

## RELATÓRIO

# CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE BOVINOS DA RAÇA MARINHOA

Os métodos de seleção aplicados regularmente nas várias raças de bovinos, como a seleção intensiva de touros a partir de características fenotípicas, apesar de eficientes na produção animal, têm contribuído para uma grande perda da variabilidade genética das raças. Em Portugal, as 13 raças autóctones reconhecidas encontram-se em “risco de extinção”, apresentando um reduzido tamanho efectivo populacional, ou seja, um pequeno número de indivíduos que verdadeiramente contribuem para o processo de reprodução da raça (INIAP 2004).

Actualmente, é cada vez mais imperativa a conservação e manutenção da diversidade genética para a subsistência das diversas raças de bovinos, não só em Portugal como em todo o mundo. Uma correcta gestão destas raças deve incluir informação genealógica fiável e completa e dados de caracterização genética, contribuindo assim para a diminuição de consanguinidade entre indivíduos e, conseqüentemente, o aumento da dimensão da população efectiva das respectivas raças.

Os microssatélites são actualmente os marcadores de eleição não só para identificação individual e realização de testes de paternidade como também para a análise da diversidade genética populacional por apresentarem um elevado grau de polimorfismo. Este tipo de marcador é caracterizado por pequenas repetições sucessivas de nucleótidos numa região do DNA. As diferenças no número de repetições (alelos) podem ser fielmente diferenciadas por técnicas moleculares, o que permite distinguir os indivíduos mesmo que aparentados.

Este relatório tem como principal objetivo caracterizar os parâmetros genéticos na raça bovina Marinhoa. Estes parâmetros permitem avaliar os efeitos da gestão do património genético a que esta raça tem sido sujeita, comparando-os com estudos anteriores.

## METODOLOGIA

Do lote de amostras disponíveis no laboratório do Centro de Testagem Molecular, foram seleccionados 93 indivíduos não relacionados da raça Marinhoa (Tabela 1).

**Tabela 1:** Identificação das amostras de bovino da raça Marinhoa utilizadas para a caracterização genética.

Código CTM	Nome da amostra	Sexo	Código CTM	Nome da amostra	Sexo
Mnh17-1	N-170065	F	Mnh17-31	N-177309	F
Mnh17-2	N-170079	F	Mnh17-32	N-177310	M
Mnh17-4	N-170088	F	Mnh17-34	N-177326	M
Mnh17-5	N-170090	F	Mnh17-35	N-177327	M
Mnh17-6	N-170091	F	Mnh17-36	N-177330	F
Mnh17-7	N-170099	F	Mnh17-37	N-177331	F
Mnh17-8	N-171012	F	Mnh17-38	N-177336	M
Mnh17-9	N-171036	F	Mnh17-39	N-177339	F
Mnh17-10	N-171040	F	Mnh17-40	N-177340	F
Mnh17-11	N-171067	F	Mnh17-41	N-177341	M
Mnh17-12	N-171103	F	Mnh17-42	N-177342	M
Mnh17-13	N-171104	F	Mnh17-43	N-177343	M
Mnh17-14	N-171120	M	Mnh17-44	N-177371	F
Mnh17-15	N-171127	M	Mnh17-45	N-177372	F
Mnh17-16	N-171140	F	Mnh17-46	N-177373	F
Mnh17-17	N-171148	F	Mnh17-47	N-177393	M
Mnh17-18	N-171151	F	Mnh17-48	N-177400	M
Mnh17-19	N-171155	M	Mnh17-49	N-177451	F
Mnh17-20	N-171172	F	Mnh17-50	N-177452	F
Mnh17-21	N-171175	F	Mnh17-51	N-177454	F
Mnh17-22	N-171200	M	Mnh17-52	N-177455	F
Mnh17-23	N-171324	F	Mnh17-53	N-177459	F
Mnh17-24	N-171408	F	Mnh17-54	N-177473	F
Mnh17-25	N-171429	F	Mnh17-55	N-177475	F
Mnh17-26	N-171440	F	Mnh17-56	N-177476	F
Mnh17-27	N-177278	F	Mnh17-58	N-177481	F
Mnh17-28	N-177279	F	Mnh17-59	N-177496	M
Mnh17-29	N-177280	M	Mnh17-60	N-177530	F
Mnh17-30	N-177282	F	Mnh17-61	N-177553	F

