

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS,  
EMBUTIDO FERMENTADO E CARACTERÍSTICAS  
DA CARÇA DE OVELHAS DE DESCARTE**

**TESE DE DOUTORADO**

**Luis Fernando Vilani de Pelegrini**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2007**

**PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS,  
EMBUTIDO FERMENTADO E CARACTERÍSTICAS DA  
CARÇA DE OVELHAS DE DESCARTE**

**por**

**Luis Fernando Vilani de Pelegrini**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Zootecnia.**

**Orientador: Dr. Cleber Cassol Pires**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2007**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Tese de Doutorado

**PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS,  
EMBUTIDO FERMENTADO E CARACTERÍSTICAS  
DA CARÇA DE OVELHAS DE DESCARTE**

elaborada por

**Luis Fernando Vilani de Pelegrini**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Doutor em Zootecnia**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Cleber Cassol Pires, Dr.**  
(Presidente/Orientador)

**Sérgio Carvalho, Dr.**  
(FEEVALE)

**Vicente Celestino Pires Silveira, Dr.**  
(UFSM)

**Arlei Rodrigues B. de Quadros, Dr.**  
(UFSM)

**Paulo Dilkin, Dr.**  
(UFSM)

Santa Maria, fevereiro de 2007.

À minha mãe Isolda Vilani, sempre presente em todas as etapas da minha vida, com toda a sua força e dedicação.

Ao meu pai Gabriel de Pelegrini “in memoriam”, sei que onde estiveres está sempre torcendo por mim.

À minha esposa Francis, meus filhos Fernandinho e Gabriel, pelo amor, apoio e experiência de vida que me proporcionam diariamente.

***DEDICO***

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Cleber Cassol Pires, pela orientação, ensinamentos, apoio e também pelo grande amigo que é e que por duas vezes acreditou no nosso trabalho.

Ao professor Nelcindo Nascimento Terra, pela co-orientação, amizade e disponibilização de tempo e do espaço para a realização do experimento com ácidos graxos e embutidos fermentados.

Aos professores Luis Maria Bonnacarrère Sanchez e Gilberto Vilmar Kozloski pela co-orientação e apoio durante a realização do curso.

Ao professor Saul Fontoura da Silva, colega, amigo, que sempre me apoiou durante a vida acadêmica e docente. Tenha certeza do meu reconhecimento e de minha amizade.

À Dra. Sueli Regina Baggio do ITAL, pela realização das análises do perfil de ácidos graxos.

Ao professor Luiz Carlos de Pellegrini e família, que além de irmão, sempre foi “meio pai”, amigo e consultor que muito me orientou nas principais decisões, em que muitas vezes a dúvida persistiu. Muito obrigado.

À Universidade Federal de Santa Maria, através do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, pela liberação para a realização deste curso.

A Associação de Criadores de Ovinos da Raça Ideal, pela doação dos animais, especialmente na pessoa do Médico Veterinário Edemundo Gressler.

Ao Laboratório de Análises Micotoxicológicas (LAMIC) pela realização de algumas análises de atividade de água.

Aos alunos da pós-graduação em Tecnologia e Ciência dos Alimentos, especialmente ao Paulo Cezar Campagnol, no auxílio das análises laboratoriais.

Aos alunos dos cursos de graduação e pós-graduação em Zootecnia, em especial a Anderson Bolzan e Diego Barcelos Galvani pelo auxílio na condução do experimento à campo e análises estatísticas.

Aos alunos do curso de graduação em Medicina Veterinária, especialmente ao Bernardo Gasperin, Guilherme Coradini, Alexandra Pereira, Cláudia Ramos e Carlos Cavalheiro.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, nas pessoas do Ari do setor de ovinos e a Olirta secretária do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pelo apoio.

A Deus, pelo dom da vida.

## **RESUMO**

Tese de Doutorado  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria

### **PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS, EMBUTIDO FERMENTADO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE OVELHAS DE DESCARTE**

AUTOR: LUIS FERNANDO VILANI DE PELEGRINI

ORIENTADOR: CLEBER CASSOL PIRES

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 12 de fevereiro de 2007.

