

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

iniov

Associação Portuguesa de Melhoramento de Ovinos

Associação Portuguesa de Melhoramento de 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

Associação Portuguesa de Melhoramento de Plantas

Associação Portuguesa de Melhoramento de Fungos

Associação Portuguesa de Melhoramento de Bactérias

Associação Portuguesa de Melhoramento de Vírus

Associação Portuguesa de Melhoramento de Parasitas

Associação Portuguesa de Melhoramento de Alimentos

Associação Portuguesa de Melhoramento de Produtos

Associação Portuguesa de Melhoramento de Serviços

Associação Portuguesa de Melhoramento de Atividades

Associação Portuguesa de Melhoramento de Lazer

Associação Portuguesa de Melhoramento de Arte

Associação Portuguesa de Melhoramento de Ciência

Associação Portuguesa de Melhoramento de Tecnologia

Associação Portuguesa de Melhoramento de Inovação

Associação Portuguesa de Melhoramento de Sustentabilidade

BLUP – Modelo Animal

Nuno Carolino



nuno.carolino@iniav.pt

Workshop de Melhoramento Genético Animal
ALT-Biotech^{RepGen} 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 caracter
- ✓ Dobro do desvio dos descendentes relativamente à μ

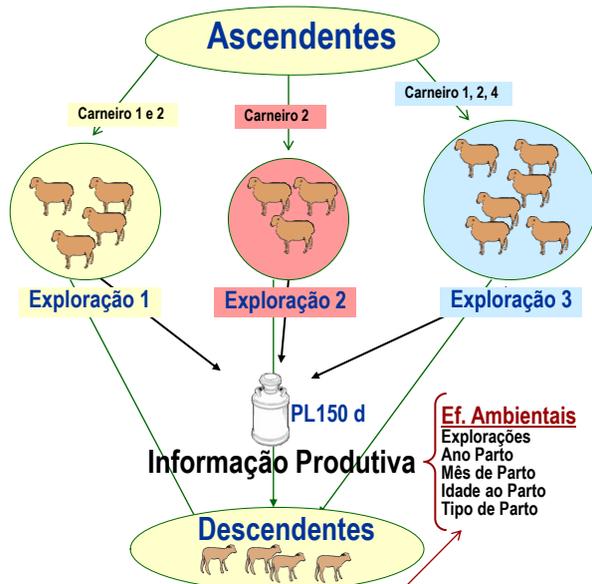
- \hat{A} para cada característica
- \hat{A} depende da média da população



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



1980
EUA, FRA, AUS, UK



1985, FRA, AUS



1985, EUA, CAN



1985, FRA, AUS, UK



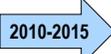
1994
Portugal



2003 – Portugal



2007 Portugal 2009



2010-2015

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. Suína Alentejana - 2013
28. Churra Badana - 2014
29. Ramo Grande - 2015
30. Bisaro - 2015
31. Garvonesa - 2015

BLUP – Modelo Animal

**Registos
Produtivos**



?

**Valor
Genético**

**Registos
Genealógicos**



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 “



BLUP
Modelo
Animal

Ligações Genéticas - Conexões

Diferenças entre Touros ?

A B C

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)

A B C

Macho Conector, de Referência ou Ligação

N. Carolino
12/59

Software in animal breeding



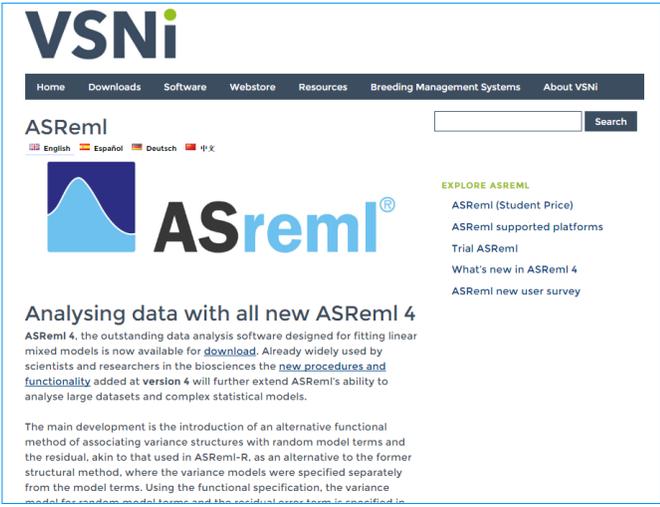
• *Estimation of variance components and prediction of genetic (BLUP) values*

