

**Estudo demográfico:
População dos bovinos de raça Mirandesa
2008**

Autores:

Prof.^a Fátima Petim
Prof. Mário Silvestre
Mestre Ângela Martins
Prof. Jorge Colaço
Mestre Fernando Sousa

O ficheiro com a genealogia da população dos bovinos de raça Mirandesa que a Associação submeteu para análise foi depurado em relação às seguintes situações:

- Eliminação da identificação do progenitor macho nos casos em que a sua idade à cobertura fosse inferior a 11 meses;

- Eliminação da identificação da mãe nos casos em que apresentasse idade ao parto inferior a 18 meses e nos casos em que o intervalo entre partos fosse inferior a 270 dias.

Depois destas correcções o ficheiro da genealogia ficou com **56 877** animais, dos quais **24845** são machos e **32032** são fêmeas, cujos nascimentos se distribuíram por **2485** explorações.

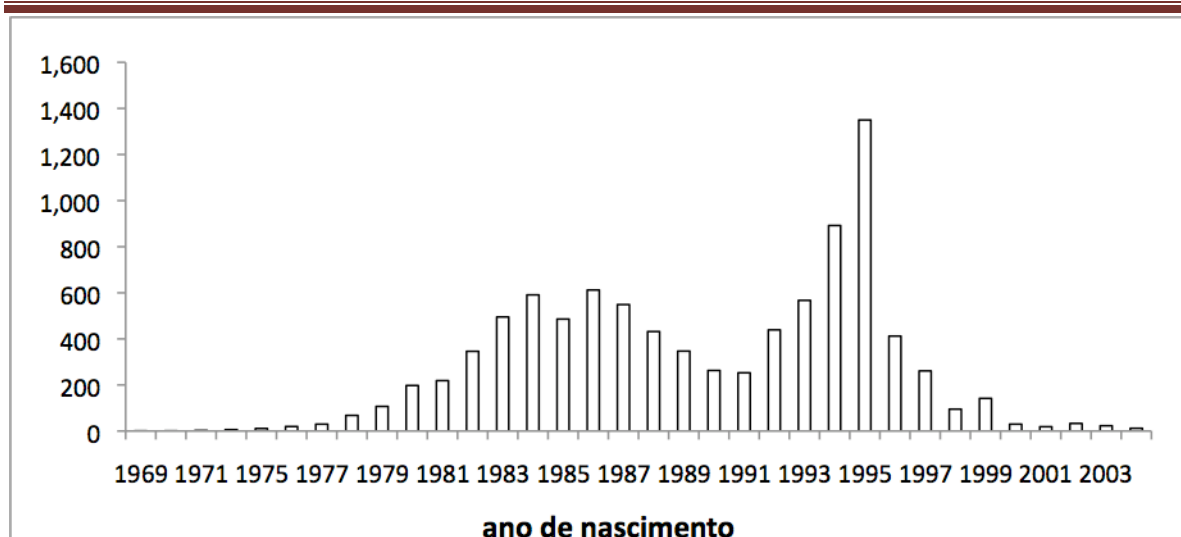
A metodologia inerente aos cálculos apresentados pode ser consultada no manual do programa ENDOG4.6 (seja a forma de cálculo da consanguinidade, dos tamanhos efectivos, intervalos entre gerações, entre outras.).

1. Grau de preenchimento da genealogia

Existem na genealogia 9313 animais sem ambos progenitores conhecidos. Pela análise da Figura 1, podemos verificar que a partir de 2004 não existe nenhum animal nesta situação. Apesar de se observar um grande número de animais (1350) nestas condições em 1995, verifica-se que correspondem a 51,4% do total de animais registados nascidos no mesmo ano, comparativamente aos cerca de 96% na mesma situação, nascidos em 1994.

Figura 1. Distribuição dos animais sem ambos os progenitores conhecidos, por ano de nascimento

**Associação dos Criadores de Bovinos de Raça Mirandesa
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro**



A tabela 1 dá o grau de preenchimento da genealogia; na tabela 2 consta o mesmo tipo de informação, mas mais detalhada, estando a via paterna situada na parte superior da tabela e a materna na parte inferior.