O presente estudo teve por objetivo avaliar as características da carcaça e o perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos em dois sistemas de manejo alimentar, além de avaliar a qualidade de embutido fermentado tipo salame, produzido com a carne destes animais. Foram utilizadas 20 ovelhas de descarte (boca cheia com desgaste visível das pinças): 10 da raça Ideal e 10 da raça Texel, as quais foram aleatoriamente distribuídas em arranjo fatorial 2 X 2, de acordo com o grupo genético, em dois manejos alimentares (confinamento e pastagem cultivada de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) + azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.)). Os abates foram realizados na medida em que os animais atingiam 3,5 pontos de condição corporal. As carcaças dos animais foram acondicionadas em câmara frigorífica por um período de 24 horas para posterior avaliação. A determinação do perfil de ácidos graxos foi realizada mediante cromatografia gasosa, após tomada uma amostra do músculo do *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costelas. Para a produção dos embutidos utilizou-se uma proporção de 80% de carne ovina (pescoço e paleta) e 20% de pernil suíno. Para análise sensorial do embutido produzido, utilizou-se uma escala hedônica de 7 pontos, avaliando os atributos de cor, odor, aroma e sabor. Os pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) das ovelhas Texel, foram significativamente superiores ( $P < 0,05$ ) aos das ovelhas Ideal, sendo os valores médios observados para as duas raças, respectivamente: 27,85 e 19,04 kg; 27,08 e 18,43 kg; 47,25 e 45,20% e 45,95 e 43,72%. O peso da perna, paleta, pescoço e costela, assim como para as quantidades (kg) de músculo, osso e gordura da perna dos animais da raça Texel foram superiores ( $P < 0,05$ ) aos da raça ideal. Quando expressos em valores relativos (%), não foram observadas diferenças significativas entre as duas raças ( $P > 0,05$ ). O manejo alimentar

não se constituiu em causa de variação ( $P>0,05$ ) das características da carcaça. Os principais ácidos graxos presentes no músculo *Longissimus dorsi* das ovelhas em todos os tratamentos foram o oléico (C18:1), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0). O grupo genético não afetou o perfil de ácidos graxos encontrados neste músculo. No entanto, os teores de ácidos graxos do tipo  $\omega 3$  foram mais altos e a relação  $\omega 6/\omega 3$  foi mais baixa nas ovelhas mantidas a pasto. Não foram encontradas diferenças entre grupos genéticos ( $P>0,05$ ) e sistema alimentar ( $P>0,05$ ) para as características sensoriais do embutido tipo salame, sendo que, os valores médios no painel sensorial, considerando os dois grupos genéticos variaram de 4,90 a 5,41 para a coloração; 4,53 a 4,81 para o odor; 5,25 a 5,75 para o sabor e de 5,40 a 5,69 para a textura; e para os dois métodos de alimentação variaram de 5,03 a 5,25; 4,56 a 4,78; 5,50 e 5,34 a 5,75 para a coloração, odor, sabor e textura, respectivamente. Baseado no perfil de ácidos graxos, as ovelhas terminadas em pastagem cultivada proporcionaram uma carne mais saudável para o consumo humano que as ovelhas terminadas em confinamento. Pode-se concluir que os embutidos fermentados com carne ovina e suína numa proporção de 80:20, foram aprovados sensorialmente pelos degustadores.

Palavras-chave: ácido linoléico conjugado, carne ovina, genótipo, manejo alimentar, ovinos, salame.

## **ABSTRACT**

Thesis of Doctor's Degree  
Post-graduation in Animal Science Program  
Federal University of Santa Maria

### **FATTY ACIDS PROFILE, FERMENTED SAUSAGE AND CARCASS TRAITS OF CULLING SHEEP**

AUTHOR: LUIS FERNANDO VILANI DE PELEGRINI

ADVISOR: CLEBER CASSOL PIRES

Date and Defense's Place: Santa Maria, February, 12, 2007.

The experiment was accomplished with the objective of determine the differences in the carcasses traits and the fatty acids profile in meats of culling sheep of two genetic groups in two feeding systems and also to evaluate fermented sausage type salami produced with this meat. Were used 20 culling ewes, being 10 of the Ideal race and 10 of the Texel race, which were randomly distributed in according to its genetic group, in two alimentary systems: feedlot and cultivated pasture of black oat (*Avena strigosa* Schreb.) + rye grass (*Lolium multiflorum* Lam.). The animals were slaughtered when they reached a medium corporal score of 3.5 points. The carcasses were kept in a freezer chamber for 24 hours before the evaluation. The fatty acids were analyzed by gas chromatograph after taken a *Longissimus dorsi* sample between the 12 and 13 ribs. For the production of the sausages a proportion of 80% of sheep meat was used (neck and forequarter) and 20% of pig ham. The pH determinations were accomplished, activity of water, reduction of weight and sensorial analysis, using a scale of 7 points, evaluating the color, odor, aroma and flavor attributes of the fermented sausages. The Texel animals showed hot carcass weight (HCW) and cold carcass weight (CCW), and hot carcass yield (RCY) and cold carcass yield (CCY) significantly higher ( $P < .05$ ) than the Ideal animals, being the average values for the two races respectively 27.85 and 19.04 kg, 27.08 and 18.43 kg, 47.25 and 45.20% and 45.95 and 43.72%. In the same way, when expressed in absolute values (kg), the animals of the Texel race had presented significant superiority ( $P < .05$ ) to the average values for leg, shoulder, neck and rib, as well as for the amounts of muscle, bone and fat of the leg. When expressed in relative values (%), however, significant differences between the two races had not been observed ( $P > .05$ ) for these characteristics. The alimentary handling did not consist in an important cause of variation ( $P > .05$ ) of the characteristics of the carcass of culling sheep. The major fatty acids present in *Longissimus*



