

AVANCE DE RESULTADOS DO EFECTO DO SISTEMA DE MANEXO E DA IDADE DE SACRIFICIO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE PORCO CELTA



O presente traballo de investigación levado a cabo pola Asociación de Criadores da Raza Porcina Celta (Asoporcel), a Sociedade Cooperativa Galega Tres Fuciños, a comunidade de montes veciñais en man común de Carballo no concello de Friol e gandeiros dos concellos de Vilalba e Muras, en colaboración co Centro Tecnolóxico da Carne, ten por obxectivo fundamental estudar a influencia de determinados factores (idade e pendente da explotación) sobre a calidade da carne de Porco Celta.

A iniciativa atópase encadrada nos Grupos Operativos de innovación “Efecto do sistema de cría e da idade de sacrificio sobre as características da canal e da carne de Porco Celta (FEADER 2018/033B)” e “Novos sistemas de manexo e implantación dun sistema de clasificación de canais de Porco Celta (FEADER 2017/006B)”, e busca poñer en valor este tipo de carne e incidir nos beneficios dun nivel de exercicio físico elevado sobre as propiedades da carne de Porco Celta, tanto dende o punto de vista físico-químico coma das características da graxa que contén.

O equipo deste traballo estivo formado por Armesto, J¹.; Bermúdez, R¹.; Franco, D¹.; Rodríguez, I².; Castro, M.C².; López-Pedrouso, M³.; Rouco, M⁴.; Rouco, M⁵.; M.V.M.C. de Carballo⁶; S. Coop. Galega Tres Fuciños⁷; Lorenzo, J.M¹.*

¹Centro Tecnolóxico da Carne de Galicia, San Cibrao das Viñas (Ourense)

²Asociación de Criadores da Raza Porcina Celta (Asoporcel) (Lugo)

³Dpto. de Xenética da Universidade de Santiago de Compostela (Lugo)

⁴Explotación colaboradora de Porco Celta no concello de Vilalba (Lugo)

⁵Explotación colaboradora de Porco Celta no concello de Muras (Lugo)

⁶Explotación colaboradora de Porco Celta no concello de Friol (Lugo)

⁷Cooperativa de produtores de Porco Celta (Lugo)

INTRODUCCIÓN

O Porco Celta é unha das razas autóctonas máis representativas de Galicia. Ata comezos do século XX foi a raza de porco máis abundante no territorio galego, pero a súa paulatina substitución por outras razas modernas máis produtivas a piques estivo de levalo á extinción. Ante esta situación, a Administración pública

e Asoporcel lograron deter o proceso de extinción mediante a creación de núcleos xenéticos estables e a recuperación incipiente da cabana privada.

A súa recuperación implica unha serie de efectos positivos sobre o rural galego, xa que o seu manexo tradicional en extensivo é respectuoso co medio ambiente. Este tipo de gandería é posible porque o Porco Celta posúe unha gran rusticidade, adaptada á orografía, aos hábitats e ao clima galegos. A súa crianza en soutos de castiñeiros, alimentándose das castañas e do sotobosque, permite a obtención de produtos de calidade excepcional. En particular, o elevado carácter zumarento deste tipo de carne, relacionada co seu alto nivel de infiltración da graxa no músculo, é moi apreciada polo consumidor. Outra característica moi valorada é o carácter saudable do produto. Neste sentido, o perfil de ácidos graxos xoga un papel moi importante, que é preciso ter en conta.

Na calidade da carne de Porco Celta inflúen unha serie de factores coma a raza, a idade ou a alimentación. O sistema de explotación tamén é fundamental, xa que a crianza en extensivo supón un nivel de exercicio físico máis elevado nos animais, o cal se pode traducir nunha maior infiltración da graxa no músculo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para estudar o efecto da inclinación do terreo sobre a calidade da carne, seleccionáronse porcos distribuídos en tres explotacións situadas en Vilalba (inclinación < 5 %), Friol (pendente 5-10 %) e Muras (inclinación > 10 %), respectivamente. Estes animais alimentáronse cos recursos naturais das explotacións, ademais de recibiren unha suplementación con penso.

Tamén se levou a cabo un estudo comparativo entre grupos de animais de dúas idades diferentes. Escolléronse animais de 10,5 e 15,5 meses de idade, respectivamente, para estudar o efecto da idade sobre a calidade da carne.

