Avaliação Genética da raça Bovina Preta

Nuno Carolino
nuno.carolino@iniav.pt

Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta, 10 de abril de 2026

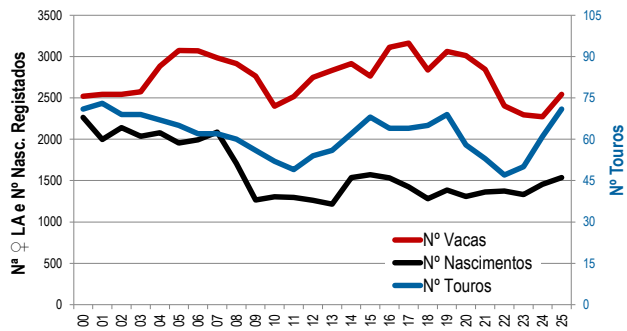
Raça Preta - Situação atual

LG desde 1998
2714 ♀ LA (~2000 linha pura)
70 ♂
53 Criadores

Comissão Europeia

Reg.CE 445/2002 ⇨ "em risco de abandono"
PRODER Port 618/2008 ⇨ "ameaçada"
PDR2020 2014 ⇨ Grau B - risco intermédio de extinção
PEPAC 2022 ⇨ Risco de extinção como "Rara"

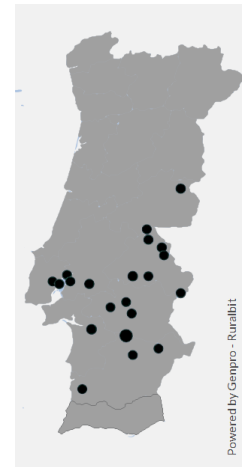
Evolução do efetivo da raça Preta



Risco$_{NF}$	Risco$_{NF}$	Total ♀s Adultas	♀s no LA	♀s linha pura	Machos no LA	Criadores	NF	NM	DE	Ne*	NV	BPGA	DEF	PCR	CSE	CREP
2	5.5	3069	2531	1779	70	29	2	1	1	1	0	0.5	0	1	0	1

Raça Preta - Situação atual

LG desde 1998
2714 ♀ LA (~2000 linha pura)
70 ♂
53 Criadores
Rara (Estatuto de Risco – PEPAC, 2022)
Programa de Conservação e de Melhoramento Genético



Programa de Melhoramento Genético com Ações de Conservação

Raça Preta - Situação atual



~~Antagónicas~~

Compatíveis & Complementares





Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Raça Preta

Programa de Melhoramento Genético

Ações de Conservação



CBD

PNRGAn Plano Nacional para os RGAn

1992 2004 2007 2013 2023 2027

1990 1991 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2005 2006 2008 2009 2010 2011 2012 2014...2022 ...

NOVAGRI

PAMAF

Agricultura e Futuro Agro

ProDeR Programa de Desenvolvimento Rural

PDR 2020 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO RURAL 2014-2020

PEPAC 2023/27 ?

Raça Preta

Bons reprodutores da raça Preta ! – Sustentabilidade das Explorações; Programa de Melhoramento Genético

Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Raça Preta

Bons reprodutores da raça Preta ! — Sustentabilidade das Explorações; Programa de Melhoramento Genético



Objetivos de uma Vacada de Carne !

365-385 dias Int. Partos
95% Fertilidade







2026 | *Avaliação Genética da raça bovina Preta*

N.Carolino
7/39

Raça Preta

Bons reprodutores da raça Preta ! — Sustentabilidade das Explorações; Programa de Melhoramento Genético



Objetivos de uma Vacada de Carne !

365-385 dias Int. Partos
95% Fertilidade







2026 | *Avaliação Genética da raça bovina Preta*

N.Carolino
8/39

Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Raça Preta

Bons reprodutores da raça Preta ! { Sustentabilidade das Explorações / Programa de Melhoramento Genético


Comprovativo de submissão de candidatura

C.1.1.5 - Prévia-Qualificação Conservação e Melhoramento Recursos Genéticos Animais/2024

Beneficiário: ASSOC. CRIAD. BOVI. RACA PRETA | NIF: 502016402 / NIFAP: 6477662

Caracteres que se pretendem selecionar/melhorar (objetivos de melhoramento)

O PCMG abrange um vasto conjunto de ações estruturadas com vista à conservação e progresso da raça, com base na avaliação das suas características demográficas e produtivas.

A ACBRP tem beneficiado dos apoios estatais atribuídos às raças autóctones, que têm permitido ao longo dos últimos anos a implementação de um conjunto de medidas que visam o melhoramento genético da raça, designadamente: a gestão de registos genealógicos; o controlo de performances nas explorações (entre o nascimento e o desmame); e em estação (após o desmame), a verificação de genealogias com recurso a exames de paternidade por análise de ADN; a beneficiação de fêmeas da raça com sémen proveniente de machos testados e outras ações que visam a promoção da raça e a sua divulgação.

Para além destas, salientam-se com um contributo no conhecimento da raça e do seu comportamento produtivo, a caracterização genética através da tipificação de ADN e do estudo demográfico da população, a disponibilização dos recursos necessários para a recolha de informação que permita quantificar o rendimento da produção de carne e analisar as suas características qualitativas e a avaliação genética. Esta última, constitui um instrumento de seleção fundamental para os criadores.