*dorsi* muscle of sheep in all treatments were the oleic (C18:1), palmitoleic (C16:0) and stearic (C18:0). The genetic group did not affect the fatty acids profile of this muscle. However, the content of  $\omega$ 3 fatty acids was higher ( $P < .05$ ) and the  $\omega$ 6/ $\omega$ 3 ratio was lower ( $P < .05$ ) in meat of sheep grazing the temperate pasture. Differences were not found among genetic groups ( $P > .05$ ) and alimentary system ( $P > .05$ ). The medium values in the sensorial panel, varied from 4.90 to 5.41 for the coloration; 4.53 to 4.81 for the odor; 5.25 to 5.75 for the flavor and from 5.40 to 5.69 for the texture and for the two feeding methods they varied from 5.03 to 5.25; 4.56 to 4.78; 5.50 and 5.34 to 5.75 for the coloration, odor, flavor and texture, respectively, considering the two genetic groups. Based on fatty acids profile, the sheep finished on temperate pasture provided a healthier meat for the human consumption than sheep managed as feedlot. It can be concluded that the sausages fermented with meat of sheep and suine a proportion of 80:20 were sensory approved for the tasters.

Key Words: conjugated linoleic acid, sheep meat, genotype, alimentary handling, sheep, salami.

## LISTA DE TABELAS

*Características da carcaça de ovelhas de descarte das raças Ideal e Texel submetidas a distintos manejos alimentares*

TABELA 1 – Valores médios de peso ao abate (PA), pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) e índice de quebra ao resfriamento (IQ) das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados .....	31
TABELA 2 – Valores médios de comprimento de carcaça (CC), comprimento de perna (CP), largura de perna (LP), profundidade de perna (PP), profundidade de peito (PPt) e área de olho de lombo (AOL) das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados .....	32
TABELA 3 – Valores médios para os pesos (kg) de perna, paleta, costela e pescoço das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados .....	33
TABELA 4 – Valores médios para as proporções (%) de perna, paleta, costela e pescoço das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados .....	34
TABELA 5 – Valores médios para os pesos (kg) de músculo, gordura e osso e relação músculo:gordura (RMG) da perna das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados .....	35
TABELA 6 – Valores médios para as proporções (%) de gordura e osso da perna das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados .....	36
TABELA 7 – Valores médios para as proporções (%) de músculo da perna das ovelhas.	37

*Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo*

TABELA 1 – Teor de gordura e de ácidos graxos individuais (g/100g) no músculo <i>Longissimus dorsi</i> de ovelhas de descarte terminadas em confinamento ou em pastagem cultivada de inverno.....	47
---	----

TABELA 2 – Proporção dos diferentes grupos ácidos graxos do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de ovelhas de descarte terminadas em confinamento ou em pastagem cultivada de inverno .....	48
--	----

*Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte*

TABELA 1 – Valores médios para perda de peso (Perda) e testes de aceitação para cor, aroma, sabor e textura de embutidos fermentados de carne ovina .....	62
---	----

## LISTA DE FIGURAS

*Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte*

FIGURA 1 – Evolução do pH dos embutidos fermentados de carne ovina..... 60

## APÊNDICES

APÊNDICE A – Resumo da análise variância para peso ao abate (PA), peso de carcaça quente (PCQ) e peso de carcaça fria (PCF).....	67
APÊNDICE B – Resumo da análise variância para rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e índice de quebra ao resfriamento (IQ).....	67
APÊNDICE C – Resumo da análise variância para comprimento de carcaça (CC), comprimento de perna (CP) e largura de perna (LP).....	67
APÊNDICE D – Resumo da análise variância para profundidade de carcaça (PP), profundidade de peito (PPeito) e perímetro de braço (PB) .....	67
APÊNDICE E – Resumo da análise variância para os pesos de pescoço e paleta.....	67
APÊNDICE F – Resumo da análise variância para os pesos de costela e perna.....	68
APÊNDICE G – Resumo da análise variância para as proporções de pescoço e paleta....	68
APÊNDICE H – Resumo da análise variância para as proporções de costela e perna .....	68
APÊNDICE I – Resumo da análise variância para os pesos de músculo, gordura e osso .	68
APÊNDICE J – Resumo da análise variância para as proporções de músculo, gordura e osso .....	68
APÊNDICE K – Resumo da análise variância para os teores de gordura e dos ácidos graxos C10:0 e C14:0 no músculo <i>Longissimus dorsi</i> .....	69
APÊNDICE L – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C15:0, C16:0 e C17:0 no músculo <i>Longissimus dorsi</i> .....	69
APÊNDICE M – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C18:0, C20:0 e C22:0 no músculo <i>Longissimus dorsi</i> .....	69
APÊNDICE N – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C14:1 ω5, C16:1 ω7 e C17:1 no músculo <i>Longissimus dorsi</i> .....	69