- **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 Faudel'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 Van Tassel](#). 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



VSNI

Home Downloads Software Webstore Resources Breeding Management Systems About VSNI

ASReml Search

English Español Deutsch 中文

ASReml

EXPLORE ASREML

- ASReml (Student Price)
- ASReml supported platforms
- Trial ASReml
- What's new in ASReml 4
- ASReml new user survey

Analysing data with all new ASReml 4

ASReml 4, the outstanding data analysis software designed for fitting linear mixed models is now available for [download](#). Already widely used by scientists and researchers in the biosciences the [new procedures and functionality](#) added at version 4 will further extend ASReml's ability to analyse large datasets and complex statistical models.

The main development is the introduction of an alternative functional method of associating variance structures with random model terms and the residual, akin to that used in ASReml-R, as an alternative to the former structural method, where the variance models were specified separately from the model terms. Using the functional specification, the variance model for random model terms and the residual error term is specified in

<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. | [Help](#) | [# 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
MapPop-class	Raw population with genetic map
SimParam_new	Create new simulation
SimParam_manAddTrait	Manually add trait
RRBLUP_SCA	RR-BLUP SCA Model
RRBLUP_SCA2	RR-BLUP SCA Model 2
SimParam_setCorE	Set correlated error variance
RRBLUP_GCA	RR-BLUP GCA Model
SimParam_setGender	Set gender in simulation
RRBLUP_GCA2	RR-BLUP GCA Model 2
SimParam_addTraitA	Add additive traits
SimParam_addStructuredSnpChips	Add Structured SNP chips
RRsol-class	RR-BLUP Solution
SimParam_restrSegSites	Restrict segregating sites
SimParam_restrSegSites	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 $\rightarrow \begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\lambda \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$ 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

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

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

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

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 λ

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

N. Carolino 24/59

BLUP Modelo Animal

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

EMM do BLUP
$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\lambda \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$$
 $h^2=0.25$

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

EMM do BLUP
$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\lambda \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$$
 $h^2=0.25$

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

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

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

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

$h^2=0.25$

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

$$\text{Class} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Z}_0\mathbf{a} + \mathbf{e}$$

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

$$\text{PL} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Z}_0\mathbf{a} + \mathbf{Z}_p\mathbf{p} + \mathbf{e}$$

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

Gen. Maternos

Amb. Permanentes

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

Gen. Maternos

Amb. Permanentes

Amb. Ninhada

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

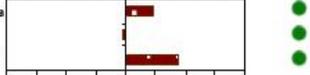
DADOS DA DESCENDÊNCIA

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

AVALIAÇÃO GENÉTICA

	Valor Genético	Precisão
Capacidade Materna:	6,05 kg	95 %
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
Capacidade Materna	Positivo	Capacidade de Desmamar Bezerros Pesados
Intervalo entre Partos	Negativo	Intervalos entre Partos Pequenos
Capacidade Crescimento	Positivo	Elevada Capacidade de Crescimento até ao Desmame

N. Carolino
38/59



**CATALOGO
DE TOUROS DA RAÇA
LIMOUSINE**

FERRY

Nº de Registo: 1990003045 | Nº SIA: []

Data de Nascimento: 08/Fev/90 | Qualificação: REPRODUTOR RECOMENDADO-R

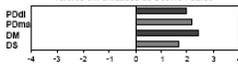
Criador: GAEC BOURBOULOUX | Proprietário: INDEMNACAO ARTIFICIAL

AS DE PIC | UGOLIN | NOUNOU | NODULEUX | VERVEINE | NINETTE

PERFORMANCE INDIVIDUAL		DADOS DA DESCENDÊNCIA	
AVALIAÇÃO MORFOLOGICA		PEBOS (kg)	P210medto
DM: 0	DS: 0	AF: 0	P120: 0
		Nº FILHOS	Nº EXPLORAÇÕES
		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 %



JABUSE

Nº de Registo: 809411182 | Nº SIA: W000430

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

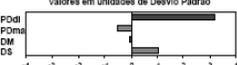
Criador: SARL SAINT PIERRE LIMOUSINE | Proprietário: MARIA DA GRACA N. MEXIA CASTELO BRANCO