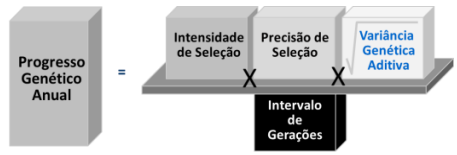
O PCMG incidirá nos caracteres:

Intervalo entre partos (INTP) Aptidão maternal traduzida pela capacidade de crescimento (CCr) até ao desmame Longevidade produtiva CCr após o desmame (exploração/estação) Conformação Rendimento (carcaça/desmancha)

Caracteres que influenciam economicamente o sistema de exploração

Objetivos de melhoramento

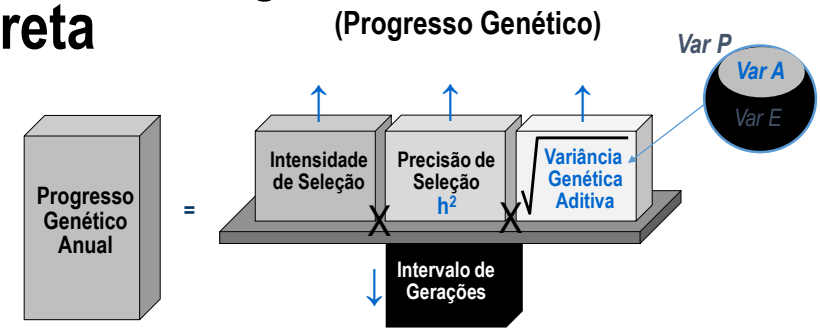
- Intervalo entre partos
- Capacidade maternal
- Longevidade produtiva
- Capacidade de crescimento após o desmame (exploração/estação)
- Conformação/Rendimento (carcaça/desmancha)



Raça Preta

Programa de Melhoramento

(Progresso Genético)



IntPartos
CapMaternal
LongProdutiva
CapCresc
Conf/Rend Carc

- **Diferenças entre Animais**
  Variância genética > 0
- **Transmissibilidade**
  Heritabilidade (h^2) ≠ 0
- **$VG_{selecionados}$ > $VG_{média\ população}$**
- **Precisão de seleção** ↑



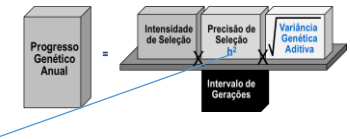




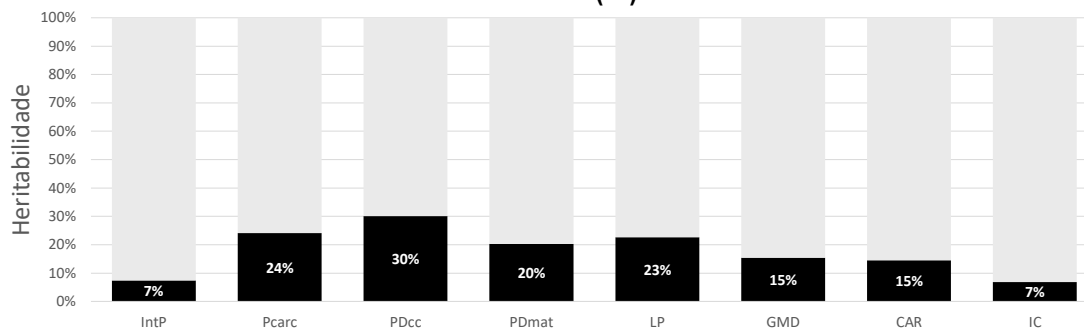
Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Raça Preta

Programa de Melhoramento
(Progresso Genético)



Heritabilidade (h^2)

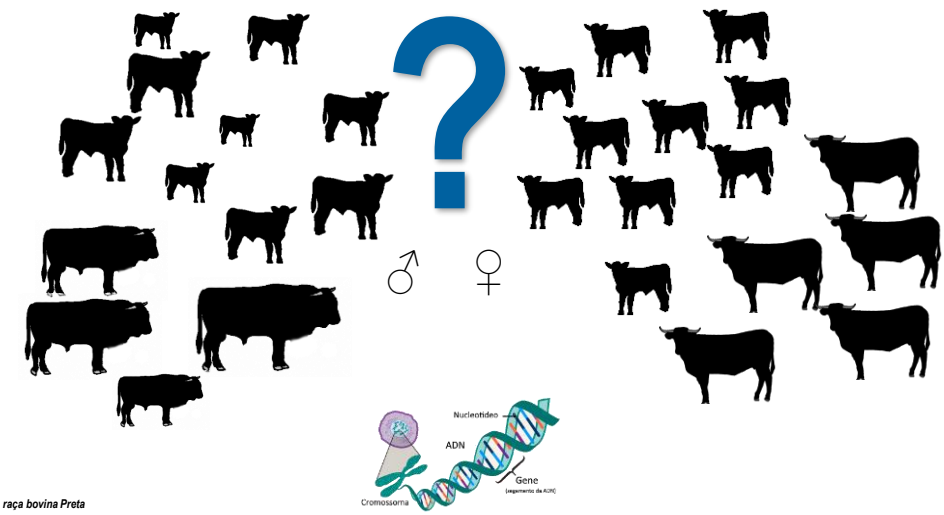


2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

N.Carolino 11/39

Raça Preta

Seleção de Futuros Reprodutores ?