APÊNDICE O – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C14:1 $\omega$ 5, C16:1 $\omega$ 7 e C17:1 no músculo <i>Longissimus dorsi</i> .....	70
APÊNDICE P – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C18:2 $\omega$ 6t, C18:2 c9t11 e C18:3 $\omega$ 3 no músculo <i>Longissimus dorsi</i> .....	70
APÊNDICE Q – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C20:4 $\omega$ 6, C20:5 $\omega$ 3 e C22:6 $\omega$ 3 no músculo <i>Longissimus dorsi</i> .....	70
APÊNDICE R – Resumo da análise variância para os teores de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e polinsaturados.....	70
APÊNDICE S – Resumo da análise variância para o teor de ácidos graxos desejáveis (AGD), e as relações entre ácidos graxos polinsaturados e saturados (AGP:AGS) e ômega 6 e ômega 3 ( $\omega$ 6: $\omega$ 3) .....	71
APÊNDICE T – Resumo da análise variância para os valores de perda de peso e características de cor e odor das amostras de salame .....	71
APÊNDICE U – Resumo da análise variância para as características de sabor e textura das amostras de salame.....	71

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2. ESTUDO BIBLIOGRÁFICO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1. Qualidade da carcaça .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2. Perfil dos ácidos graxos.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3. Embutido fermentado .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>22</b>
<b>3. CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE OVELHAS DE DESCARTE DAS RAÇAS IDEAL E TEXEL SUBMETIDAS A DISTINTOS MANEJOS ALIMENTARES</b>	
<b>3.1. Resumo .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2. Abstract .....</b>	<b>27</b>
<b>3.3. Introdução .....</b>	<b>28</b>
<b>3.4. Material e Métodos.....</b>	<b>29</b>
<b>3.5. Resultados e Discussão .....</b>	<b>31</b>
<b>3.6. Conclusões .....</b>	<b>37</b>
<b>3.7. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>38</b>
<b>4. PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA CARNE DE OVELHAS DE DESCARTE DE DOIS GRUPOS GENÉTICOS SUBMETIDAS A DOIS SISTEMAS DE MANEJO</b>	
<b>4.1. Resumo .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2. Abstract .....</b>	<b>42</b>
<b>4.3. Introdução .....</b>	<b>43</b>
<b>4.4. Material e Métodos.....</b>	<b>44</b>
<b>4.5. Resultados e Discussão .....</b>	<b>46</b>
<b>4.6. Conclusão .....</b>	<b>50</b>
<b>4.7. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>51</b>

<b>5. ELABORAÇÃO DE EMBUTIDO FERMENTADO TIPO SALAME UTILIZANDO CARNE DE OVELHAS DE DESCARTE</b>	
5.1. Resumo .....	54
5.2. Abstract .....	55
5.3. Introdução .....	56
5.4. Material e Métodos .....	57
5.5. Resultados e Discussão .....	59
5.6. Conclusões .....	62
5.7. Referências Bibliográficas .....	63
<b>6. CONCLUSÕES GERAIS .....</b>	<b>65</b>



## 1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade pecuária de grande importância para o Brasil e especialmente para o estado do Rio Grande do Sul. No entanto, a sazonalidade da produção e comercialização vem prejudicando o desenvolvimento neste setor.

Atualmente as pesquisas em ovinocultura estão sendo direcionadas para a produção de carne tendo como base a terminação de cordeiros, cuja carne é macia e com pouca gordura. Entretanto, no rebanho anualmente são descartadas as ovelhas que estão na fase final da vida reprodutiva, independente do propósito de carne ou lã. A carne desta categoria animal geralmente apresenta um excesso de gordura, textura grosseira e pouco rendimento da porção comestível, resultando numa carne de pouca qualidade quando comparada a carne de cordeiro, o que contribui para o baixo consumo da mesma.