**Tabela 1** (Cont.): Identificação das amostras de bovino da raça Marinhoa utilizadas para a caracterização genética.

Código CTM	Nome da amostra	Sexo
Mnh17-62	N-177565	F
Mnh17-63	N-177597	F
Mnh17-64	N-177603	F
Mnh17-65	N-177624	F
Mnh17-66	N-177718	M
Mnh17-67	N-177743	F
Mnh17-68	N-177749	M
Mnh17-69	N-177750	M
Mnh17-71	N-177763	F
Mnh17-72	N-177771	F
Mnh17-73	N-177772	F
Mnh17-74	N-177774	F
Mnh17-75	N-177784	M
Mnh17-76	N-177785	F
Mnh17-77	N-177788	F
Mnh17-78	N-177789	F
Mnh17-79	N-177790	F
Mnh17-80	N-177791	M
Mnh17-81	N-177792	F
Mnh17-82	N-177793	M
Mnh17-83	N-177794	F
Mnh17-84	N-177795	M
Mnh17-85	N-177797	F
Mnh17-86	N-177799	F
Mnh17-87	N-177801	M
Mnh17-88	N-177804	F
Mnh17-89	N-177806	M
Mnh17-90	N-177809	F
Mnh17-91	N-177812	F
Mnh17-92	N-177813	F
Mnh17-93	N-177814	F
Mnh17-94	N-177815	F
Mnh17-95	N-177816	F
Mnh17-96	N-177817	F
Mnh17-97	N-177818	F

Para cada indivíduo, foi determinado o genótipo relativo a 12 microssatélites (Tabela 2), selecionados do conjunto de marcadores moleculares estabelecidos para identificação individual e estudos de populações de bovinos pela Sociedade Internacional de Genética Animal (ISAG). Os genótipos foram obtidos através de técnicas de PCR multiplex, com *primers* selecionados para minimizarem falhas na amplificação de certos alelos, ditos nulos, e por eletroforese capilar em sequenciador automático. A nomenclatura dos alelos está de acordo com a amostra de referência do Teste de Comparação ISAG 2016/2017, no qual o CTM participou e teve uma avaliação de 100%.

**Tabela 2:** Nome e localização cromossômica dos 12 marcadores moleculares utilizados na análise.

Microssatélite	Localização cromossômica
<b>BM1818</b>	20
<b>BM1824</b>	1
<b>BM2113</b>	2
<b>ETH10</b>	5
<b>ETH225</b>	9
<b>ETH3</b>	19
<b>INRA23</b>	3
<b>SPS115</b>	15
<b>TGLA122</b>	21
<b>TGLA126</b>	20
<b>TGLA227</b>	18
<b>TGLA53</b>	16

Para determinar a diversidade genética da população de bovinos de raça Marinhoa, foi primeiramente calculada a deficiência observada de heterozigóticos (coeficiente de consanguinidade de Weir & Cockerham's 1984,  $F_{IS}$ ) e os desvios ao equilíbrio de Hardy-Weinberg (HWE) para cada microssatélite usando o programa GENEPOP (Raymond & Rousset 1995). O número e amplitude dos tamanhos dos alelos, e a heterozigotia observada ( $H_O$ ) e esperada (corrigida para o tamanho da população;  $H_E$ ) foram calculados para cada microssatélite individualmente bem como para o conjunto dos 12 microssatélites, usando o programa GenAlEx 6.5 (Peakall & Smouse 2006).

Valores de significância de HWE superiores a 0,05 indicam que as frequências dos alelos na população mantêm-se constantes para esse marcador ao longo do tempo, garantindo a variação genética. Caso contrário, poderá indicar que a população sofreu alterações recentes à sua diversidade genética por mutação, seleção ou migração (no caso dos animais domésticos, representa a introdução de indivíduos de outras populações ou remoção de indivíduos da população), que alteraram as suas frequências-alelicas. O coeficiente de *inbreeding*,  $F_{IS}$ , avalia a redução na heterozigotia através da relação entre o número observado de indivíduos heterozigóticos e a

proporção de indivíduos heterozigóticos esperados em situação de equilíbrio de HWE. Valores positivos elevados de  $F_{IS}$  podem indicar que a população sofre de consanguinidade, ou seja, tem um número de indivíduos homozigóticos maior que o esperado. Os valores de  $H_O$  e  $H_E$  permitem igualmente inferir se uma população sofreu ou não flutuações demográficas acentuadas. Uma população que tenha mantido um elevado efetivo populacional (elevado número de animais reprodutores de qualidade) ao longo da sua existência apresentará elevados valores de heterozigotia ( $> 0,70$ ).

