	19306
19307	19307
19308	19308
19309	19309
19310	19310
19311	19311
19312	19312
19313	19313
19314	19314
19315	19315
19316	19316
19317	19317
19318	19318
19319	19319
19320	19320

**MÉRMO BRANCO**

**FÊMEAS | 70 dias | E.D.**

Ranking de FÊMEAS com os melhores Valores Genéticos (até o posto em 70 dias (últimos 20 animais))	Ranking de FÊMEAS com os melhores Valores Genéticos (até o posto em 70 dias (últimos 20 animais))
19321	19321
19322	19322
19323	19323
19324	19324
19325	19325
19326	19326
19327	19327
19328	19328
19329	19329
19330	19330
19331	19331
19332	19332
19333	19333
19334	19334
19335	19335
19336	19336
19337	19337
19338	19338
19339	19339
19340	19340

**MÉRMO PRETO**

**Exploração de Origem**

Proprietário: PAULO ROGÉRIO SIMÕES FIGUEIREDO (168)

**Genealogia**

**Avaliação Genética**

Produção Leite aos 150 dias	19.66 L	94%
Prolificidade	0.02 Bor./Parto	87%

**MÉRMO BRANCO**

**Exploração de Origem**

Proprietário: PAULO ROGÉRIO SIMÕES FIGUEIREDO (168)

**Genealogia**

**Avaliação Genética**

Produção Leite aos 150 dias	19.66 L	94%
Prolificidade	0.02 Bor./Parto	87%

**MÉRMO PRETO**

N. Carolina 46/53

**Animal: B272-61**  
 Data de Nascimento: 2003-05-10  
 Nº. SIA: PT664253007  
 Sexo: H

**Performance Individual**  
 P219: 170 kg  
 Nº. de Filhos: 02

**Defina da Descendência**  
 Nº. Filhos Pes.: 02  
 P219 mod.: 02  
 Nº. INT F Filhas: 02  
 INTF mod.: 02

**Avaliação Genética**

Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Capacidade Materna: 0,2 kg	82 %	
Intervalo entre partos: -0,90 dias	55 %	
Capacidade de Crescimento: -0,3 kg	76 %	
GMD em todos os parâmetros: 14,00 g/dia	53 %	
Índice de Conversão: -0,258 %	24 %	
Índice de Conversão em Estação: 0,023 %	33 %	
Índice de Conversão em LP: -0,13 %	25 %	

Data de Avaliação: 2009-10-26

**Animal: B138-61**  
 Data de Nascimento: 2003-05-10  
 Nº. SIA: PT660323603  
 Sexo: H

**Performance Individual**  
 P219: 109 kg  
 Nº. de Filhos: 00

**Defina da Descendência**  
 Nº. Filhos Pes.: 00  
 P219 mod.: 00  
 Nº. INT F Filhas: 00  
 INTF mod.: 00

**Avaliação Genética**

Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Capacidade Materna: 4,4 kg	71 %	
Intervalo entre partos: -20,71 dias	59 %	
Capacidade de Crescimento: 0,3 kg	84 %	
GMD em todos os parâmetros: 0,07 g/dia	18 %	
Índice de Conversão: 0,485 %	35 %	
Índice de Conversão em Estação: 0,015 %	17 %	
Índice de Conversão em LP: -0,23 %	22 %	

Data de Avaliação: 2008-10-24

# Seleção de Reprodutores

## (Seleção de Machos e Fêmeas)

**Raça Bovina Mertolenga**  
 Catálogo de Toros  
 Avaliação Genética 2018

**Raça Mertolenga**

**Genpro Online - Avaliação Genética** | login | Voltar |

Animal:  Ficha

**Animal: B301-49 Leão**

Data de Nascimento: 2003-05-10  
 Nº. : PT664083492  
 Sexo: M

Macho **Leão**  
 LG: B301-49  
 SIA: PT664083492

Fai: LG: A740-49 SIA: PTX144072

Mãe: LG: A644-49 SIA: PTW759105

Avô Paterno: LG: B20-44 SIA: --

Avô Materno: LG: 506-33 SIA: --

Avô Materno: LG: B20-44 SIA: --

Avô Materno: LG: A108-49 SIA: PTV772625

**Avaliação Genética**

Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Capacidade Materna (PDma): 6.3 kg	82 %	
Intervalo entre partos (INTP): -54.92 dias	78 %	
Capacidade de Crescimento (PDd): -2.4 kg	92 %	
GMD em Estação (GMD): 38.13 g/dia	64 %	
Consumo Alimentar Residual (CAR): -144.22 g/dia	67 %	
Índice de Conversão em Estação (IC): -0.57	76 %	
Peso de Carcaça por Dia de Idade (PCD): 39.57 g/dia	95 %	
Longevidade Produtiva (LP): 15.58 meses	52 %	