O mercado de carnes em geral está cada vez mais competitivo e globalizado, sendo que a preocupação do consumidor é de diminuir o consumo de gorduras saturadas e aumentar o das polinsaturadas com o propósito de diminuir riscos de doenças cardiovasculares. Neste sentido, destacam-se os ácidos graxos linoléico e linolênico, que são considerados ácidos graxos essenciais pertencentes às séries ômega 6 e ômega 3, respectivamente, e também o ácido linoléico conjugado (CLA).

Quando leva-se em consideração o sistema de terminação ocorrem mudanças no perfil de ácidos graxos devido a alterações provocadas pela biohidrogenação em nível de rúmen. Sabe-se que a maioria dos lipídios dos vegetais são altamente insaturados. Em cereais e na maioria das sementes oleaginosas há predominância de ácido linoléico (C18:2  $\omega$ 6), enquanto em forragens o ácido graxo mais comum é o  $\alpha$ -linolênico (C18:3).

Visando um melhor aproveitamento das carcaças de ovelhas de descarte, algumas alternativas tecnológicas podem ser utilizadas com a finalidade de agregar valor a carne desta categoria animal. Neste sentido surge o embutido fermentado, tipo salame, que é um produto cru, curado, fermentado, maturado e dessecado que poderá ou não ser submetido à defumação. Além disso, é um produto estável à temperatura ambiente e de sabor ácido proporcionado pelas bactérias lácticas que auxiliam a mascarar o sabor e aroma característicos de animais de descarte. A produção de produtos industrializados poderá aumentar a variedade de produtos obtidos com a carne ovina, o que vem a contribuir na melhoria de toda cadeia produtiva.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as características da carcaça, produzir e avaliar embutido fermentado e determinar o perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo.

## **2. ESTUDO BIBLIOGRÁFICO**

### **2.1. Características da carcaça**

O significativo acréscimo na demanda pela carne ovina observado nos últimos anos, sobretudo nos grandes centros urbanos, torna evidente a necessidade de produzir animais que atendam as exigências destes mercados, os quais têm demonstrado preferência por animais jovens, com aproximadamente 150 dias de idade e peso de carcaça variando entre 12 e 14 kg (Siqueira, 1999). O descarte de ovelhas do rebanho de cria, contudo, deve ser uma prática rotineira em propriedades de ciclo completo de produção, sendo a comercialização destes animais dificultada devido a sua baixa aceitabilidade frente ao mercado consumidor.

No sistema de produção de carne, as características qualitativas e quantitativas das carcaças são de fundamental importância (Silva & Pires, 2000). Segundo Sainz (1996), a composição e a qualidade da carcaça são características de igual importância para determinar a aceitação de novas raças e seus cruzamentos.

A carcaça é o elemento mais importante do animal porque nela está contida a porção comestível. Em virtude disto, devem ser avaliadas suas características para que seja possível verificar as diferenças existentes entre raças ou cruzamentos, procurando animais que produzem melhores carcaças, o que beneficiará todos os setores da comercialização (Loose, 1981).

É importante conhecer que proporção do animal vivo vai converter-se em carcaça. Esse “rendimento” é a percentagem do peso da carcaça em relação ao peso vivo de abate, que varia segundo o genótipo, sexo e alimentação do animal (Alcalde, 1990). Assim, o valor individual dos animais para abate é usualmente determinado pelo seu rendimento de carcaça e, mesmo quando vendidos vivos, o preço a pagar é resultante da avaliação do peso de sua carcaça. Este procedimento indica que o conteúdo de carne, sua distribuição na carcaça e as proporções de gordura e osso sejam fatores importantes para a comercialização destes animais (Gall, 1982).

As medidas realizadas na carcaça são de fundamental importância, pois permitem comparações entre tipos raciais, peso e idades de abate, sistemas de alimentações e, também,

o estabelecimento de correlações com outras medidas ou com os tecidos constituintes da carcaça, possibilitando a estimação de suas características físicas (Silva & Pires, 2000).

Os parâmetros de qualidade da carcaça e da carne são definidos pela quantidade e qualidade do músculo produzido e pela distribuição da gordura na carcaça. Do ponto de vista de qualidade, a carcaça é sempre definida pela sua composição, cor, textura do músculo e qualidade degustativa da carne, ou seja, maciez, sabor e suculência, além da condição higiênico-sanitária (Felicio, 1993).

O tipo ideal de carcaça será aquela com proporção mínima de ossos, massa muscular com morfologia adequada e distribuída preferencialmente nas regiões anatômicas de maior valor comercial, além de uma proporção mínima de gordura (Sañudo et al., 1998).