Para determinar a relação genética do grupo de indivíduos analisado, foi calculado o valor médio dos coeficientes de parentesco entre pares de indivíduos através do estimador de Queller & Goodnight (1989), no programa GenAlEx. Os valores de coeficiente de parentesco entre indivíduos variam entre -1 e 1, sendo que os valores positivos indicam que dois indivíduos partilham mais alelos do que o esperado para essa população e os valores negativos indicam que dois indivíduos partilham menos alelos do que o esperado, tendo em conta as suas frequências alélicas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 93 amostras foram processadas com sucesso, tendo uma taxa de amplificação dos 12 marcadores de 100%. O genótipo que permite a identificação individual de cada amostra é apresentado na tabela S1 em Anexo.

O número de alelos encontrado para o conjunto dos 12 marcadores variou entre 4 e 9, com uma média de 6 (Tabela 3). A heterozigotia observada ( $H_O$ ) por marcador, no conjunto das 93 amostras, variou entre 0,548 (BM2113) e 0,828 (TGLA53), com uma média de 0,682. A heterozigotia esperada ( $H_E$ ), após correcção, variou entre 0,588 (BM2113) e 0,824 (TGLA53), com uma média de 0,696. A maioria dos microssatélites apresentou um coeficiente de *consanguinidade* ( $F_{IS}$ ) próximo de 0 (média de 0,026), e apenas em um caso (ETH225) se verificou um pequeno desvio significativo ao equilíbrio de Hardy-Weinberg. O valor médio dos coeficientes de parentesco entre pares de indivíduos foi de -0,011 ( $\pm 0,003$ ). Estes valores indicam que a população estudada da raça Marinhola tem sido gerida de forma a assegurar um equilíbrio das frequências alélicas e consequentemente uma manutenção da diversidade da raça.

Efectivamente, a diversidade genética ( $H_e$ ) observada para a raça Marinhola foi elevada, e semelhante à anteriormente descrita para esta raça usando um conjunto diferente de marcadores (Mateus et al. 2004). Este valor de heterozigotia é elevado quando comparado com as raças ibéricas em geral (Beja-Pereira et al. 2003), o mesmo acontecendo para o valor de diversidade alélica observado que está próximo dos valores mais elevados entre as raças mediterrânicas (Cymbron et al., 2005). Juntamente com o valor observado para o coeficiente de parentesco (próximo de zero), e que evidencia a ausência de relação familiar directa entre os indivíduos analisados que são representativos da raça, estes resultados são indiciadores de que a raça bovina Marinhola é sujeita a uma correcta gestão do seu património genético.

A realização de avaliações periódicas de caracterização genética das raças autóctones é fundamental para a sua monitorização, uma vez que expõe a tendência da diversidade genética resultante da gestão a que são sujeitas e pode alertar para a ocorrência de possíveis fenómenos de decréscimo de variabilidade que teriam consequências ao nível da fitness dos indivíduos a longo prazo.

**Tabela 3:** Valores médios e por marcador de diversidade genética para a Raça Marinhoa.  $H_O$ : heterozigotia observada;  $H_E$ : heterozigotia esperada;  $F_{IS}$ : coeficiente de consanguinidade; HWE: significância de desvios ao equilíbrio de Hardy-Weinberg ( $p < 0,05$ ). São também apresentados os tamanhos mínimo e máximo dos alelos de cada marcador.