DUVALIER | BEZIERS | SONGEUSE | JABUSE | SOMBRERO | BUSE | TANIERE

PERFORMANCE INDIVIDUAL		DADOS DA DESCENDÊNCIA	
AVALIAÇÃO MORFOLOGICA		PEBOS (kg)	P210medto
DM: 0	DS: 0	AF: 0	P120: 0
		Nº FILHOS	Nº EXPLORAÇÕES
		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 %



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

Capacidade maternal (PDmaternal)
Desenvolvimentos Esquelético (DS)

N. Carolino 39/59

Genbeef Pro Online - Avaliação Genética

Animal: B138-61 | Bem vindo(a) criador 061 da ACBM | Wed, 19 / Apr / 2006 | Soc. Agrícola Herdade de Porches, Lda

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




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:

Fêmea
DOURADA
 LG: 27318
 SIA: PTB041303

Pai
GRILLO
 LG: 23892
 SIA: PTA577839

Mãe
GALHARDA
 LG: 29490
 SIA: PTA5371839

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 %	<div style="width: 72%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Cap. Individual para o Peso da Carcaça	3.4 kg	29 %	<div style="width: 29%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Cap. Maternal para o Peso da Carcaça	2.4 kg	42 %	<div style="width: 42%; height: 10px; background-color: green;"></div>

Data da Avaliação: 2008-07-28

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

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 !!!

Valor Genético

Ovinos Merino Branco

Produção de Reprodutoras (PD e Intervalo entre Partos)

Carneiro MB 1

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

Carneiro MB 2

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

N. Carolino
43/59

Valor Genético

Ovinos Merino Branco

Cruzados venda para Desmame (PD)

Carneiro IF 1

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

Carneiro IF 2

	VG	Precisão (%)
PDmat (kg)	-5.0	75
IntP (d)	+5.0	75
PDdi (kg)	+5.0	80

N. Carolino
44/59

Gen's Pro Online - Avaliação Genética

Animal: JM037/9609A Proprietário: PAULO ROGÉRIO SIMÕES FIGUEIREDO (168)
 Criador: PAULO ROGÉRIO SIMÕES FIGUEIREDO (168)

Data de Nascimento: 1996-09-10 Nº. SIA: --
 Sexo: M

Macho

LG: JM037/9609A
SIA: --

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%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Prolificidade	0.02 Bor./Parto	87 %	<div style="width: 87%; height: 10px; background-color: green;"></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

Exploração de Origem: **MERNO BRANCO**

Proprietário: **Paulo Rogério Simões Figueiredo**

Genealogia

Avaliação Genética

Produção 70 dias	1.9kg	27%
Produção 180 dias	1.9kg	36%
Prolif. (partos/100 fêmeas)	0.02	10%

Nº LG: 2A/8780

Exploração de Origem: **MERNO PRETO**

Proprietário: **Paulo Rogério Simões Figueiredo**

Genealogia

Avaliação Genética

Produção 70 dias	2.1kg	27%
Produção 180 dias	2.0kg	27%
Prolif. (partos/100 fêmeas)	0.02	18%

MERNO PRETO

N. Carolina
46/53

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

Performance Individual
 P229: 170 kg
 Nº. de Filhos: 02

Avaliação Genética

Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Capacidade Materna: 0,2 kg	81 %	
Intervalo entre partos: -66,92 dias	55 %	
Capacidade de Crescimento: -2,3 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: -0,132 %	25 %	

Data de Avaliação: 2009-10-26

Animal: B138-61
 Data de Nascimento: 2003-05-10
 Nº. SIA: PT663033603
 Sexo: H

Performance Individual
 P229: 109 kg
 Nº. de Filhos: 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: 0,010 %	17 %	
Índice de Conversão: -0,23 %	27 %	

Data de Avaliação: 2008-10-24

Seleção de Reprodutores

(Seleção de Machos e Fêmeas)

Raça Mertolenga

Genpro Online - Avaliação Genética

Animal:

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: 820-44
 SIA: --

Avô Materno: LG: 506-33
 SIA: --

Avô Materno: LG: 820-44
 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 (GMDt)	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

48/59

BLUP – Modelo Animal. Modelos de Análise. Avaliação Genética, Resultados e Interpretação.
 Nuno Carolino

24

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 Repossela, 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 Carcaça 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

