Relatório Técnico

De entre os vários atributos que contribuem para a qualidade da carne de bovino, a tenrura e a gordura intramuscular (marmoreado) são dos mais apreciados pelos consumidores. Ao contrário de outras características possíveis de ser obtidas com o animal vivo, a tenrura apenas poderá ser avaliada depois do abate, através de diferentes métodos, normalmente dispendiosos e demorados. A tenrura da carne está associada com o processo de maturação, na qual interfere o complexo enzimático calpaína/calpastatina. Diversos estudos realizados nos últimos anos têm demonstrado variantes genéticas nos genes, designadas por SNP's (polimorfismos de nucleotídeos simples), relacionados com a calpaína e a calpastatina que estão associadas com a tenrura da carne. Assim, a análise genética de zonas específicas das sequências de ADN da calpaína e da calpastatina permite identificar diferenças entre animais que estão relacionadas com a tenrura. Neste sentido, diversos trabalhos têm sido desenvolvidos no Laboratório de Genética Molecular (LGM) do INIAV, I.P., com o objetivo de associar regiões do ADN dos animais (marcadores genéticos) que possam estar relacionadas com essas características da qualidade da carne. O conhecimento do perfil genético dos animais para estes marcadores possibilita determinar o potencial genético dos animais, permitindo, assim, uma seleção mais precoce e eficiente para características associadas com a qualidade da carne.

Atualmente o Laboratório de Genética Molecular do INIAV, I.P., em colaboração com a INATEGA - Alimentación y Salud Animal, recorre a genotipagens de amostras de bovinos através do chip "Axiom™ Bovine Genotyping v3" para a determinação dos referidos perfis genéticos.

Durante o ano de 2020 foram efetuadas genotipagens de 96 bovinos da raça bovina Marinhoa designadamente, para o "Axiom™ Bovine Genotyping v3". Em anexo, enviamos a identificação e resultados para os seguintes marcadores:

- Gene Calpaína: CAPN316; CAPN4751; CAPN530;
- Gene Calpastatina: CAST282; CAST2870; CAST2959

A Técnica Responsável

Maria Inês Carolino

(Maria Inês Carolino, PhD)

Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa, 6 de Novembro de 2020

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.
Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa
2005-048 Vale de Santarém - PORTUGAL
Tel: (+ 351) 243 767 300 - **Fax:** (+ 351) 243 767 307
E-mail: ines.carolino@iniav.pt Website: www.iniav.pt

ANEXO I

Identificação das amostras e resultados da genotipagem para SNP's identificados nos genes Calpaína e Calpastatina

Origem das amostras: Associação para o Desenvolvimento da Estação de Apoio à Bovinicultura Leiteira (EABL)

		Calpaína			Calpastatina		
Nº SIA	**Sexo**	**CAPN316**	**CAPN4751**	**CAPN530**	**CAST282**	**CAST2870**	**CAST2959**
PT014165172	F	G/G	T/T	A/G	C/C	G/G	A/A
PT016406259	F	G/G	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT016406372	M	C/G	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT016837829	M	G/G	T/C	A/G	C/G	A/G	A/A
PT016837904	M	C/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT017130825	M	C/G	T/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT017130962	M	C/G	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT0531835317	F	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT0531885171	F	C/G	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT0831912668	F	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT114165209	F	---	---	---	---	---	---
PT114578677	M	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT114812363	M	---	---	---	---	---	---
PT115840860	M	C/G	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT116406003	M	C/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT116406305	M	G/G	T/C	A/G	G/G	A/A	G/G
PT116406466	M	C/G	T/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT116837791	M	C/G	T/C	A/G	C/C	G/G	A/A
PT118940895	M	C/G	C/C	G/G	C/G	G/G	A/A
PT132121423	F	C/G	T/C	A/G	C/C	G/G	A/A
PT215840916	M	G/G	T/C	A/G	C/G	A/G	A/A
PT216406333	F	C/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT216837724	F	C/C	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.
Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa
2005-048 Vale de Santarém - PORTUGAL
Tel: (+ 351) 243 767 300 - **Fax:** (+ 351) 243 767 307
E-mail: ines.carolino@iniav.pt Website: www.iniav.pt

Laboratório de Genética Molecular

Genotipagem para características de interesse e indesejáveis

Marcadores genéticos para a qualidade da carne

		Calpaína			Calpastatina		
Nº SIA	**Sexo**	**CAPN316**	**CAPN4751**	**CAPN530**	**CAST282**	**CAST2870**	**CAST2959**
PT216837885	M	C/C	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT216838073	M	C/G	T/C	A/G	C/G	A/G	A/A
PT232203589	F	G/G	T/C	A/G	C/G	A/G	---
PT314846183	M	C/G	T/C	A/G	C/C	G/G	A/A
PT314846329	M	C/G	T/C	A/G	C/C	G/G	A/A
PT316434765	M	C/G	T/C	A/G	C/G	A/G	---
PT316837696	M	C/C	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT316837837	M	C/G	T/C	A/G	C/G	A/G	A/A
PT316838063	F	C/G	T/C	G/G	---	G/G	A/A
PT322176722	M	C/G	C/C	G/G	C/G	A/G	---
PT322178103	M	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	---
PT331837737	M	---	---	---	---	---	---
PT331837850	M	---	---	---	---	---	---
PT331979845	F	G/G	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT332018963	F	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT332173907	F	---	---	---	---	---	---
PT3803609	F	G/G	T/C	A/G	C/C	G/G	A/A
PT3806235	M	---	---	---	---	---	---
PT3858164	M	---	---	---	---	---	---
PT3875883	F	G/G	T/T	A/G	C/G	A/G	A/A
PT3977646	M	---	---	---	---	---	---
PT414764644	M	C/G	T/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT414812116	M	C/G	T/C	A/G	C/C	G/G	A/A
PT414846659	M	C/C	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT415840915	F	C/G	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT416406238	F	---	---	---	---	---	---
PT418960363	M	G/G	T/T	A/A	C/G	A/G	A/A
PT431837741	M	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.
Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa
2005-048 Vale de Santarém - PORTUGAL
Tel: (+ 351) 243 767 300 - **Fax:** (+ 351) 243 767 307
E-mail: ines.carolino@iniav.pt Website: www.iniav.pt