Microsatélite	Nº indivíduos	Nº alelos	Tamanho dos alelos	$H_O$	$H_E$	$F_{IS}$	HWE <sup>1</sup>
<b>BM1818</b>	93	5	258-266	0.634	0.604	-0.045	ns
<b>BM1824</b>	93	4	178-188	0.613	0.672	0.094	ns
<b>BM2113</b>	93	6	127-141	0.548	0.588	0.073	ns
<b>ETH10</b>	93	4	217-223	0.667	0.684	0.030	ns
<b>ETH225</b>	93	5	140-150	0.591	0.628	0.064	*
<b>ETH3</b>	93	7	109-129	0.731	0.790	0.080	ns
<b>INRA23</b>	93	8	200-218	0.817	0.772	-0.053	ns
<b>SPS115</b>	93	6	248-260	0.624	0.622	0.003	ns
<b>TGLA122</b>	93	6	143-169	0.742	0.710	-0.039	ns
<b>TGLA126</b>	93	6	115-125	0.720	0.714	-0.004	ns
<b>TGLA227</b>	93	8	79-97	0.667	0.745	0.111	ns
<b>TGLA53</b>	93	9	154-176	0.828	0.824	0.001	ns
<b>Média</b>	-	<b>6</b>	-	<b>0.682</b>	<b>0.696</b>	<b>0.026</b>	

<sup>1</sup> significativo, \*; não significativo, ns,

## LITERATURA CITADA

INIAP, Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas (2004) Relatório Nacional - Recursos Genéticos Animais em Portugal. Ministério da Agricultura, Lisboa, Portugal.

Mateus JC, Penedo MCT, Alves VC, Ramos M, Rangel-Figueiredo T (2004) Genetic diversity and differentiation in Portuguese cattle breeds using microsatellites. *International Society for Animal Genetics, Animal Genetics*, **35**, 106–113.

Peakall R, Smouse PE (2006) GENALEX 6: Genetic analysis in Excel, population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes*, **6**, 288–295.

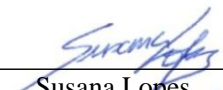
Queller D, Goodnight K (1989) Estimating relatedness using genetic markers. *Evolution*, **43**, 258–275.

Raymond M, Rousset F (1995) GENEPOP (version 1.2): population genetics software for exact tests and ecumenicism. *Journal of Heredity*, **86**, 248–249.

Beja-Pereira A, Alexandrino P, Bessa I, Carretero Y, Dunner S, Ferrand N, Jordana J, Laloe D, Moazami-Goudarzi K, Sanchez A, Cañon J (2004) A genetic characterization of southwestern European bovine breeds: a historical and biogeographical reassessment with a set of 16 microsatellites. *Journal of Heredity*, **94**, 243–250.

Cymbron T, Freeman AR, Malheiro MI, Vigne J-D, Bradley DG (2005) Microsatellite diversity suggests different histories for Mediterranean and northern European cattle populations. *Proceedings of the Royal Society B*, **272**, 1837–1843.

Vairão, 28 de Dezembro de 2017

  
\_\_\_\_\_  
Susana Lopes  
(RESPONSÁVEL PELO LABORATÓRIO)



  
\_\_\_\_\_  
Raquel Godinho  
(COORDENADOR EXECUTIVO)