LG: 140/3008
SIA: ---

Pai

LG: 619/3003
SIA: ---

Mãe

LG: 537/3008
SIA: ---

Avô Paterno

LG: ---
SIA: ---

Avó Paterna

LG: 4/3003
SIA: ---

Avô Materno

LG: ---
SIA: ---

Avó Materna

LG: ---
SIA: ---

Dados da Descendência

N.º Filhos	P150 med.
0	0 L. (lact.s)

Avaliação Genética

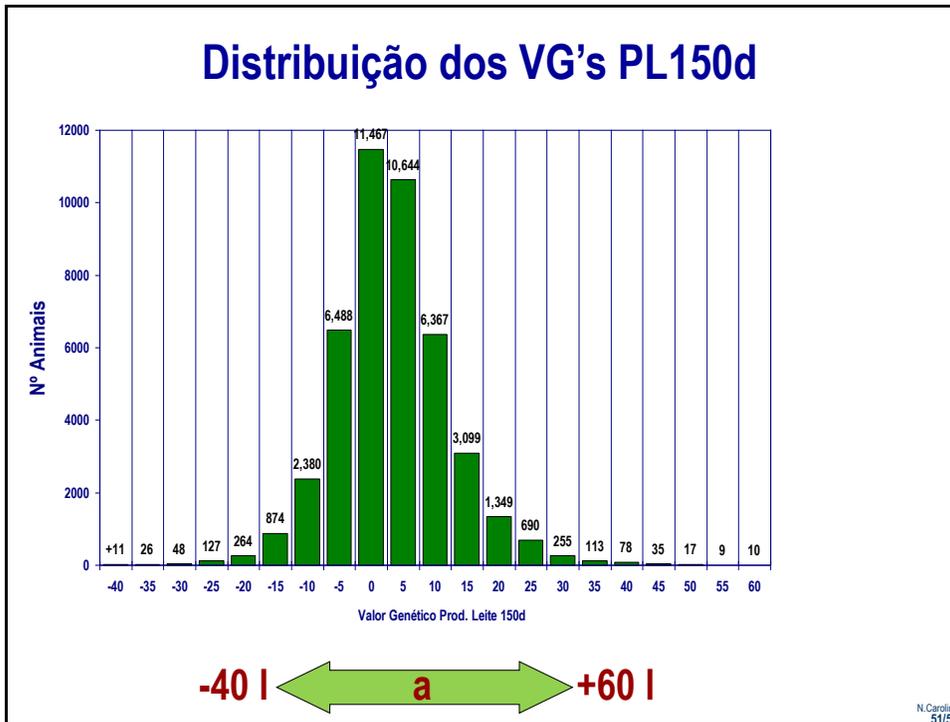
	Valor Genético	Precisão	Valores em unidades de Desvio Padrão
Produção Leite aos 150 dias	24.66 L	55 %	<div style="width: 55%; height: 10px; background-color: green;"></div>
Profilidade: 0.04 Filhos/Parto		33 %	<div style="width: 33%; height: 10px; background-color: green;"></div>

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



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



Machos

- Pai:** Almansor
 LG: 09005/001
 SIA: PT164814676
- Mãe:**
 LG: 08003/001
 SIA: PT914475736

Avó Paterna

- LG: 00011/060
SIA: PT863501649
- LG: 02026/001
SIA: PT963967393
- LG: 04005/001
SIA: PT164461288
- 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	-14,58	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	-14,58	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
12092/056PT416706802			VG17D	3,74	11,54	-13,00	20,03
14024/056PT917959825			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	-15,05	21,27



← Fêmeas

N. Carolina
56/59

BLUP – Modelo Animal. Modelos de Análise. Avaliação Genética, Resultados e Interpretação.
Nuno Carolino

28

The screenshot displays the 'GENES DIFFUSION' website interface. The main content area is titled 'CHAROLAIS INDEX : Search for a bull' and includes sections for 'CHAROLAIS HERD RENEWAL' with buttons for 'Pooled bulls', 'Easy calving bulls', and 'Bulls for cows', and 'SEXED SEEDS' with buttons for 'Sexed Male' and 'Female'. A search bar is present at the top right.

Below the navigation elements is a table titled 'Sexed seeds - Sexed Male' containing genetic evaluation data for various bulls. The table is organized into several columns representing different genetic traits and categories.

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	IABF	CRpsf	DMpsf	DSpsf	A'Psf	RIAPsf	LOM	FoT	SolA	Loc	Comp	IM	Nai	Cr	Vel	Lai		
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	0,9	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						

At the bottom right of the page, the text 'N. Carolino 59/59' is visible.