Data da Avaliação: 2013-12-31




## Seleção de Reprodutores (Seleção de Machos e Fêmeas)

### Raça Mertolenga

**C012-353**

Data de Nascimento: 2010-08-14    N.º SIA: PT816039187



Criador: [Redacted]

Proprietário: [Redacted]

Pontuação: **81**

Nome: Xequê-Mate  
N.º L.G.: B514-344  
Criador: Francisco Vidal da Gama

Nome: Leão  
N.º L.G.: B391-49  
Criador: Soc. D. Diniz, S.A.

Nome: [Redacted]  
N.º L.G.: A517-165  
Criador: Mª Isabel Vidal da Gama

Nome: [Redacted]  
N.º L.G.: A403-217  
Criador: Duarte Leal de Costa

Nome: [Redacted]  
N.º L.G.: B250-178  
Criador: Casa Reposeira, Lda

**Performance Individual**

Peso 210 (kg): ---    N.º Filhos: 0 M 0 F

**Dados da Descendência**


N.º Filhos pesados: 0    P210 médio (kg): 0




N.º INTF Filhas: 0    INTF médio (dias): ---

**Avaliação Genética**

Valor Genético	Precisão
Capacidade Maternal	-0.9 kg    36 %
Intervalo entre partos	-9.18 dias    37 %
Capacidade de Crescimento	7.5 kg    56 %
GMD em Estação	32.0 g/dia    37 %
Consumo Alimentar Residual	-4.0 g/dia    45 %
Índice de Conversão em Estação	-0.38    49 %
Peso de Carcaca por Dia de Idade	-1.0 g/dia    34 %

**Valor Genético**



N. Carolino  
49/59

## Catalogo de Reprodutores

**Animal: 140/3008**

Data de Nascimento: 2001-10-02    Proprietário: PAULO JORGE MADEIRA MONTEZ (3008)  
 N.º SIA: ---    Criador: PAULO JORGE MADEIRA MONTEZ (3008)  
 Sexo: M    Variedade: Ribatejana

Macho

L.G.: 140/3008  
SIA: ---

Pai

L.G.: 619/3003  
SIA: ---

Mãe

L.G.: 537/3008  
SIA: ---

**Dados da Descendência**

N.º Filhos	P150 med.
0	0 L. (lact.s)

**Avaliação Genética**

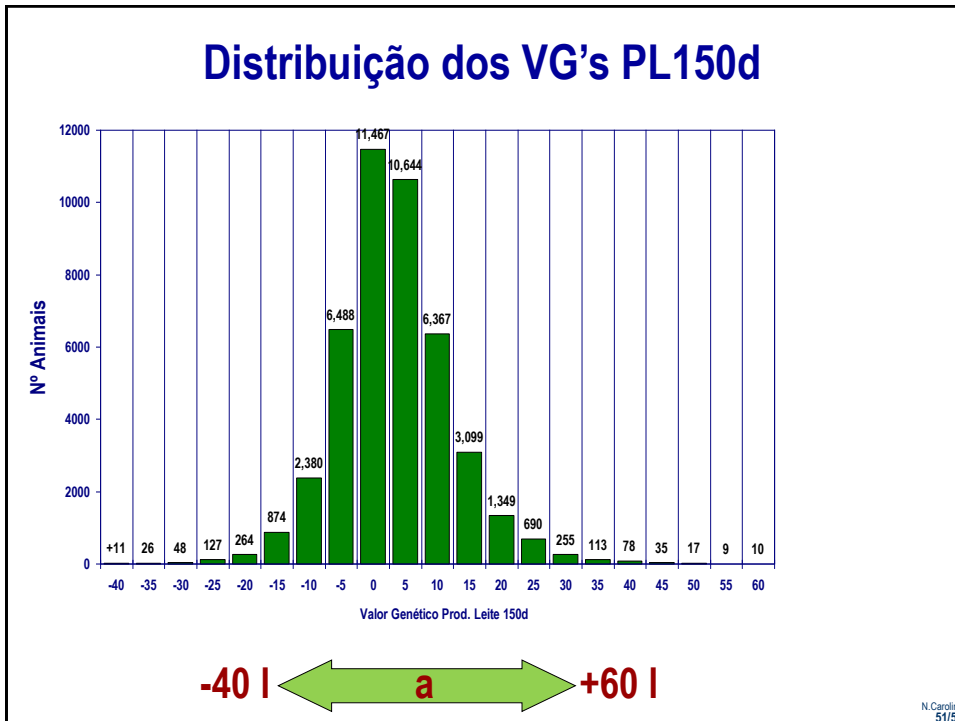
	Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Produção Leite aos 150 dias	24.66 L	55 %	
Profilidade: 0.04 Filhos/Parto		33 %	