# ANEXO

**Tabela S1:** Genótipos obtidos para os doze marcadores utilizados na caracterização da raça Marinhoa.

Código CTM	BM1818	BM1824	BM2113	ETH10	ETH225	ETH3	INRA23	SPS115	TGLA122	TGLA126	TGLA227	TGLA53
Mnh17-1	262/266	182/182	135/141	217/217	140/148	109/125	208/214	248/256	143/151	115/123	79/91	154/160
Mnh17-2	262/266	178/182	135/135	221/221	144/148	109/109	216/216	248/248	143/169	117/121	81/87	164/168
Mnh17-4	262/266	182/188	127/141	217/221	140/148	117/119	206/208	256/260	151/151	115/117	81/81	160/162
Mnh17-5	262/264	180/180	135/141	219/221	148/148	109/125	206/216	248/248	143/151	123/123	79/81	168/170
Mnh17-6	258/266	178/182	141/141	219/223	140/146	127/127	208/208	248/256	151/169	117/123	79/91	162/168
Mnh17-7	262/266	180/180	133/137	219/219	148/148	119/125	200/214	260/260	143/143	121/123	79/79	162/170
Mnh17-8	266/266	180/182	133/135	219/221	140/150	109/109	202/216	248/248	143/153	115/123	81/89	162/168
Mnh17-9	264/266	182/182	141/141	217/221	144/146	119/125	206/216	248/248	143/151	115/123	81/91	160/162
Mnh17-10	262/266	180/180	137/141	217/221	148/148	109/119	214/216	248/248	143/151	121/121	91/97	162/166
Mnh17-11	262/266	180/182	135/141	217/221	148/148	119/125	200/208	248/260	143/169	115/123	79/91	162/168
Mnh17-12	262/264	178/182	141/141	217/219	140/140	109/109	216/218	248/252	143/169	115/115	81/91	160/172
Mnh17-13	262/264	182/188	135/141	217/217	140/148	119/119	206/208	248/256	151/151	115/117	81/81	154/160
Mnh17-14	262/266	182/188	135/141	221/221	146/148	119/125	206/206	248/248	151/169	123/125	87/87	160/162
Mnh17-15	260/266	180/182	141/141	221/221	144/148	109/119	206/208	250/254	143/143	115/123	79/81	168/170
Mnh17-16	262/266	178/180	139/139	217/221	140/148	109/117	208/216	248/256	143/151	115/121	81/91	160/176
Mnh17-17	262/262	188/188	127/135	219/221	144/148	125/125	206/208	248/248	143/149	117/123	81/81	160/172
Mnh17-18	264/266	182/182	127/137	217/221	148/148	125/125	208/208	248/252	143/151	115/117	79/91	160/162
Mnh17-19	260/266	180/180	141/141	221/221	140/150	119/125	208/208	248/248	143/151	115/123	79/81	160/170
Mnh17-20	262/262	180/182	127/141	217/217	140/148	109/127	208/216	252/254	143/151	115/123	91/97	160/170
Mnh17-21	262/266	188/188	135/141	221/221	140/148	109/117	206/208	248/256	143/143	123/123	87/91	162/166
Mnh17-22	264/266	180/182	127/137	217/219	148/148	117/127	206/208	260/260	151/169	117/117	81/81	160/162
Mnh17-23	266/266	180/180	141/141	217/219	148/148	109/109	206/214	248/248	143/169	117/117	79/89	170/170
Mnh17-24	266/266	182/182	127/135	221/221	140/148	119/121	208/216	248/248	151/151	115/125	79/87	162/162
Mnh17-25	266/266	182/182	135/141	217/221	144/148	125/127	208/216	248/260	153/169	119/123	79/91	162/162
Mnh17-26	262/266	180/180	127/141	219/221	146/148	119/119	216/216	248/254	143/153	115/117	79/87	160/160
Mnh17-27	262/266	180/188	141/141	217/221	148/150	109/125	208/216	248/248	143/151	117/117	79/79	166/168
Mnh17-28	262/266	180/188	141/141	221/221	148/148	119/125	208/214	254/260	143/143	115/119	79/91	162/168
Mnh17-29	262/266	178/182	141/141	217/219	146/148	127/127	208/212	248/252	143/151	117/123	81/81	170/170
Mnh17-30	258/266	180/180	141/141	217/219	146/148	125/125	206/208	248/260	151/153	115/123	91/91	162/168