Tabela 1. Grau de preenchimento da genealogia dos bovinos mirandeses

Geração	Grau de preenchimento. (%)
1	80,232%
2	44,618%
3	14,681%
4	2,470%
5	0,171%
6	0,014%
7	0,000%

1- Pais, 2- avós, 3- bisavós, etc,

Associação dos Criadores de Bovinos de Raça Mirandesa
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Tabela 2. Detalhes da contribuição de cada tipo de ascendente para a genealogia dos bovinos mirandeses até à 5ª geração (P, *parent*: pais, GP, *grandparent*: avós, etc).

	P	GP	GGP	GGGP	GGGGP
ANIMAIS 56877				5,13%	0,79%
					0,89%
			22,32%		0,27%
				5,98%	0,56%
		51,67%			0,09%
				2,09%	0,18%
			27,36%		0,10%
				7,38%	0,10%
	78,38%				0,08%
				2,38%	0,11%
			11,09%		0,02%
				3,56%	0,11%
		57,44%			0,03%
				1,60%	0,02%
			14,02%		0,00%
				4,06%	0,00%
					0,24%
				2,74%	0,30%
			12,10%		0,15%
				3,39%	0,28%
		32,09%		0,08%	
			1,11%	0,09%	
			15,13%	0,08%	
			4,28%	0,08%	
82,09%				0,13%	
			1,27%	0,18%	
			7,05%	0,03%	
			1,62%	0,05%	
		37,27%		0,06%	
			1,21%	0,08%	
			8,36%	0,08%	
				0,08%	
			2,13%	0,06%	

2. Animais fundadores e ascendentes

Os animais “fundadores” são todos os animais presentes na genealogia e que **não** possuem ambos os progenitores conhecidos e estes distribuem-se da seguinte forma:

- sem pai conhecido, sem mãe conhecida: 9313
- sem pai conhecido, com mãe conhecida: 2985
- com pai conhecido, sem mãe conhecida: 876
- TOTAL DE FUNDADORES: 13174 animais
- Tamanho efectivo da população de fundadores: 615.5
- Consanguinidade esperada pelo desequilíbrio da contribuição dos fundadores: 0.08%

Comparativamente ao estudo demográfico anterior (2007) e como resultado da correcção de alguns casos inexactos, verifica-se que houve um ligeiro decréscimo do número de fundadores total, que anteriormente ascendia a 13275 animais.

O software usado dá uma lista destes animais e o seu AR (parentesco médio), que indica a contribuição genética do animal para a população. Assim, na tabela 3 apenas estão representados os 10 animais fundadores com maior AR. Estes animais são os mesmos que constam no estudo demográfico anterior.

Tabela 3. Os 10 animais fundadores com maior contribuição para a genealogia

Fundador	Sexo	AR
4313	M	0,017316
3599	F	0,013447
4782	M	0,011938
4904	F	0,011253
4059	M	0,00847
4214	M	0,007588
5417	M	0,006707
4826	M	0,006603
3259	F	0,006373
5218	M	0,005354

A população de referência é definida pelo número de animais que têm ambos os progenitores conhecidos. Estes animais são **43703**, sendo o número de ascendentes (ancestrais) desta população de referência **6319**. Este número é determinado segundo a metodologia de Boichard *et al.* (1997), e são animais ascendentes, fundadores ou não, que explicam a variabilidade genética da população de referência.

- Número de Fundadores/Ancestrais para a pop de referência: 6360/ 6319
- Número efectivo de Fundadores/ Ancestrais para a população de referência: 387 / 272
- Número de ancestrais que explicam 50% da variabilidade: 245

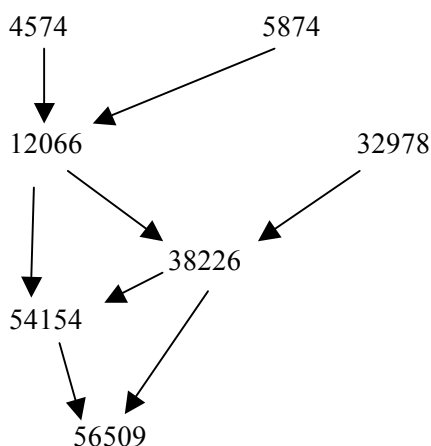
Também é possível obter o número de explorações “fundadoras”, isto é, a exploração de origem dos animais fundadores:

- Número de explorações “fundadoras” na população de referência: 1673
- Número efectivo de explorações “fundadoras” na população de referência: 93.8

3. Consanguinidade e tamanho efectivo da população

A consanguinidade individual foi enviada para a ACRBM e a sua divulgação junto dos criadores foi realizada. Pretende-se assim minimizar o número de situações, como por exemplo a do animal 56509, uma fêmea nascida a 30/05/2008, e que apresenta um coeficiente de consanguinidade de 0.375. A origem da consanguinidade desta fêmea deve-se ao facto de ter uma família em que os ascendentes são praticamente os mesmos na via paterna e materna.

Extracto da genealogia



Os resultados globais para a população, no que respeita à consanguinidade, tamanho efectivo (Ne), etc. , foram:

- Número de animais avaliados: 56877
- Consanguinidade média total: 1.24%
- Consanguinidade média total para os animais consanguíneos: 15.23%
- Incremento da consanguinidade (Geração máxima): 0.83%, Ne = 60.59
- Incremento da consanguinidade (Geração completa): 1.71%, Ne = 29.20

Associação dos Criadores de Bovinos de Raça Mirandesa
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

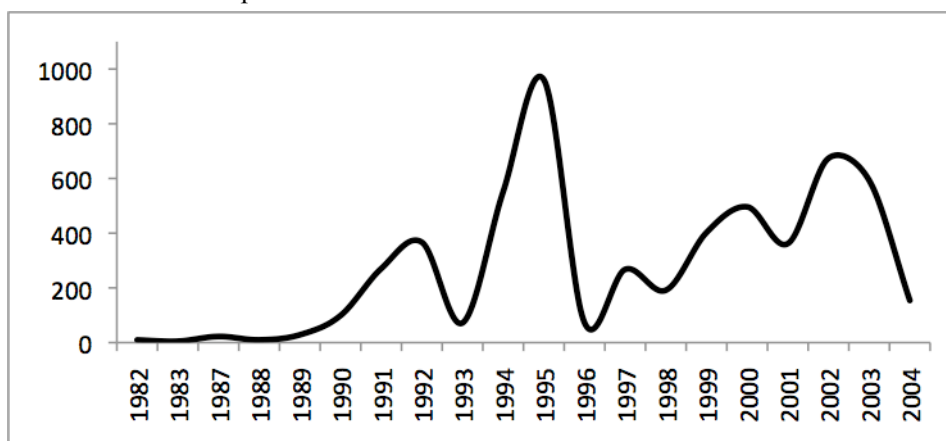
Os resultados apresentados na tabela 4 referem-se ao Ne calculado com base na variância do tamanho da família, daí constar também informação relativa aos pais (touros), à média dos descendentes por macho (MFm), às mães (vacas) e à média dos descendentes por fêmea (MFf). Na Figura 2 encontra-se a variação do tamanho efectivo por ano de nascimento.

O programa usado dá também um resultado geral para o tamanho efectivo calculado desta forma, sendo 56.97 se for feita a regressão com a data de nascimento ou 56,97 se for usada a Log regressão o tamanho efectivo é 51.40.

Tabela 4. Tamanho efectivo, número de animais reprodutores e respectiva descendência, por ano de nascimento.

Ano	Pais	MFm	Mães	MFf	Ne
1982	1	43,00	81	1,30	9,64
1983	1	2,00	113	1,21	5,03
1987	3	1,33	181	1,57	22,41
1988	2	2,00	168	1,68	9,81
1989	9	26,22	124	1,73	28,43
1990	7	11,71	107	1,78	98,74
1991	21	6,38	112	1,96	270,33
1992	37	8,54	180	1,89	366,83
1993	57	9,46	244	1,75	72,12
1994	56	7,84	346	1,66	551,57
1995	60	5,72	336	1,59	960,88
1996	67	11,93	250	1,61	73,18
1997	58	8,22	204	1,52	267,54
1998	68	8,47	174	1,41	191,50
1999	52	7,79	190	1,42	402,30
2000	40	6,35	147	1,35	496,19
2001	42	6,93	118	1,16	361,95
2002	47	3,64	72	1,08	673,85
2003	34	1,91	29	1,03	593,16
2004	6	1,00	6	1,00	154,20