As análises físico-químicas, realizadas sobre porcións de músculo *Longissimus dorsi*, foron a determinación da composición química, pH, cor, textura e capacidade de retención de auga. Tamén se analizou a calidade da súa graxa a través da obtención do seu perfil de ácidos graxos.

RESULTADOS E DISCUSIÓN

Efecto da inclinación do terreo sobre a calidade físico-química da carne

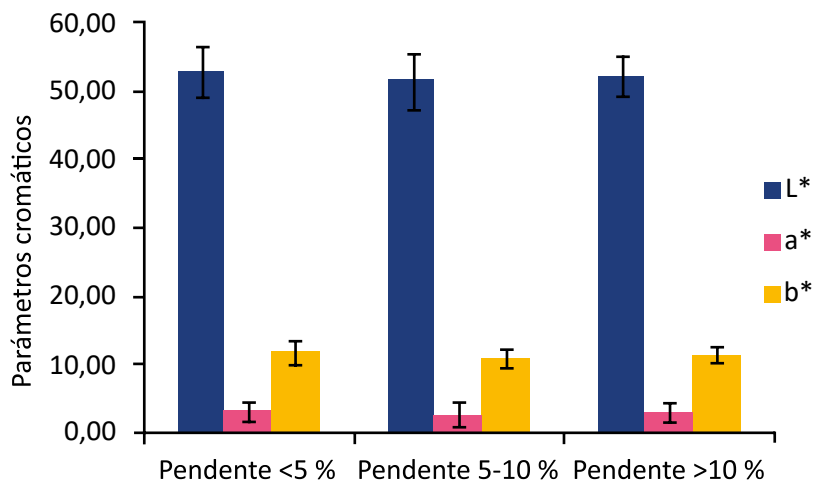
As mostras amosaron en xeral diferenzas físico-químicas moi pequenas. O pH mostrouse moi semellante nos tres lotes estudados. A carne dos porcos mantidos en terreos con forte pendente (> 10 %) amosou o valor medio de pH máis baixo (5,56). Aqueles animais criados en terreos con escasa (< 5 %) ou mediana pendente (5-10 %) obtiveron uns valores de pH lixeiramente superiores (5,68 e 5,71, respectivamente). O pH da carne garda unha relación moi estreita coa capacidade de retención de auga. O punto isoeléctrico da proteína acádase a pH baixos, polo que existe unha relación inversa entre o valor de pH e a capacidade de retención de auga da carne. En base a isto, as mostras co pH máis baixo, correspondentes ao lote en parcelas con forte pendente, tiveron unhas maiores perdas de peso tras a cocción (23,95 %). O resto das mostras, cuxo pH foi lixeiramente máis alto, acadaron unhas perdas por cocción inferiores (18,96 % para o lote en pendente inferior ao 5 % e 21,42 % para as mostras procedentes de parcelas con pendente intermedia).

NA CALIDADE DA CARNE DE PORCO CELTA INFLÚEN UNHA SERIE DE FACTORES COMA A RAZA, A IDADE OU A ALIMENTACIÓN

No referente á cor, non se obtiveron diferenzas significativas en ningún dos parámetros cromáticos estudados. Deste xeito, a luminosidade (L^*) das mostras mantívose en valores lixeiramente superiores a 50, o índice de vermello (a^*) acadou valores positivos a redor de 3,0 e o índice de amarelo (b^*) variou entre 10,84 e 11,78 (Figura 1).

A humidade mostrouse constante nos tres lotes estudados cun valor medio de 73,49 % nas mostras procedentes de animais mantidos en superficies máis abruptas, de 73,46 % para o lote 5-10 % e de 73,53 % para o lote pendente < 5 %.

Figura 1. Efecto da inclinación do terreo sobre os parámetros cromáticos L^* , a^* e b^* da carne



Táboa 1. Composición química (%) da carne en función da inclinación do terreo

	Pendente < 5 %	Pendente 5-10 %	Pendente > 10 %	Sig.
Humidade	73,53	73,46	73,49	n.s.
Graxa	2,02	2,28	1,50	n.s.
Proteína	23,40	23,00	23,71	n.s.
Cinzas	1,15 ^a	1,13 ^a	1,20 ^b	**

Estas diferenzas non foron significativas. A graxa, cuxo contido está estreitamente relacionado coa porcentaxe de auga, tampouco amosou diferenzas significativas entre os lotes. O contido mínimo de graxa acadouse no grupo criado nunha parcela cun desnivel > 10 % (1,50 %). Isto pode gardar relación co maior exercicio físico que realizaron estes animais ao longo da súa vida. Unha pendente superior esixe un maior esforzo nos porcos á hora de desprazarse. Non obstante, aínda que os grupos criados en pendentes menores acadaron porcentaxes de graxa máis elevadas (2,02 % en pendentes < 5 % e 2,28 % en pendentes 5-10 %), estas diferenzas non foron significativas.