Código CTM	BM1818	BM1824	BM2113	ETH10	ETH225	ETH3	INRA23	SPS115	TGLA122	TGLA126	TGLA227	TGLA53
Mnh17-31	262/266	182/182	141/141	217/217	146/148	109/125	208/208	248/260	143/151	123/123	91/97	160/170
Mnh17-32	266/266	178/188	135/135	217/221	144/150	125/127	208/214	248/250	169/169	123/123	81/93	162/166
Mnh17-34	266/266	182/182	141/141	221/221	148/148	109/125	214/216	248/260	143/151	123/123	81/91	160/162
Mnh17-35	266/266	180/182	127/141	217/219	148/148	117/125	206/208	248/250	151/169	115/123	87/91	160/166
Mnh17-36	262/266	182/182	135/141	217/221	148/148	125/127	208/214	248/248	143/151	115/117	81/81	160/172
Mnh17-37	262/266	180/182	141/141	217/217	148/148	117/125	208/216	248/248	151/169	115/117	81/91	160/162
Mnh17-38	258/266	180/180	141/141	217/219	140/146	119/125	208/216	252/260	143/143	115/123	87/91	160/168
Mnh17-39	258/266	178/188	137/141	219/221	140/140	109/121	206/206	248/260	143/169	115/121	91/91	164/166
Mnh17-40	258/262	182/188	135/141	219/221	148/148	109/109	206/206	252/260	169/169	117/121	81/91	164/170
Mnh17-41	258/262	178/182	135/135	217/221	140/148	109/109	208/216	248/260	151/169	117/121	81/87	160/164
Mnh17-42	258/262	178/182	141/141	219/221	140/148	109/127	206/206	248/260	151/169	117/121	81/81	168/170
Mnh17-43	262/266	178/182	135/141	219/221	140/148	109/127	206/214	248/248	143/169	115/117	91/91	166/170
Mnh17-44	262/262	182/188	127/135	219/221	148/148	109/121	206/214	248/248	151/153	117/123	79/91	160/170
Mnh17-45	258/266	178/188	141/141	221/221	140/140	109/109	206/206	260/260	151/169	115/115	81/91	170/170
Mnh17-46	266/266	180/182	127/141	217/219	148/148	117/125	208/216	248/260	151/153	117/117	81/91	160/162
Mnh17-47	262/262	182/182	135/135	217/221	144/150	119/121	206/218	248/248	143/151	115/123	81/91	160/162
Mnh17-48	262/262	182/182	135/135	221/221	144/146	121/127	200/214	248/248	143/151	115/123	81/91	160/170
Mnh17-49	262/264	182/182	141/141	221/221	148/148	109/121	200/216	248/248	143/143	123/123	91/91	162/164
Mnh17-50	262/266	178/182	135/141	217/221	144/150	109/109	214/216	248/254	169/169	117/123	81/97	164/166
Mnh17-51	260/262	180/180	137/141	221/221	144/150	109/109	206/216	248/260	143/169	117/117	81/87	162/164
Mnh17-52	262/266	180/182	135/135	221/221	144/150	121/127	200/208	248/248	143/153	123/123	81/81	164/170
Mnh17-53	262/266	182/182	135/141	217/217	140/140	127/127	208/216	252/252	151/151	115/123	87/91	154/162
Mnh17-54	262/264	180/180	137/141	219/221	148/148	117/125	208/214	248/260	143/151	123/123	81/91	164/170
Mnh17-55	260/266	180/182	127/141	217/219	150/150	109/117	208/216	248/260	151/151	121/125	91/91	160/162
Mnh17-56	266/266	182/188	135/141	217/221	144/150	119/127	208/214	248/250	143/151	117/123	81/91	154/160
Mnh17-58	258/266	180/188	141/141	219/221	146/150	125/125	216/216	248/260	143/143	117/123	91/91	162/168
Mnh17-59	266/266	182/182	141/141	217/219	148/148	125/127	208/216	248/252	151/169	117/123	81/81	160/166
Mnh17-60	266/266	180/188	139/141	221/221	140/148	127/129	214/218	248/248	143/153	115/123	81/89	170/176
Mnh17-61	262/262	178/182	127/141	217/219	144/148	109/117	206/208	248/254	151/169	115/123	89/97	170/170
Mnh17-62	266/266	180/188	127/141	219/221	144/146	109/127	206/208	248/256	153/169	123/123	87/91	168/170
Mnh17-63	262/262	182/182	127/135	221/221	146/148	121/125	208/208	248/248	153/169	121/123	81/97	160/164