2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

N.Carolino 12/39

Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508





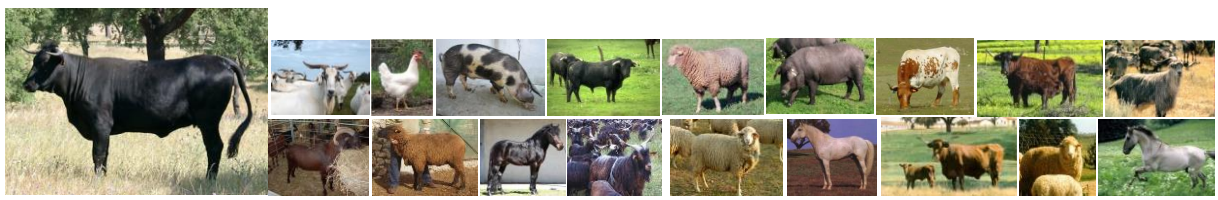
Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508



Metodologia de Seleção

(Seleção de Machos e Fêmeas)

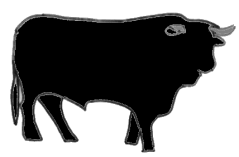
- Avaliação Morfológica
- Performance Individual (Cap. Cresc, Cap. Maternal, IntP.)
- Informação Familiar (Cap. Cresc, Cap. Maternal, IntP.tc.)
- Teste de Descendência
- Índices de Seleção
- Avaliação Genética /(MAS e Genómica)



Avaliação Genética da Raça Preta

Valor Genético (Â)

- Valor de um indivíduo num programa de seleção
- Valor de um indivíduo como reprodutor
- Dobro do desvio dos descendentes relativamente à μ
- Â para cada característica (Fenótipos disponíveis)





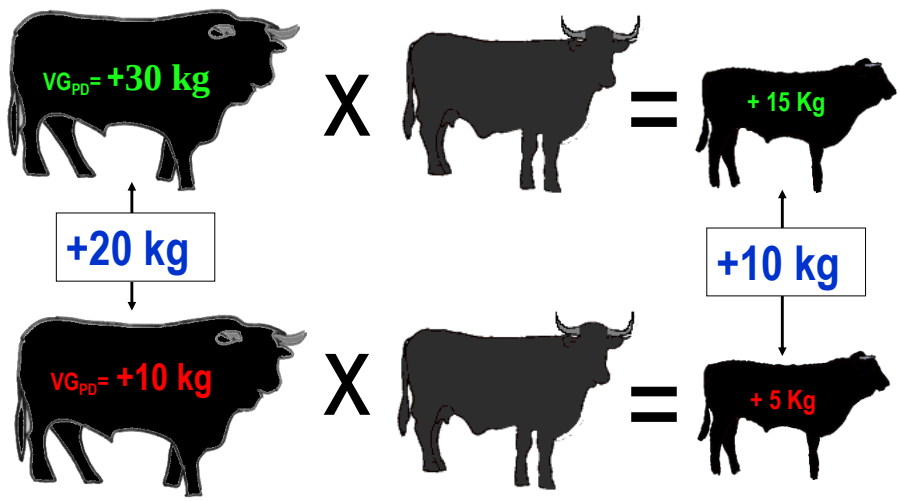
$VG_{Int.Partos}$ = -60 dias

Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Avaliação Genética da Raça Preta

Superioridade ou Inferioridade

Estimativa Valores Genéticos



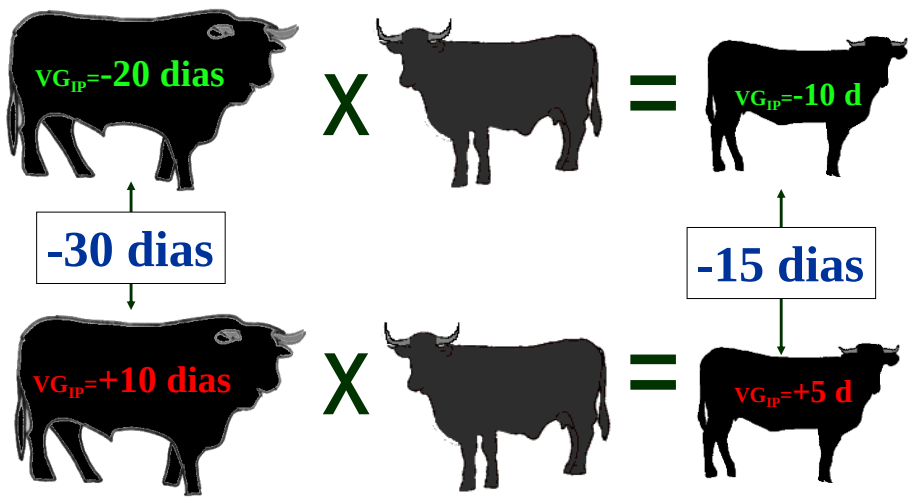
2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

N.Carolino 17/39

Avaliação Genética da Raça Preta

Superioridade ou Inferioridade

Estimativa Valores Genéticos



2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

N.Carolino 18/39

Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Avaliação Genética

2003



2009 ……. 2010



2011



1994



2012

2003-2025

1. Mertolenga - 2003
2. Alentejana - 2003
3. Barrosã – 2008
4. Serra da Estrela - 2009
5. Serrana - 2010
6. Serpentina – 2010
7. Cachena - 2010
8. Arouquesa - 2010
9. CG Bragançana B – 2010
10. CG Bragançana P – 2010
11. Marinhoa – 2010
12. Mirandesa – 2010
13. Lusitano - 2011
14. Garrano – 2011
15. Bordaleira EM – 2012
16. Churra do Minho - 2012
17. **Bov. Preta – 2012**
18. Campaniça - 2012
19. CG Mirandesa - 2012
20. Merino Branco – 2012
21. Merino Preta - 2012
22. Cabra Algarvia - 2012
23. CT Quente – 2013
24. Charnequeira - 2013
25. Saloia - 2013
26. Minhota - 2013
27. Maronesa - 2013
28. Suína Alentejana – 2013
29. Churra Badana – 2014
30. Merino Beira Baixa – 2014
31. Charnequeira - 2014
32. Ramo Grande – 2015
33. Bísaro – 2015
34. Garvonesa – 2015
35. C. Mondegueira – 2015
36. Preta Montesinho – 2016
37. Malh. de Alcobaça – 2018
38. Churra Algarvia – 2018
39. Jarmelista – 2018
40. Porco Alentejano – 2018
41. Bravia – 2018
42. Burro de Miranda - 2023