As mostras de animais criados en parcelas con pendentes > 10 % presentaron unha porcentaxe de proteína do 23,71 %. No extremo oposto sitúanse as mostras procedentes de terreos cunha pendente do 5-10 %, cun 23 %. Estas diferenzas non foron significativas.

Por outra parte, o contido en minerais amosou unha relación directa co grao de pendente das parcelas onde foron criados os porcos. A porcentaxe media máis alta deuse nas mostras procedentes dos lugares con maior pendente (1,20 %), mentres que a pendentes inferiores a porcentaxe en minerais foi igualmente menor (1,13 % en mostras de parcelas cunha pendente do 5-10 % e 1,15 % en mostras de parcelas con pendente < 5 %).

Os resultados do ensaio da textura amosaron unhas diferenzas mínimas entre os distintos lotes. A forza oscilou entre 3,55 kg/cm² no caso das mostras procedentes de parcelas con escasa pendente e 3,94 kg/cm² nas mostras de porcos criados en terreos con forte pendente e cun 3,86 kg/cm² nas mostras dos porcos criados nunha pendente 5-10 %. Non obstante, estas diferenzas non foron significativas e non se pode concluír que as mostran teñan unha textura diferente entre si.

Efecto da inclinación do terreo sobre a calidade nutricional da graxa do Porco Celta

A maioría dos ácidos graxos (AG) maioritarios non amosaron diferenzas significativas entre os tres lotes de mostras (táboa 2). Deste xeito, ácidos graxos saturados (AGS) coma o mirístico (C14:0) e o esteárico (C18:0) foron estatisticamente semellantes. No caso dos ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), o palmitoleico

(C16:1n-7) seguiu esta mesma tendencia. Por último, entre os ácidos graxos poliinsaturados (AGPI), o linoleico (C18:2n-6), de grande importancia nutricional ao ser un ácido graxo esencial, mantívose estable igualmente. Non obstante, o contido noutros AG, coma o palmítico (C16:0), cuxa inxestión excesiva está relacionada con problemas cardiovasculares, foi significativamente máis baixo nos porcos criados cunha pendente superior ao 10 %. O ácido araquidónico (C20:4n-6) presentou a tendencia contraria.

Os AGS tiveron máis importancia relativa (35,66 %) nas mostras procedentes de terreos cunha menor pendente < 5 % que naquelas obtidas de animais mantidos en parcelas con media ou alta pendente (34,42 e 34,06 %, respectivamente). Isto pode estar relacionado co menor esforzo físico que desenvolveron estes animais para desprazarse en espazos chans. Analogamente, a porcentaxe de AGPI foi maior (16,08 %) nos animais mantidos en parcelas con forte pendente (10 %). No caso dos AGMI estes acadaron a súa porcentaxe máis alta (52,38 %) nas mostras procedentes de terreos con pendente intermedia (5-10 %).

En coherencia cos resultados anteriores, a relación entre AGPI e AGS amosou unha relación directa co grao de pendente das explotacións (figura 2). Así, a proporción mínima deuse nas mostras procedentes das parcelas con menor pendente (0,37 e 0,36 para as mostras procedente de



terreos cunha pendente inferior ao 5 % e do 5-10 %, respectivamente), mentres que a relación máxima se deu naquelas procedentes de terreos con forte inclinación (0,48).

No referente aos AGPI da familia omega-3, é destacable sinalar que existe unha relación directa entre o seu contido na carne e o grao de pendente onde se mantiveron os porcos. Deste xeito, os porcos criados en parcelas cunha pendente < 5 % presentaron uns contidos inferiores en ácidos omega-3 (0,9 %), mentres que aqueles que foron criados en terreos cunha pendente media de entre o 5 e o 10 % amosaron unha porcentaxe intermedia (1,04 %) e