Código CTM	BM1818	BM1824	BM2113	ETH10	ETH225	ETH3	INRA23	SPS115	TGLA122	TGLA126	TGLA227	TGLA53
Mnh17-64	262/266	180/180	135/141	219/221	146/148	109/127	214/216	252/256	143/151	115/117	87/89	168/170
Mnh17-65	262/264	178/182	141/141	221/221	140/148	109/125	206/214	252/260	143/151	117/123	81/91	162/168
Mnh17-66	266/266	180/180	135/141	219/221	148/148	119/121	208/216	248/248	169/169	121/123	87/89	168/168
Mnh17-67	266/266	180/182	135/135	221/221	148/150	119/127	206/216	248/256	161/169	115/117	81/81	162/166
Mnh17-68	258/262	178/180	139/141	217/219	148/148	119/125	208/208	260/260	143/169	117/123	91/91	160/162
Mnh17-69	258/266	180/182	127/141	217/219	148/148	109/125	202/208	248/248	143/151	117/123	81/91	160/170
Mnh17-71	262/266	180/180	135/141	217/221	148/148	109/121	206/216	248/260	143/151	123/123	81/91	162/170
Mnh17-72	262/262	182/188	141/141	219/223	140/148	109/121	200/208	248/260	143/143	117/123	81/81	170/170
Mnh17-73	264/266	178/188	139/141	221/223	140/148	109/125	208/216	248/248	151/153	117/121	79/91	160/168
Mnh17-74	262/266	180/182	135/141	217/223	148/148	109/121	200/216	248/260	143/143	117/123	81/93	166/170
Mnh17-75	266/266	180/188	127/135	217/223	144/148	125/125	206/206	260/260	151/153	115/123	81/91	160/170
Mnh17-76	262/266	180/182	135/141	217/223	148/148	109/121	200/208	248/248	143/169	121/123	79/81	160/162
Mnh17-77	262/266	178/180	141/141	219/219	144/148	109/127	214/214	248/260	153/169	121/123	79/79	166/170
Mnh17-78	266/266	180/182	135/141	217/221	148/148	125/125	206/216	248/248	151/169	115/123	81/81	160/168
Mnh17-79	266/266	180/182	135/141	219/221	140/144	109/119	200/208	248/260	143/153	117/123	81/91	164/164
Mnh17-80	262/266	182/182	141/141	217/223	148/150	109/121	200/208	248/260	143/151	123/123	81/81	166/170
Mnh17-81	262/266	180/188	141/141	219/219	148/148	109/127	206/214	248/254	153/169	115/121	79/87	162/170
Mnh17-82	262/266	180/182	141/141	217/223	148/148	121/125	200/208	248/254	143/151	123/123	81/81	160/162
Mnh17-83	266/266	180/188	141/141	219/219	148/148	109/127	208/214	248/254	151/153	115/121	89/91	160/166
Mnh17-84	262/266	180/180	135/141	221/221	148/148	109/121	200/208	248/254	143/143	123/123	79/81	162/166
Mnh17-85	266/266	180/182	141/141	221/221	140/144	125/127	206/216	248/254	143/143	123/123	87/91	166/166
Mnh17-86	262/266	180/182	141/141	219/221	148/148	109/109	206/214	248/248	151/153	117/123	79/79	160/160
Mnh17-87	266/266	180/182	127/135	217/217	148/148	125/125	206/208	252/260	143/169	123/123	81/81	168/172
Mnh17-88	262/266	180/180	141/141	217/219	144/148	109/127	208/216	248/248	143/169	117/117	81/89	162/164
Mnh17-89	264/266	182/182	135/141	219/221	140/148	109/125	206/208	248/260	143/151	117/123	81/81	164/170
Mnh17-90	266/266	180/188	141/141	221/223	144/148	125/127	200/216	248/260	143/151	117/121	79/81	160/164
Mnh17-91	266/266	180/182	141/141	217/219	140/148	109/109	206/208	248/254	151/151	123/123	83/97	160/166
Mnh17-92	266/266	182/182	141/141	217/219	148/148	117/119	206/208	254/260	151/151	117/117	81/87	160/160
Mnh17-93	266/266	182/188	127/141	217/219	148/148	117/125	208/214	248/252	151/151	121/123	81/81	160/160
Mnh17-94	262/266	180/182	141/141	217/219	146/148	119/125	206/206	248/248	143/151	115/117	81/89	162/162
Mnh17-95	262/262	180/180	141/141	219/221	144/148	125/127	200/208	248/254	151/153	117/123	91/91	160/162

Código CTM	BM1818	BM1824	BM2113	ETH10	ETH225	ETH3	INRA23	SPS115	TGLA122	TGLA126	TGLA227	TGLA53
Mnh17-96	266/266	182/182	127/141	219/221	140/148	127/127	208/216	252/254	151/169	117/123	79/89	160/162
Mnh17-97	262/266	180/182	135/141	217/217	144/148	125/125	206/208	248/260	151/151	115/123	81/81	170/170