BLUP – Animal Model

EMM IntPartos
109303

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

Reg. Fenotípicos
(Prod e Reprod)

Charles Roy Henderson (1911-1989)

Matriz de Parentesco

Genealogias

2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

Importância da Avaliação Genética (BLUP)

Valor Genético

⇩

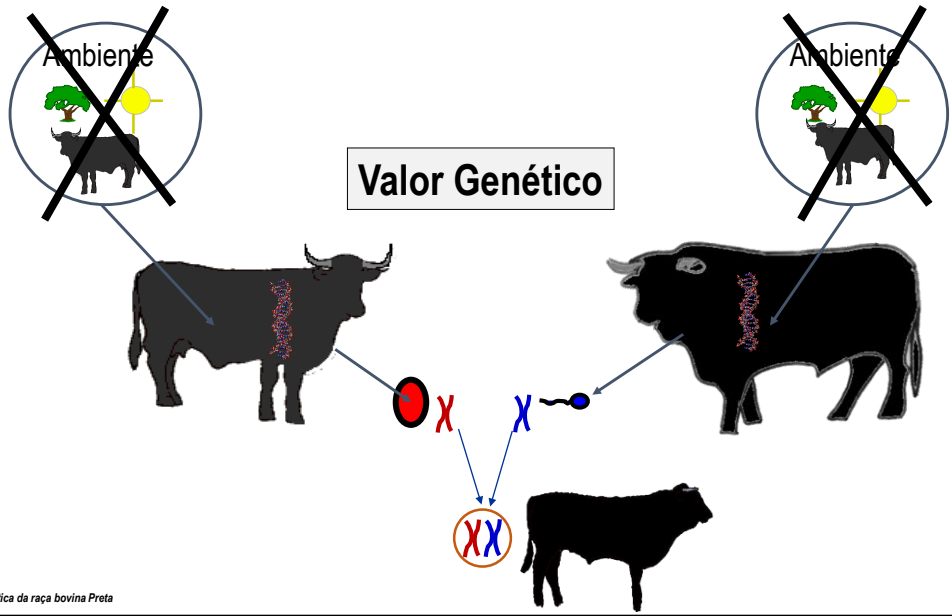
Valor do Animal como Reprodutor

BLUP – Modelo Animal

É melhor (Best) maximiza a Corr(a.â)	Ausência de Informação Produtiva (A)
Soluções obtidas por função linear	Informação Genealógica/Parentes
Soluções não enviesadas (unbiased)	Efeitos Ambientais (p.e. diferentes coudelarias, meses, etc)
Predição (prediction) dos valores genéticos reais	Registos Repetidos, Ef. Maternos, etc.
	Acasalamentos

Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Importância da Avaliação Genética (BLUP)



Metodologia de Seleção

(Seleção de Machos e Fêmeas)

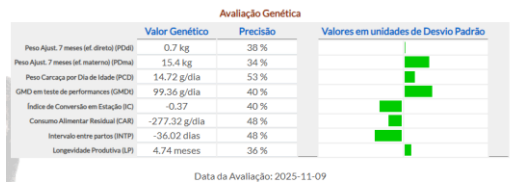
Avaliação Morfológica ➡
- ***Inscrição no Livro Genealógico (LA)***
- ***Morfologia, Defeitos*** *(hereditários)*

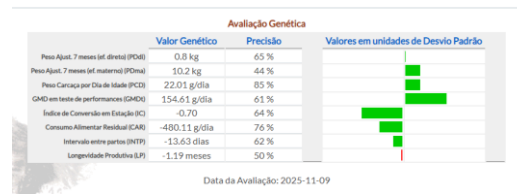
\+



IntPartos
CapMaternal
LongProdutiva
CapCresc
Conf/Rend Carc

Avaliação Genética /(MAS e Genómica)





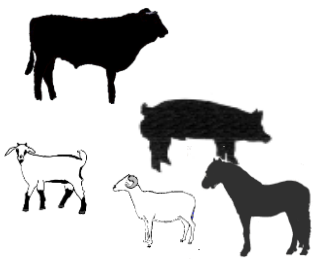
Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Metodologia de Seleção

(Seleção de Machos e Fêmeas)

Objetivos de Melhoramento | Método de Seleção | Critérios de Seleção

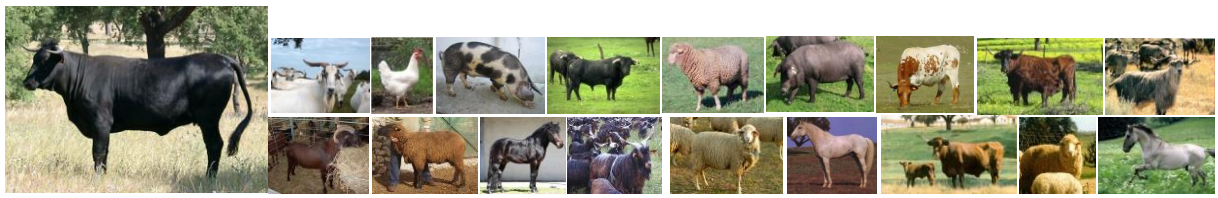
Avaliação Morfológica







Avaliação Genética /(MAS e Genómica)



2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

N.Carolino 23/39

Avaliação Genética da Raça Preta (2025)

7

Características	Nº obs.	Média	DP	CV
Intervalo entre partos (d)	60442	462	146	32%
Peso Carcaça / dia (g)	11919	517	123	23%
Peso Desmame (kg)	3223	223	44	20%
Long Produtiva (m)	8053	92	434	47%
GMD (g)	948	1179	296	25%
IC (kg/kg)	812	5.1	1.28	25%
CAR (g)	740		879	

Identificação (A)	96051

Valores Genéticos (8 caract.)