Táboa 2. Efecto da inclinación do terreo sobre o perfil de AG da carne

	Pendente < 5 %	Pendente 5-10 %	Pendente > 10 %	Sig.
C14:0	1,32	1,32	1,25	ns
C16:0	23,15 ^b	22,31 ^{ab}	21,88 ^a	*
C16:1n-7	3,95	3,78	3,60	ns
C18:0	10,55	10,14	10,26	ns
C18:1n-9	40,42 ^{ab}	41,35 ^b	38,75 ^a	*
C18:2n-6	9,16	9,29	11,00	ns
C18:3n-3	0,32 ^a	0,48 ^b	0,39 ^a	**
C20:4n-6	2,16 ^a	2,07 ^a	3,12 ^b	**
AGS	35,66 ^a	34,42 ^a	34,06 ^a	**
AGMI	51,33	52,38	49,85	ns
AGPI	13,00 ^b	13,20 ^b	16,08 ^b	**
n-3	0,90 ^{ab}	1,04 ^b	1,13 ^b	*
n-6	11,88 ^b	11,94 ^b	14,74 ^b	**
n-6/n-3	13,18 ^b	11,65 ^a	13,25 ^b	**

os que dispuxeron de terreos con maior pendente foron os exemplares cun contido nestes AG superior (1,13 %).

Pola contra, a proporción entre AG omega-6 e omega-3 (n-6/n-3) non presentou unha tendencia clara. Segundo os resultados amosados, o valor máis alto deste índice deuse nas mostras procedentes das parcelas con maior pendente (13,25), mentres que os valores máis baixos se corresponderon cos porcos criados en parcelas con pendente intermedia (11,65), seguidos polos porcos criados en terreos con menor pendente (13,18).

Efecto da idade de sacrificio sobre a calidade físico-química da carne de Porco Celta

A carne dos porcos cunha idade inferior (10,5 meses de media) amosou un valor medio de pH de 5,63. Pola súa parte, as mostras procedentes dos exemplares máis vellos (de 15,5 meses) tiveron un pH medio de 5,58. Estes valores atópanse dentro do rango normal de pH na carne de porco. No caso en estudo non se observaron diferenzas significativas neste parámetro. Os resultados das perdas de peso por cocción foron semellantes aos do pH. Isto é coherente porque son parámetros relacionados. As perdas de peso tras a cocción foron equivalentes nos dous grupos de mostras e non se observaron diferenzas significativas.

Non houbo diferenza significativa na cor polo efecto da idade. A *L** oscilou entre 49,03 e 49,45 de media, o *a** entre 5,12 e 5,25 e o *b** entre 11,47 e 12,22 (figura 3).

No referente á composición, o único parámetro significativamente distinto entre os dous grupos de mostras foi a porcentaxe de humidade (táboa 3). Esta foi lixeiramente máis alta nos porcos de 10,5 meses de idade (73,22 %) ca nos porcos máis vellos (72,05 %), o cal é coherente co feito de que a medida que os animais envellecen o contido en auga da súa carne vai diminuindo. Pola contra, o resto dos parámetros estudados foron estatisticamente iguais nos dous grupos de animais. Así, a porcentaxe de graxa oscilou entre un 2 % na carne dos animais máis novos e un 2,85 % na carne dos máis vellos, mentres que a proteína foi practicamente constante nos dous grupos de animais (23,54 % de media nos animais de 10,5 meses fronte ao 23,66 % nos animais máis vellos). Do mesmo xeito, as cinzas variaron entre un 1,16 % e un

Figura 2. Efecto da inclinación do terreo sobre a relación do contido AGPI/AGS na graxa da carne