Figura 2. Variação do tamanho efectivo dos bovinos da raça mirandesa, por ano de nascimento dos animais reprodutores



4. Intervalo entre gerações

O intervalo entre gerações pode ser apresentado de duas formas, na forma da idade média dos pais quando nascem os filhos reprodutores (INT) ou na forma da idade média dos pais quando nascem os filhos, quer fiquem para reprodução ou não (AGE). Na tabela abaixo estão representados os intervalos nas 4 vias possíveis e o intervalo entre gerações total.

Tabela 5. Intervalo entre gerações para os bovinos mirandeses (N- nº de animais, INTERV- intervalo entre gerações, STDEV- desvio-padrão, MSE- erro padrão da média).

TIPO	N	INTERV	STDEV	MSE
Int_Pai_Filho	661	4,6365	1,6546	0,0644
Int_Pai_Filha	4526	4,7582	1,8928	0,0281
Int_Mãe_Filho	740	7,9896	3,8803	0,1426
Int_Mãe_Filha	5008	7,9364	4,0618	0,0574
Int_Total	10935	6,4251	3,5744	0,0342
Age_Pai_Filho	22094	4,8835	1,89	0,0127
Age_Pai_Filha	22485	4,8928	1,9239	0,0128
Age_Mãe_Filho	23087	7,7965	3,9949	0,0263
Age_Mãe_Filha	23601	7,7591	4,0175	0,0262
Age_Total	91267	6,3663	3,4747	0,0115

Estes intervalos não corresponderão bem à realidade, dado que sabemos que existem partos que, embora registados, não o estão na genealogia, seja por ter havido um cruzamento ou por outros motivos.

5. Importância das explorações

As explorações onde os animais nascem podem ser classificadas segundo a produção de reprodutores, sendo possível fazer um resumo da quantidade de explorações que contribuem com pais (1), avôs (2), bisavôs (3), etc, conforme se pode observar na tabela 6.

Tabela 6. Número de explorações (Nº Expl) e número efectivo de explorações (NeExpl) de acordo com as gerações de reprodutores machos que nelas nascem.

Geração	Nº Expl	NeExpl
1	499	103,77
2	212	36,64
3	90	16,96
4	28	6,83
5	5	3,14
6	1	1

Associação dos Criadores de Bovinos de Raça Mirandesa
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Com base no destino e utilização de machos reprodutores, as explorações podem classificar-se em 3 níveis:

- Núcleo: se só são usados para reprodução machos nascidos na própria exploração e se também são vendidos;
- Multiplicadoras: quando são comprados machos de fora e também vendem machos nascidos na exploração,
- Comercial: quando os machos usados são comprados e nunca vendem machos para reprodução em outras explorações

Tabela 7. Estrutura da população baseada no tipo de exploração.

Tipo	UTF	UTP	VT	NExpl	%TF
Núcleo	Não	Sim	Sim	0	0
Multiplicador	Sim	Sim	Sim	265	66,3
Multiplicador	Sim	Não	Sim	201	100
Comercial	Sim	Sim	Não	19	81,8
Comercial	Sim	Não	Não	995	100

UTF: uso de touros de fora da exploração
 UTP: uso de touros da exploração
 VT: vendem touros
 NExpl: número de explorações
 %TF: percentagem de touros de fora da exploração

No caso dos bovinos de raça mirandesa, existem dois tipos de explorações multiplicadoras e dois tipos de explorações comerciais, como se observa na tabela 7. Esta separação tem a ver com a utilização de touros próprios e venda de touros. Na tabela 8 encontram-se identificadas algumas explorações com informação mais detalhada que a da tabela 7.

Tabela 8. Detalhes das explorações em relação à utilização de machos reprodutores.