Caracter	N.º Animais
Peso Ajust. 7 meses (ef. direto) (PDdi)	72356
Peso Ajust. 7 meses (ef. materno) (PDma)	72916
Peso Carcaça por Dia de Idade (PCD)	85649
GMD em teste de performances (GMDt)	74900
Índice de Conversão em Estação (IC)	82068
Consumo Alimentar Residual (CAR)	73545
Intervalo entre partos (INTP)	92972
Longevidade Produtiva (LP)	90245

Data de publicação: 2025-11-09





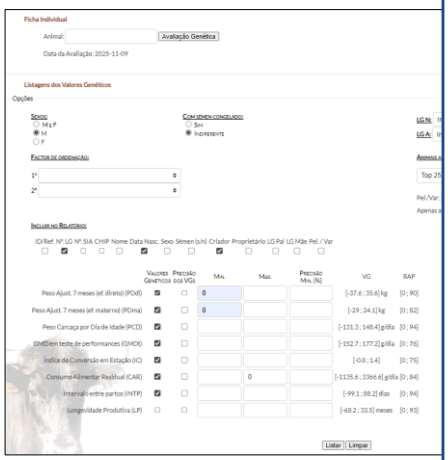




2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

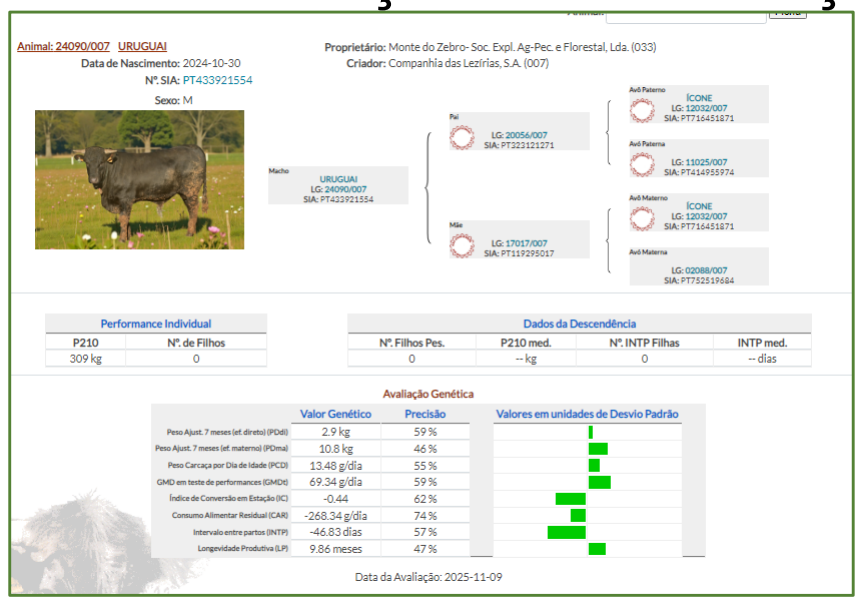
N.Carolino 24/39

Resultados da Avaliação Genética da Raça Preta



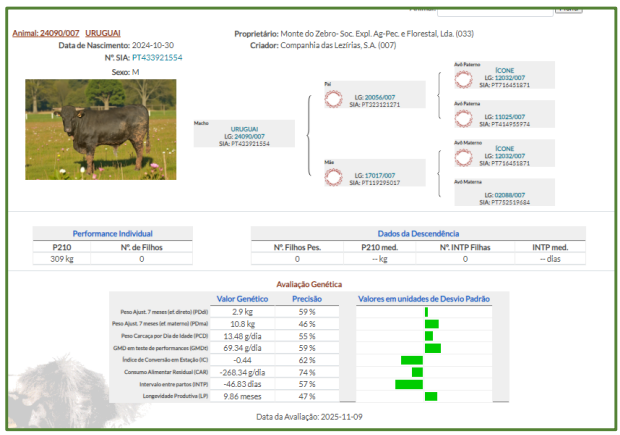
LG	Data Nasc.	Criador Orl.	VG-PDdi	VG-PDma	VG-PCD	VG-GMDt	VG-IC	VG-CAR	VG-INTP
24090/007	2024-10-30	007/SR44C	2,94	10,83	13,48	69,34	-0,44	-268,34	-46,83
20056/007	2020-09-29	007/SR44C	0,08	10,27	9,66	74,05	-0,49	-540,05	-43,98
19035/007	2019-11-08	007/SR44C	1,46	10,05	62,34	175,50	-0,65	-135,13	-64,71
24025/070	2024-09-25	070/VG61C	3,41	9,51	4,39	24,21	-0,06	-104,41	-10,15
23140/093	2023-09-07	093/VU83A	6,09	8,67	-10,99	3,30	-0,02	-11,45	-23,22
22065/007	2022-10-09	007/SR44C	5,55	8,26	11,06	177,20	-0,69	-383,60	-20,13
24058/006	2024-10-05	006/SB2AJ	15,92	7,40	12,84	51,93	-0,40	-108,07	-27,50
24088/007	2024-10-28	007/SR44C	10,57	6,77	25,67	60,68	-0,46	-514,18	-24,08
25064/007	2025-09-18	007/SR44C	3,33	6,33	20,11	74,10	-0,41	-400,97	-16,36
25057/007	2025-09-11	007/SR44C	2,83	6,20	20,56	38,70	-0,38	-443,78	-37,15
25049/095	2025-05-01	095/WA12I	1,63	5,90	48,39	71,49	-0,37	-154,61	-12,48
	2025-09-25	006/SB2AJ	0,08	5,73	1,03	34,28	-0,11	-0,48	-24,63