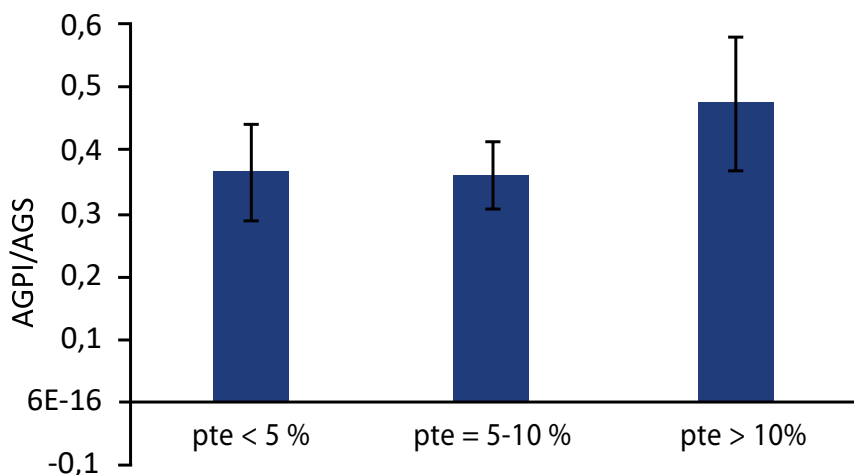
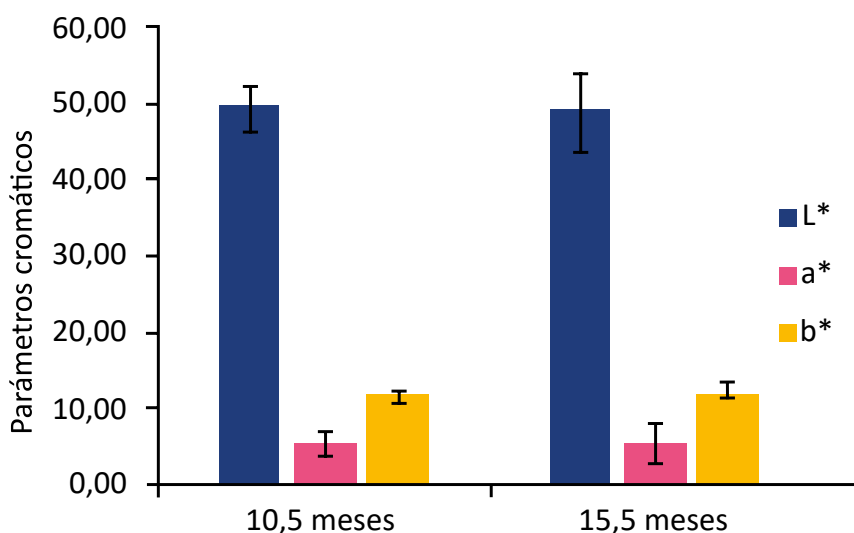


Figura 3. Efecto da idade de sacrificio sobre os parámetros cromáticos *L, *a** e *b** da carne**



Táboa 3. Composición química (%) da carne en función da idade de sacrificio

	10,5 meses	15,5 meses	Sig.
Humidade	73,22 ^b	72,05 ^a	*
Graxa	2,00	2,85	n.s.
Proteína	23,54	23,66	n.s.
Cinzas	1,16	1,19	n.s.

1,19 % de media, valores practicamente idénticos entre si.

Respecto da forza de corte non se obtiveron diferenzas significativas. Por último, a forza practicamente se mantivo constante, oscilando entre 4,16 kg/cm² nas mostras procedentes de animais máis novos e 4,17 kg/cm² nas mostras procedentes de animais máis vellos. Polo tanto, pódese concluír que a idade do animal non inflúe de xeito decisivo na textura da carne.

PÓDESE CONCLUÍR QUE A IDADE DO ANIMAL NON INFLÚE DE XEITO DECISIVO NA TEXTURA DA CARNE

Efecto da idade de sacrificio sobre a calidade nutricional da graxa do Porco Celta

No referente ao perfil dos AG, as mostras correspondentes aos animais de maior idade presentaron unha maior proporción de AGMI, acadando unha porcentaxe media do 54,43 %. Pola súa parte, as mostras procedentes de animais máis novos obtiveron unha porcentaxe media menor en AGMI (50,33 %), tal e como se pode observar na táboa 4.

O contido en ácido oleico (C18:1n-9) foi significativamente máis alto nas mostras de 10,5 meses (40,13 %) que nas de 15,5 meses de idade media (43,75 %). O ácido palmítico (C16:1n-7) presentou unha tendencia semellante (3,29 % de media nas mostras de 10,5 meses e 3,68 % nas de 15,5 meses).