Rosa et al. (2005) relatam que o crescimento dos diferentes tecidos que compõem a carcaça não ocorre num mesmo ritmo e, desta forma, à medida que os animais desenvolvem-se ocorrem mudanças na composição corporal dos mesmos. Segundo estes autores, o tecido ósseo apresenta crescimento precoce, enquanto que a gordura deposita-se tardiamente e o tecido muscular apresenta crescimento isométrico, ou seja, no mesmo ritmo da carcaça.

Na avaliação da musculosidade, vários métodos têm sido utilizados para avaliar esta característica, e a relação músculo:gordura, a área de olho de lombo e o índice de musculosidade da perna são variáveis aceitas como importantes indicadores da musculosidade da carcaça.

Ao estudar-se as características qualitativas e quantitativas da carcaça ovina deve-se levar em consideração o sistema alimentar e o genótipo (Neres et al., 2001), bem como a idade e o sexo do animal (Rosa et al., 2002), que são os principais fatores a afetar a composição física da carcaça de ovinos.

## **2.2. Perfil dos ácidos graxos**

O consumidor vem direcionando sua alimentação em função de sua saúde. Um dos fatores preocupantes é a presença de gordura, sua quantidade e conseqüentemente sua composição, principalmente gorduras de origem animal. Segundo Jakobsen (1999) é recomendada a redução da ingestão de gorduras, principalmente as ricas em colesterol e ácidos graxos saturados e um aumento do consumo de ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados, com o propósito de diminuir riscos de obesidade, câncer e doenças cardiovasculares.

A carne ovina, bem como a carne de todos os ruminantes, é considerada rica em ácidos graxos saturados e monoinsaturados, com pequenas quantidades de poliinsaturados (Sinclair et al., 1982).

A essencialidade de certos ácidos graxos foi descrita pela primeira vez em 1929 e inequivocamente reafirmada por inúmeros trabalhos de pesquisa, e é determinada pela impossibilidade que os animais possuem, diferente dos vegetais, em sintetizar estes ácidos graxos a partir de precursores estruturalmente mais simples. A carência de ácidos graxos essenciais na alimentação dos mamíferos (especialmente no homem) conduz a transtornos de crescimento, mudanças na pele, alterações imunológicas, neurológicas e sérios transtornos comportamentais (Innis, 1991).

Os ácidos graxos linoléico e  $\alpha$ -linolênico são considerados essenciais para os mamíferos, pois são precursores necessários para a síntese de outros ácidos e precisam ser obtidos por meio da dieta. Uma vez ingeridos eles podem ser convertidos em outros ácidos poliinsaturados como o EPA (Eicosapentaenóico, 22:5n-3), DHA (Docosahexaenóico, 22:6n-3) e Araquidônico (20:4n-6) (Nelson & Cox, 2002).

A composição de ácidos graxos nos tecidos de ruminantes sofre grande influência da ação da biohidrogenação ruminal nos ácidos graxos da dieta, razão da menor presença de ácidos graxos insaturados na carne destes. Todavia, quando a ingestão de insaturados é muito grande, a capacidade dos microorganismos do rúmen em biohidrogenar pode ser excedida, ocorrendo uma maior absorção intestinal de ácidos graxos insaturados (Medeiros, 2002).

As bactérias responsáveis pela biohidrogenação podem ser divididas em dois grupos. O primeiro grupo é responsável pela biohidrogenação do ácido linoléico (C18:2) e ácido linolênico (C18:3) a ácido transvacênico (trans-11 C18:1), com pequenas quantidades de outros isômeros. Este grupo parece ser incapaz de biohidrogenar o ácido graxo oléico (C18:1) a ácido esteárico (C18:0). As bactérias do segundo grupo, ao contrário das bactérias do primeiro, são capazes de biohidrogenar uma grande extensão de cis e trans C18:1 a C18:0 (Demeyer & Doreau, 1999).

O pH ruminal apresenta importante papel nas alterações dos lipídeos no rúmen, onde taxas de lipólise e biohidrogenação são menores em situações de alta concentração de carboidratos não estruturais na dieta decorrente da queda de pH (Van Nevel & Demeyer, 1996), resultando num maior escape de ácidos graxos insaturados. O baixo pH do rúmen pode afetar a etapa final da biohidrogenação, onde o trans-C18:1 é convertido a ácido esteárico (Demeyer & Doreau, 1999).