25154/093	2025-10-23	093/VU83A	12,72	5,73	-6,25	-2,83	0,00	-6,00	-19,37
23003/095	2023-02-15	095/WA12I	3,34	5,60	46,39	79,35	-0,34	-210,41	-47,30
25053/095	2025-05-15	095/WA12I	1,40	5,59	53,72	122,44	-0,47	-159,90	-47,92
	2025-09-21	007/SR44C	4,59	5,55	15,13	45,41	-0,27	-204,29	-11,56
25048/095	2025-05-01	095/WA12I	2,48	5,49	55,11	125,67	-0,49	-101,38	-58,39
25049/006	2025-09-27	006/SB2AJ	10,82	5,46	19,68	60,92	-0,29	-76,21	-45,03
	2025-09-21	007/SR44C	0,08	5,28	14,24	48,40	-0,25	-154,34	-28,11
	2025-09-21	007/SR44C	0,08	5,28	14,24	48,40	-0,25	-154,34	-28,11
	2020-12-15	081/VF33C	0,10	5,10	2,25	9,87	0,02	-57,05	-1,79
25140/093	2025-10-12	093/VU83A	17,02	4,93	-20,36	-6,00	0,01	-20,43	-13,63
	2025-09-19	007/SR44C	0,22	4,41	-1,73	28,92	-0,16	-101,99	-22,37
25083/007	2025-09-21	007/SR44C	0,16	4,35	13,06	31,36	-0,37	-229,32	-40,87
22069/095	2022-10-15	095/WA12I	5,72	4,25	58,83	60,62	-0,26	-57,07	-45,86

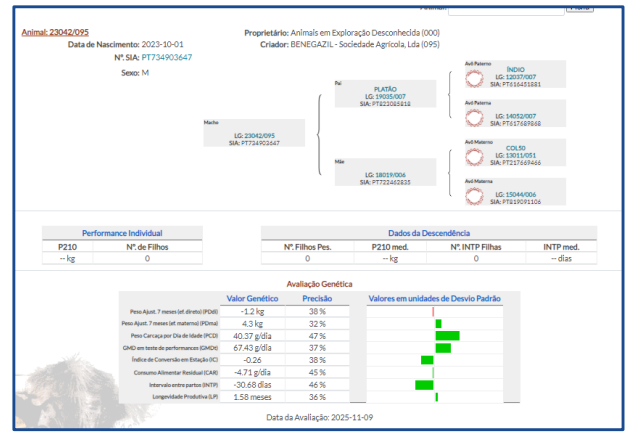
Resultados da Avaliação Genética da Raça Preta



Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Resultados da Avaliação Genética da Raça Preta





VG_{INTP}= -46.83 dias

≠ -16.15 dias

≠ -8.08 dias INTP filhas

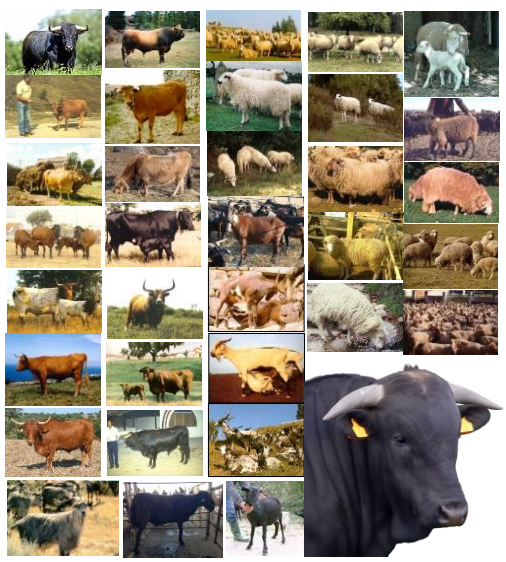
VG_{INTP}= -30.68 dias

2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

N.Carolino
27/39

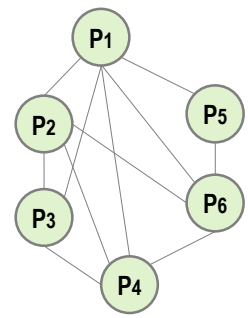
Programa de Melhoramento Genético

(Progresso Genético)



r_G

Características de maior importância



2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

N.Carolino
28/39

Programa de Melhoramento Genético

(Progresso Genético)

Associação entre Caracteres ?