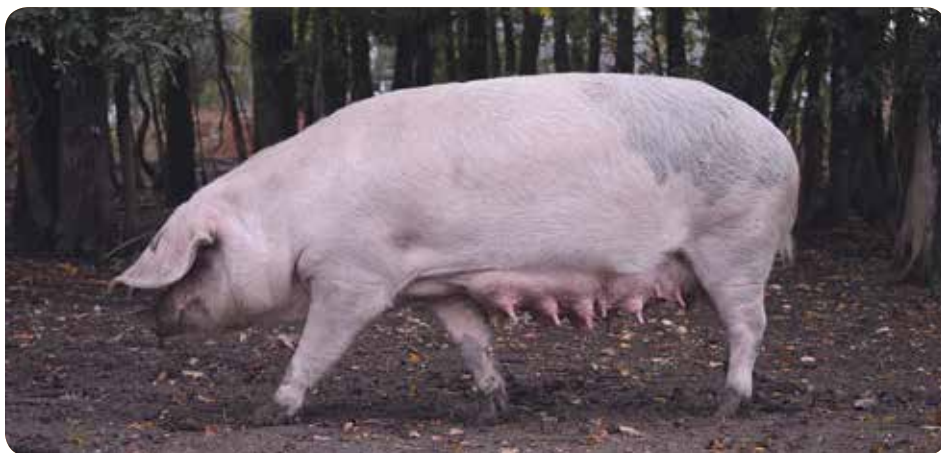
En canto á proporción dos AGPI/AGS, esta non foi significativamente diferente entre os dous lotes de animais, como se pode observar na figura 4.

Dentro dos AGPI, os omega-3 destacan polas súas propiedades cardiosaudables. Comparando ámbolos grupos de animais non se obtiveron diferenzas significativas. Tamén se calculou a relación n-6/n-3, xa que se trata dun índice para valorar a calidade dunha graxa dende o punto de vista da saúde. Interesa que sexa o máis baixa posible para evitar riscos cardíacos. Os valores medios oscilaron entre 15,24 e 19,81, normais para a carne de porco, e non se atoparon diferenzas significativas.

CONCLUSIÓN

En xeral non se observaron moitas diferenzas significativas entre os parámetros físico-químicos estudados na carne, salvo nas porcentaxes de cinzas e da humidade para o efecto da pendente e da idade de sacrificio, respectivamente.

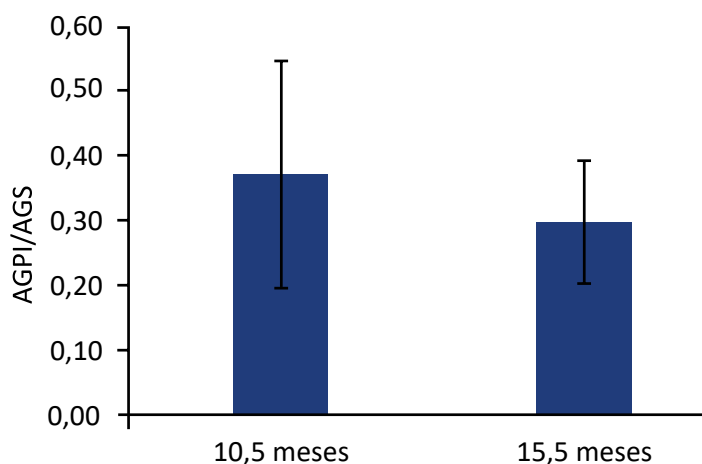
Para o efecto da pendente nos AG, as diferenzas foron pequenas. Non obstante, as mostras procedentes de porcos criados en parcelas con maior pendente > 10 % presentaron unha porcentaxe de ácido palmítico menor e unha porcentaxe en ácido araquidónico maior que o resto. Ademais, tamén se observou unha relación directa entre o contido en AG n-3, a relación AGPI/AGS e o grao de pendente do terreo. Cando se estudou a idade de sacrificio,



Táboa 4. Efecto da idade de sacrificio sobre o perfil de AG da carne

ÁCIDO GRAXO	10,5 meses	15,5 meses	Sig.
C14:0	1,27	1,19	n.s.
C16:0	23,31	22,73	n.s.
C16:1n-7	3,29 ^a	3,68 ^b	*
C18:0	11,22 ^b	10,61 ^a	*
C18:1n-9	40,13 ^a	43,75 ^b	**
C18:2n-6	9,20 ^b	6,78 ^a	*
C18:3n-3	0,32 ^b	0,22 ^a	*
C20:4n-6	2,53	1,86	n.s.
AGS	36,46	35,21	n.s.
AGMI	50,33 ^a	54,43 ^b	**
AGPI	13,20	10,37	n.s.
n-3	0,83	0,57	n.s.
n-6	12,17	9,51	n.s.
n-6/n-3	15,24	19,81	n.s.

Figura 4. Efecto da idade de sacrificio sobre a relación do contido AGPI/AGS na graxa da carne



atopáronse diferenzas no contido en AGMI, sendo máis abundantes estes nas mostras de animais de maior idade. No contido en AG n-3, na relación n-6/n-3 e na relación AGPI/AGS non houbo diferenzas significativas.