Laboratório de Genética Molecular

Genotipagem para características de interesse e indesejáveis

Marcadores genéticos para a qualidade da carne

		Calpaína			Calpastatina		
Nº SIA	**Sexo**	**CAPN316**	**CAPN4751**	**CAPN530**	**CAST282**	**CAST2870**	**CAST2959**
PT431940601	F	C/C	C/C	G/G	G/G	A/A	G/G
PT431966243	F	G/G	T/T	A/G	C/G	A/G	A/A
PT431980244	F	G/G	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT432018939	F	C/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT514136658	M	C/G	T/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT514812101	F	---	---	---	---	---	---
PT514856082	M	G/G	T/C	A/G	C/C	G/G	A/A
PT516406186	M	G/G	T/C	A/G	C/G	A/G	A/A
PT516837737	M	G/G	T/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT518957303	M	G/G	T/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT614811965	M	C/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT614811965	M	C/G	T/C	A/G	C/G	A/G	A/A
PT622161828	M	G/G	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT657302	F	G/G	T/C	A/G	G/G	A/A	G/G
PT714136671	M	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PT732018867	F	G/G	T/C	A/G	C/G	A/G	---
PT732198694	F	G/G	T/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT814811889	M	C/C	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PT814811964	M	C/G	T/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PTH115943	F	G/G	T/C	A/G	C/C	G/G	A/A
PTH190087	F	G/G	T/C	A/G	C/G	A/G	---
PTH244998	F	G/G	T/C	A/G	C/C	G/G	A/A
PTH369151	F	C/G	C/C	G/G	C/G	A/G	---
PTH385410	F	---	---	---	---	---	---
PTH456349	F	G/G	T/C	A/G	C/C	G/G	A/A
PTH456880	F	G/G	C/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PTH456927	F	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	---
PTH556110	F	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.
Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa
2005-048 Vale de Santarém - PORTUGAL
Tel: (+ 351) 243 767 300 - **Fax:** (+ 351) 243 767 307
E-mail: ines.carolino@iniav.pt Website: www.iniav.pt

Laboratório de Genética Molecular

Genotipagem para características de interesse e indesejáveis

Marcadores genéticos para a qualidade da carne

		Calpaína			Calpastatina		
Nº SIA	**Sexo**	**CAPN316**	**CAPN4751**	**CAPN530**	**CAST282**	**CAST2870**	**CAST2959**
PTH569073	M	G/G	T/T	A/G	C/G	A/G	A/A
PTH569074	M	G/G	T/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PTH569140	M	---	---	---	---	---	---
PTH608254	F	G/G	T/T	A/G	C/G	A/G	A/A
PTH619869	F	G/G	T/C	A/G	C/G	A/G	A/A
PTH629456	F	---	---	---	---	---	---
PTH649421	F	G/G	T/C	A/G	C/G	A/G	---
PTH656989	F	C/G	T/C	G/G	C/C	G/G	A/A
PTH657172	F	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PTH657196	M	G/G	---	A/G	C/G	A/G	A/A
PTH669556	F	G/G	T/T	A/G	C/G	A/G	A/A
PTH712240	F	G/G	T/T	---	C/G	A/G	A/A
PTH732117	F	C/G	T/C	G/G	C/G	A/G	A/A
PTH732299	F	G/G	T/T	G/G	C/C	G/G	A/A
PTH790716	F	G/G	C/C	G/G	C/G	A/G	---
PTH790774	F	G/G	T/C	A/G	C/G	A/G	---
PTH790807	M	---	---	---	---	---	---

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.
Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa
2005-048 Vale de Santarém - PORTUGAL
Tel: (+ 351) 243 767 300 - **Fax:** (+ 351) 243 767 307
E-mail: ines.carolino@iniav.pt Website: www.iniav.pt

ANEXO II

Identificação do cromossoma onde se localizam os genes da Calpaína e Calapastatina e respetivos marcadores (SNP)

Cromossoma	Gene	Identificação SNP	
		Axiom™	LGM
29	Calpaína	AX-106734615	CAPN316
		AX-115119760	CAPN4751
		AX-95686808	CAPN530
7	Calpastatina	AX-176774293	CAST282
		AX-106756011	CAST2870
		AX-95718673	CAST2959

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.
Estação Zootécnica Nacional - Fonte Boa
2005-048 Vale de Santarém - PORTUGAL
Tel: (+ 351) 243 767 300 - **Fax:** (+ 351) 243 767 307
E-mail: ines.carolino@iniav.pt Website: www.iniav.pt