Seleção fenotípica ???

p.e. peso ao desmame

PERIGO

antagonismo



Capacidade Maternal



Capacidade Crescimento

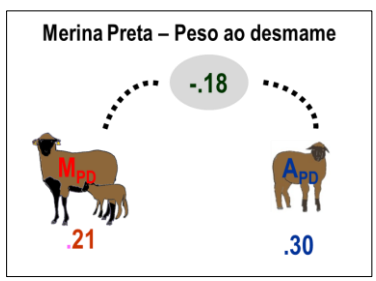
2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

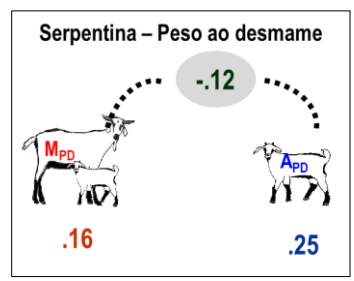
N.Carolino 29/39

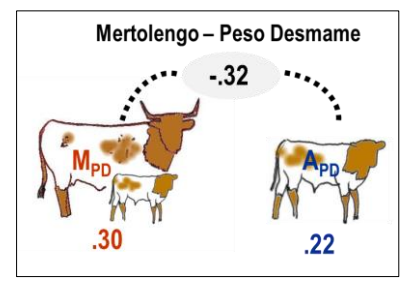
Programa de Melhoramento Genético

(Progresso Genético)

Associação entre Caracteres ?







Antagonismo entre efeitos diretos e efeitos maternos

2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

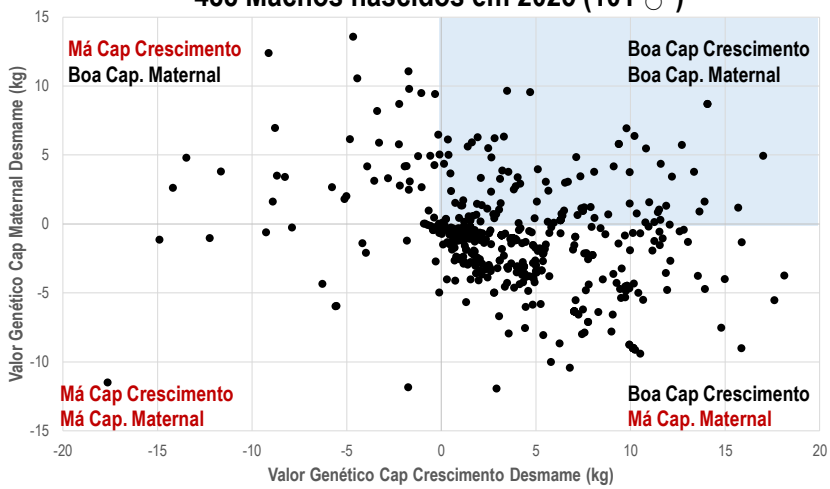
N.Carolino 30/39

Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Programa de Melhoramento Genético

(Progresso Genético)

488 Machos nascidos em 2025 (101 ♂)



2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

N.Carolino
31/39

Avaliação Genética da Raça Preta

BLUP – Animal Model

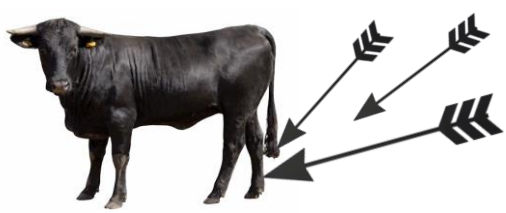
$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\lambda \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix}$$

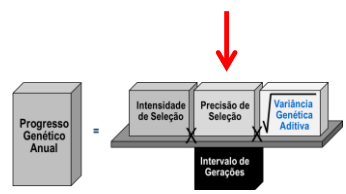
Reg. Fenotípicos
(Prod e Reprod)

Charles Roy Henderson (1911-1988)

Matriz de Parentesco

Genealogias n≈5





1. Mertolenga - 2003
2. Alentejana - 2003
3. Barrosã – 2008
4. Serra da Estrela - 2009
5. Serrana - 2010
6. Serpentina – 2010
7. Cachena - 2010
8. Arouquesa - 2010
9. CG Bragançana B – 2010
10. CG Bragançana P – 2010
11. Marinhoa – 2010
12. Mirandesa – 2010
13. Lusitano - 2011
14. Garrano – 2011
15. Bordaleira EM – 2012
16. Churra do Minho - 2012
17. **Bov. Preta – 2012**
18. Campaniça - 2012
19. CG Mirandesa - 2012
20. Merino Branco – 2012
21. Merino Preta - 2012
22. Cabra Algarvia - 2012
23. CT Quente – 2013
24. Charnequeira - 2013
25. Saloia - 2013
26. Minhota - 2013
27. Maronesa - 2013
28. Suína Alentejana – 2013
29. Churra Badana – 2014
30. Merino Beira Baixa – 2014
31. Charnequeira - 2014
32. Ramo Grande – 2015
33. Bísaro – 2015
34. Garvonesa – 2015
35. C. Mondegueira – 2015
36. Preta Montesinho – 2016
37. Malh. de Alcobaça – 2018
38. Churra Algarvia – 2018
39. Jarmelista – 2018
40. Porco Alentejano – 2018
41. Bravia – 2018
42. Burro de Miranda - 2023

2026 | Avaliação Genética da raça bovina Preta

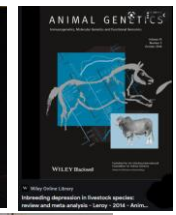
Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

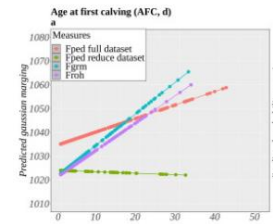
Inbreeding

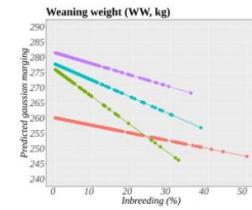












GSA GENETICS 10.1534/genetics.107.084954

Kenny The White Tiger Reveals The Price of Inbreeding



http://www.iflscience.com/plants-and-animals/kenny-white-tiger-reveals-price-inbreeding