Expl	Tipo	Partos	TP	TF	%TP	%TF	TTP	W E	O E	%W E	%O E
2479	M	1033	369	664	35,72	64,28	812	369	443	45,44	54,56
2475	M	759	157	602	20,69	79,31	751	157	594	20,91	79,09
2485	M	555	248	307	44,68	55,32	318	248	70	77,99	22,01
2200	M	512	72	440	14,06	85,94	73	72	1	98,63	1,37
2474	M	506	233	273	46,05	53,95	1046	233	813	22,28	77,72
2480	C	428	0	428	0	100	0	0	0	0	0
384	M	427	0	427	0	100	333	0	333	0	100
2472	C	421	12	409	2,85	97,15	12	12	0	100	0
2471	M	420	136	284	32,38	67,62	174	136	38	78,16	21,84

TP: touros da exploração
 TF: touros de fora da exploração
 TTP: total de touros da exploração
 W_E: touros usados (dos touros nascidos na exploração)
 O_E: touros usados fora da exploração (dos touros nascidos na exploração)

6. Índice de conservação genética (GCI)

Este índice é baseado no pressuposto de que o objectivo de um programa de conservação é reter uma maior amplitude de alelos existente na população base. Sendo assim, o animal ideal receberá contribuições iguais de todos os fundadores da população e, conseqüentemente, maior GCI, maior o valor do animal para ser conservado. A limitação deste índice é o facto de ser determinado sem ter em consideração a consanguinidade acumulada no animal não fundador.

Segue listagem dos animais nascidos a partir de 2008, inclusive, com maior GCI e listagem dos restantes melhores, independentemente do ano de nascimento.

Tabela 9. Animais com o melhor Índice de Conservação Genética, nascidos a partir de 2008.

Animal	GCI	SEXO	DATAN
56308	11,907	1	29-05-2008
55589	11,571	1	30-04-2008
54771	11,070	2	19-02-2008
57299	10,667	2	11-09-2008
56059	10,667	2	06-04-2008
56860	10,667	2	26-03-2008
55439	10,449	1	17-04-2008
57959	10,240	1	04-12-2008
56082	10,240	2	30-04-2008
56074	10,240	1	20-04-2008
56068	10,240	2	14-04-2008
55275	10,240	2	11-03-2008
57837	10,039	1	17-10-2008
54270	10,039	1	08-01-2008
56955	9,942	1	27-07-2008
58244	9,846	2	04-01-2009
58146	9,846	1	28-12-2008
57958	9,846	2	01-12-2008
57316	9,846	2	20-09-2008
56329	9,846	2	14-06-2008
54609	9,846	1	28-01-2008
54344	9,846	1	02-01-2008
55623	9,706	2	16-04-2008
55549	9,660	2	02-05-2008
56561	9,481	2	15-07-2008

Esta informação, depois de devidamente ponderada, pode dar uma indicação de que animais devem ser preservados para ajudar a manter a variabilidade da raça.

Associação dos Criadores de Bovinos de Raça Mirandesa
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Tabela 10. Animais com o melhor Índice de conservação genética.

Animal	GCI	SEXO	DATAN
52889	11,703	1	09-07-2007
52753	11,571	2	16-04-2007
52455	10,667	1	17-05-2007
50524	10,667	2	20-01-2007
50208	10,667	1	27-12-2006
54599	10,240	1	04-11-2007
52552	10,039	1	22-04-2007
50840	10,039	2	17-02-2007
47083	10,039	2	01-03-2006
43819	10,039	2	09-04-2005
53652	9,846	2	22-10-2007
49795	9,752	1	31-08-2006
51337	9,481	1	07-04-2007
47519	9,481	1	03-04-2006
53094	9,394	1	04-07-2007
52292	9,394	1	02-05-2007
53008	9,309	1	27-07-2007
52871	9,309	2	10-06-2007
51658	9,309	1	12-04-2007
50134	9,309	2	04-12-2006
47330	9,309	1	08-03-2006
46637	9,309	2	24-01-2006
49313	9,225	2	22-08-2006
49779	9,225	2	08-08-2006
46760	9,225	1	26-10-2005