A composição dos ácidos graxos da carne depende fundamentalmente da composição da dieta (Enser et al., 1998 e Sãnudo et al., 2000). Wood et al. (2002) afirmam que maiores concentrações de ácidos graxos poliinsaturados na carne podem ser alcançadas através de suplementação dos animais com grãos de linhaça ou óleo de linho. Já Zapata et al. (2001) trabalhando com borregos abatidos aos 140 dias, das raças Somalis Brasileira x ½ Crioula (SB-C) e ½ Santa Inês x ½ Crioula recebendo amamentação até os 70 dias e após recebendo dietas de feno de capim-gramão + feno de leucena e feno de capim-gramão + feno de leucena + concentrado com 20% de proteína bruta, obtiveram na média 26,73% de ácido palmítico, 21,47% de ácido esteárico e 48,83% de ácido graxo oléico.

Demirel et al. (2006) afirmam que a alimentação com pastagens de qualidade e o uso de raças que geneticamente apresentam maiores níveis de ácidos graxos poliinsaturados são formas de produzir carne de cordeiro mais saudável para os consumidores; também ressaltam que devem ser feitas maiores comparações entre diferentes raças, uma vez que a genética é um dos fatores que mais influenciam no perfil de ácidos graxos.

Avaliando a influência do cruzamento Ile de France x Corriedale (F1), com cordeiros terminados em pastagem natural melhorada com gramíneas tipo Coast Cross, Rhodes e Humidícola, Monteiro (1998) encontrou por ordem de importância os ácidos graxos oléico, esteárico, palmítico e linoléico. Também Rowe et al. (1999), Fischer et al. (2000) e Velasco (2004), avaliando cordeiros terminados em confinamento ou à pasto encontraram como principais ácidos graxos o palmítico, esteárico e oléico.

### **2.3. Embutido fermentado**

O rebanho ovino no Rio Grande do Sul é de aproximadamente quatro milhões de animais, sendo considerado o maior rebanho do Brasil (Anualpec, 2005). A carne ovina é uma fonte de proteína semelhante às outras espécies, no entanto, o seu consumo sofre restrições devido a fatores que envolvem desde a cadeia produtiva, preço, disponibilidade de oferta e também aos aspectos qualitativos da mesma.

Dentre os aspectos qualitativos negativos destaca-se o abate de ovelhas velhas ou de descarte, sem condições ideais para o consumo *in natura*, devido à despadronização das carcaças e a condições higiênico-sanitárias inadequadas, o que vem a desqualificar a carne de animais jovens.

A comercialização *in natura* destes animais deve-se a falta de alternativas para o melhor aproveitamento desta matéria-prima. Desta forma, a produção de embutidos fermentados tipo

salame pode ser uma alternativa para um melhor aproveitamento deste tipo de carne, pois além de auxiliar na melhoria do sabor, este produto é estável a temperatura ambiente e agrega valor a esta matéria-prima que é de difícil comercialização junto à cadeia da carne, principalmente quando se relaciona com a carne de cordeiros.

Com relação ao aproveitamento da carne proveniente de animais mais velhos Silveira & Andrade (1991) recomendam sua utilização na formulação de produtos fermentados por apresentar um teor de umidade mais baixo e uma coloração mais acentuada.

Segundo Zapata (1994), Melo (1998) e Batista (1999), a carne de animais de descarte pode ser aproveitada na forma de embutidos cozidos, defumados e/ou fermentados, como por exemplo, salames (carnes bovina, suína e ovina/caprina, contendo toucinho), "krakauer" (embutido de carne ovina/caprina e suína), "Iyoner" (produto de composição similar aos salames, porém sem sofrer fermentação), salsichas tipo Viena, embutidos tipo apresuntado e bife de hambúrguer.

Schiffner et al. (1996), usaram na formulação de salame de carne ovina, 60% de carne ovina, 20% de carne bovina e 20% de toucinho. Já Klettner et al. (1989), utilizaram misturas em partes iguais de carne ovina, bovina e suína no processamento do salame.

Roça et al. (1997), estudaram a viabilidade de elaboração de alguns produtos de carne de ovelha, como presunto, fiambre, charque, "jerked beef" e salame em escala de laboratório, comparando-se com produtos de carne de cordeiros. Esses autores utilizaram a carne de uma ovelha com seis anos e de um cordeiro de oito meses de idade, sendo que o salame obtido com carne de ovelha apresentou cor mais característica do produto, sem afetar os outros parâmetros sensoriais, onde concluíram que a elaboração de salame é uma alternativa para o aproveitamento da carne de ovinos de descarte.

Também Reis & Soares (1998), elaboraram salame de carne suína e ovina com a finalidade de avaliar a cor, sabor, consistência e aceitabilidade. Neste experimento estudaram o uso de cultura na maturação e a adição de glicose e ácido ascórbico em dose única e parcelada, concluindo que o salame de carne suína e ovina é tecnologicamente viável e apresenta boa aceitabilidade pelo público consumidor.