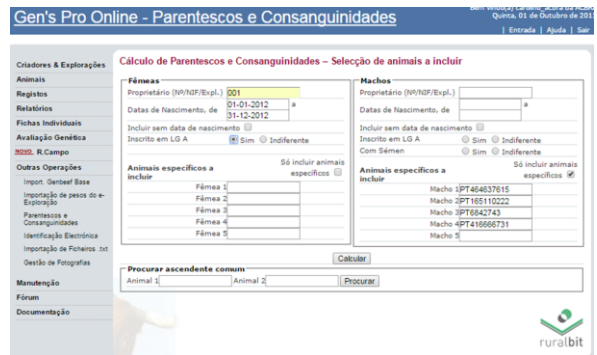


Extent of inbreeding in pedigree dogs revealed in new study



Seleção e Utilização da Reprodutores

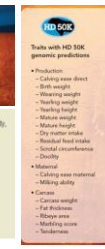
- **Mérito Genético – VG**
- **Parentesco / Definição de Emparelhamentos**



"Ferramentas Moleculares/Genómicas"

- Controlo de filiação/identidade
- Marcadores Moleculares
  - **Características de interesse** (miostatina, calpainas/calpastatinas, leptina)
  - **Características indesejáveis** (nanismo, condroplasia, ….etc.)





Use Igenity now to benefit even more in the future.
Current users of the Igenity profile gain the advantages of inside information on the traits listed below. More importantly, using Igenity now prepares you to take advantage of new analyses as they become available.

- Residual feed intake
- Average daily gain
- Tenderness
- Marbling
- Quality grade
- Yield grade
- Fat thickness
- Ribeye area
- Heifer pregnancy rate
- Stayability (longevity)
- Calving ease
- Docility
- Mycostatin
- Arthrogryposis Multiplex
- Coat color
- Breed-specific horned/polled
- Multisire parentage
- BVD-PI diagnostic test

- Genómica



50K, 100K, 670k or 777K

- Re-sequenciação de genomas
- Deteção de SNPs
- Desenvolvimento de Chips de SNPs
- Genome Wide Association Studies (GWAS)
- Avaliação Genómica – Predição do mérito genético dos animais > Precisão



2026 | *Avaliação Genética da raça bovina Preta*

35/39

"Ferramentas Moleculares/Genómicas"

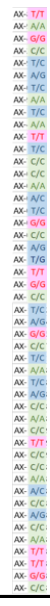
Teste Paternidade

17 STR's	
BM1818	266|266
BM1824	178|182
BM2113	127|139
CSRM60	104|104
ETH10	215|217
ETH185	234|234
ETH225	146|146
ETH3	117|119
ILSTS006	294|296
INRA005	137|139
INRA023	208|208
INRA063	170|172
SPS115	248|254
TGLA122	143|151
TGLA126	115|125
TGLA227	91|97
TGLA53	164|168

+

MAS — 6-12 SNP's

k SNP's



50k
70k
80k
100k

1 Análise

- Controlo de filiação
- Genes de Interesse
- Avaliação Genómica



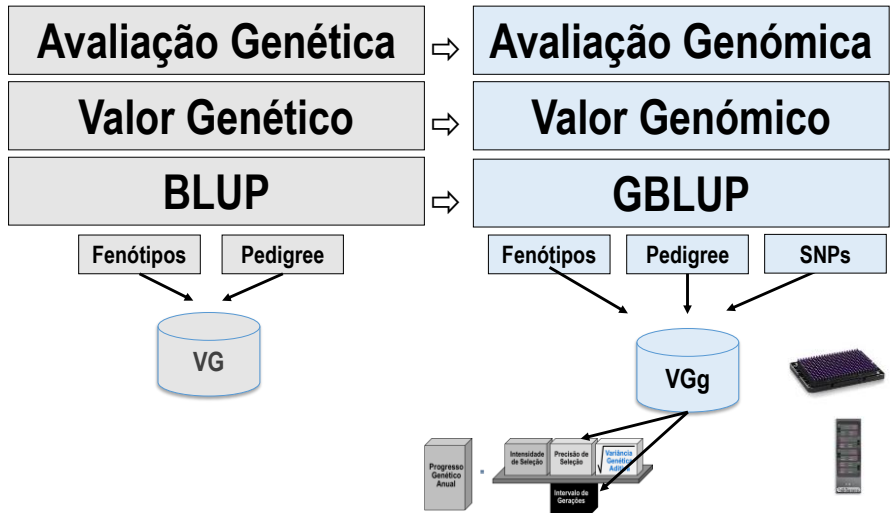
2026 | *Avaliação Genética da raça bovina Preta*

N.Carolino
36/39

Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508

Seleção Genómica ⇨Avaliação Genómica

Avaliação Genética ⇨ Avaliação Genómica (BLUP ⇨ gBLUP)



Vantagens
> Precisão e < L
Animais mais novos
Caraterísticas baixa h^2
Caraterísticas avaliadas tarde

Desvantagens
Custos

Avaliação Genética da raça Preta



Metodologia de Seleção fundamental:
Programa de Melhoramento Genético
Qualidade dos efetivos

Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508



Nuno Carolino (INIAV/FMV-ULisboa)
nuno.carolino@iniav.pt / 963092508