Data de Avaliação: 2010-10-26

Serrana



N. Carolino  
50/59



## Avaliação Genética na Raça Serrana

### Outras Características !

- Prod. Leite 150d
- Prolificidade
- Peso ao Desmame
  - Capacidade de Crescimento
  - Capacidade Maternal
- Teor Butiroso ?
- Teor Proteico ?
- Longevidade – Vida Útil ?

### Informação Produtiva

### Informação Genealógica !

N. Carolino 52/59



## Seleção de Reprodutores (Seleção de Machos e Fêmeas)

**Raça Alentejana**

**Animal:** 11042/001 **CALADO**  
**Data de Nascimento:** 2011-08-21  
 Nº.: PT817232396  
 Sexo: M



**Macho**  
 CALADO  
 LG: 11042/001  
 SIA: PT817232396

**Proprietário:** Associação dos Criadores de Bovinos da Raça Alentejana (001)  
**Criador:** Associação dos Criadores de Bovinos da Raça Alentejana (001)

**Avó Paterna**  
 LG: 00011/060  
 SIA: PT863501649

**Avó Paterna**  
 LG: 02026/001  
 SIA: PT963967393

**Avó Materna**  
 LG: 04005/001  
 SIA: PT164461288

**Avó Materna**  
 LG: 02011/001  
 SIA: PT364126368

**Avaliação Genética**

	Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Peso Ajustado 7 meses (ef. direto) (PDdi)	19,5 kg	58 %	█
Peso Ajustado 7 meses (ef. materno) (PDma)	0,2 kg	55 %	█
GMD em teste de performances (GMDt)	0,75 g/dia	47 %	█
Intervalo entre partos (INTP)	-0,72 dias	55 %	█
Consumo Alimentar Residual (CAR)	-63,09 g/dia	44 %	█
Índice de Conversão em Estação (IC)	-0,13	44 %	█
Peso de Carcaça por Dia de Idade (PCD)	0,43 g/dia	62 %	█
Longevidade Produtiva (LP)	15,16 meses	45 %	█

Data da Avaliação: 2015-12-31



N. Carolina  
55/59

## Seleção de Reprodutores (Seleção de Machos e Fêmeas)

**Raça Alentejana**

**50 registos**  
 | Os Top 50 animais de: | Sexos: Fêmeas | Independentemente da idade | Ordenado por: VG para PDma e VG para INTP |

LG	SIA	CHIP	Proprietário	VG-PDdi	VG-PDma	VG-INTP	VG-LP
03187/078PT164346023			VJ74A	8,56	17,29	-8,87	6,16
03040/104PT164272018			VJ93C	6,04	17,07	-5,57	8,59
04008/001PT664461290A0000000964000004005096			VJ16A	10,39	16,54	-3,27	20,84
05034/150PT364613025			VJ75A	11,65	14,05	-11,06	11,12
01029/027PT863699398			VX53A	1,91	13,40	-4,99	0,66
15018/056PT019052873			VF12A	3,46	13,19	-7,91	22,10
11027/056PT417233901			VU33K	2,82	13,11	-9,00	20,33
12011/154PT616717258	0964001006808391		VJ73A	5,44	12,64	-6,58	7,50
15045/056PT119052900			VF12A	3,58	12,42	-14,13	18,04
14060/056PT418349811			VF82D	1,98	12,39	-4,06	18,57
11001/056PT616080715			WS66I	1,98	12,39	-3,83	18,57
15040/056PT419052895			VF12A	4,36	12,34	-7,13	20,85
14065/056PT418349816			VF82D	6,29	12,34	-15,54	19,01
08025/104PT114982974			VJ85A	2,58	12,20	-10,85	5,70
12013/056PT516723103			VF58C	4,42	12,07	-4,16	19,28
12067/056PT916706777			VF58C	2,87	12,06	-4,86	18,57
13008/056PT617716267			VC90A	3,48	11,91	-8,52	16,40
14030/056PT918349781			VF12A	3,48	11,91	-8,52	16,40
05068/078PT464636239			VJ74A	0,45	11,72	-6,04	2,09
02057/104PT464128378			VU33F	4,35	11,70	-1,51	7,75
08058/150PT814299320A0000000964000003852140			VJ75A	7,80	11,68	-14,50	18,81
15017/056PT219052872			VF12A	4,21	11,68	-4,01	18,88
10107/056PT216080712			VU33K	4,21	11,68	-4,01	18,88
13079/056PT917996653			VF11A	4,21	11,68	-4,01	18,88
13006/056PT017716265			VF12A	3,60	11,68	-14,58	18,81
11021/056PT416080725			VU33K	2,60	11,68	-14,50	18,81
08026/152PT515000045A0000000964000002712998			WZ13G	0,17	11,66	-20,35	1,45
12108/056PT616645803			VC90A	8,25	11,61	-15,54	19,01
12114/056PT316645819			VF12A	8,38	11,56	-15,54	19,01
12092/056PT4167068002			VG17D	3,74	11,54	-13,00	20,03
14024/056PT917996625			VF82D	6,35	11,48	-9,54	19,15
14008/279PT418345670			VC30D	3,54	11,40	-9,11	20,07
14078/056PT718349829			VF82D	2,76	11,39	-12,51	19,11
11029/056PT017233903			VU33K	2,76	11,39	-12,51	19,11
12031/056PT716723121			VF58C	4,46	11,36	-14,58	18,81
13022/056PT617716281			VF82E	3,69	11,34	-12,67	20,26
10076/056PT616084911			VF12A	5,06	11,33	-13,57	20,69
11092/056PT317193246			VU33K	5,06	11,33	-12,99	20,69
14031/056PT718349782			VF11A	3,30	11,30	-15,05	21,27
13023/056PT417716282			VF82E	3,30	11,30	-14,06	21,27



← Fêmeas

N. Carolina  
56/59



The screenshot displays the 'GENES DIFFUSION' website interface. The main content area is titled 'CHAROLAIS INDEX : Search for a bull' and includes options for 'Pooled bulls', 'Easy calving bulls', and 'Bulls for cows'. Below this, there are sections for 'SEXED SEEDS' (Sexed Male and Female) and a large data table. The table is titled 'Sexed seeds - Sexed Male' and contains columns for various genetic traits and their values for different bulls.

Intitulé	Évaluation sevrage en ferme										Valeurs maternelles des Evaluation en ferme			Ag Bouchères		Qualités Maternelles Evaluation en ferme					Prédicteurs				Prédicteurs complémentaires					
	ANW	CRSev	DMSev	DSSev	FOSev	ISEV	AVel	ALat	VMAT	ABbf	CRpsf	DMpsf	DSpsf	APsf	RIAPsf	LOM	FoT	Solr	Loc	Comp	IM	Nai	Cr	Vel	Lai	g	g	g	g	
BASTION	110	124	104	114	93	131	101	99	125	123	111	89	95	87	99	4,7	4,8	4,4	5,0	0,4	3,7									
CALOGERO	107	107	109	115	98	117	104	104	117	105	106	105	105	104	88	5,4	5,9	4,2	0,3	3,0	5,3									
DALHA P	106	108	99	102	109	108	100	102	108	108	101	103	100	92	99	5,3	4,5	4,7	4,5	4,7	4,5									
DAUPIN P	106	99	89	112	110	99	132	106	102	110	101	88	113	98	99	5,0	6,9	7,5	0,5	0,5	5,6									
DESCO	114	100	97	99	101	105	98	110	111	104	101	99	98	99	99	5,4	4,0	4,9	3,9	5,5	4,3									
EXOTIC P	107	105	115	97	114	110	104			108	88	101	85	89	97	0,0	0,2	0,1	4,0	5,7	4,3									
FALCON	112	110	111	101	106	122				117	108					4,9	3,1	3,8	5,1	3,8	4,9									
FIRST	109	119	113	111	110	131				128	114					6,1	5,6	3,4	5,6	5,1	5,0									
FRONSAC	102	106	100	111	99	106				116	114					5,9	6,6	4,9	6,0	4,3	5,4									

N. Carolino  
59/59