## 2.4. Referências Bibliográficas

- ALCADE, M.J. **Producción de carne en la raza Merina: crecimiento y calidad de la canal.** 1990. 192f. Tese de licenciatura. Facultad de Veterinaria: Universidad de Zaragoza. 1990.
- ANUALPEC. **Anuário estatístico da produção animal.** FNP. São Paulo: Camargo Soares, 2005.
- BATISTA, A.S.M. **Estudo da elaboração e estabilidade de um embutido cru reestruturado tipo hambúrguer a base de caprinos de descarte.** 1999. 68f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999.
- DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, Wallingford, v.58, p.593-607, 1999.
- DEMIREL, G. et al. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. **Meat Science**, v.72, p.229-235, 2006.
- ENSER, M. et al. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science**, v.49, n.3, p.329-341, 1998.
- FELÍCIO, P.E. Qualidade da carne e competitividade no Mercosul e mercado exterior. In: CURSO CRUZAMENTOS INDUSTRIAIS NA PECUÁRIA DE CORTE. Pirassununga, SP: USP/Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. 1993. p.57-59 (Apostila).
- FISCHER, A.V. et al. Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed x production systems. **Meat Science**, v.55, p.141-147, 2000.
- GALL, C. Carcass composition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASE, 3., 1982, Tucson. **Proceedings...** Tucson: Dairy Goat Journal, 1982. p.472-487.
- INNIS, S.M. Essential fatty acids in growth and development. **Progress in Lipid Research**, v.103, p.30-39, 1991.
- JAKOBSEN, K. Dietary modifications of animal fats: Status and future perspectives. **Fett Lipid**, v.101, n.12, p.475-483, 1999.
- KLETTNER, P.G. et al. Processing of old sheep in the meat industry. **Fleischwirtschaft**, v.69, n.12, p.1810-1835, 1989.
- LOOSE, E.M. **Desenvolvimento ponderal e características de carcaças de cordeiros da raça ideal e cruza Ideal x Texel.** 1981. 100f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Pelotas< pelotas, 1981.

- MEDEIROS, S.R. **Ácido linoléico conjugado: Teores nos alimentos e seu uso no aumento da produção de leite com maior teor de proteína e perfil de ácidos graxos modificado.** 2002. Teste (Doutorado em Zootecnia). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2002.
- MELO, L.R.R. **Utilização de carne de caprinos de descarte na fabricação de um embutido cozido, tipo apresuntado.** 1998. 58f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998.
- MONTEIRO, E.M. **Influência do Cruzamento Ile de France x Corriedale (F1) nos parâmetros de qualidade da carne de cordeiro.** 1998. Teste (Doutorado em Zootecnia). Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Piracicaba, 1998.
- NELSON, D.L.; COX, M.M. Lehninger **Princípios de Bioquímica.** 3.ed., São Paulo: Sarvier, 2002. 975p.
- NERES, M.A. et al. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.30, n.3, p.948-954, 2001.
- REIS, A.G.B.; SOARES, G.J.D. Salame colonial processado com carne suína e ovina. **Revista Brasileira de Agrociência,** v.2, n.2, p.115-120, 1998.
- ROÇA, R.O. et al. Avaliação comparativa da carne de cordeiro e ovelha e de seus produtos derivados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25, 1997, Gramado. **Anais...** Gramado, Rio Grande do Sul, 1997. p.301.
- ROSA, G.T. et al. Crescimento alométrico de osso, músculo e gordura em cortes da carcaça de cordeiros Texel segundo os métodos de alimentação e peso de abate. **Ciência Rural,** v.35, n.4, p.870-876, 2005.
- ROSA, G.T. et al. Crescimento de osso, músculo e gordura dos cortes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.31, n.6, p.2283-2289, 2002.
- ROWE, A. et al. Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in drylot or pasture. **Meat Science,** v.51, p.283-288, 1999.
- SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: SIMPÓSIO DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.3-4.
- SAÑUDO, C. et al. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science,** v.19, p.121-128, 2000.
- SAÑUDO, C. et al. Influence of weaning on carcass quality, fatty acid composition and meat quality in intensive lamb production systems. **Animal Science,** n.66, p.175-187, 1998.



- SCHIFFNER, E. et al. **Elaboración casera de carne y embutidos**. Zaragoza: Acribia. 1996. 298p.
- SILVA, L. F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.
- SILVEIRA, E.T.F.; ANDRADE, J. **Aspectos tecnológicos de processamento e qualidade de embutidos fermentados**. Campinas: FEA/UNICAMP, 1991.
- SINCLAIR, A.J. et al. The analysis of polyunsaturated fatty acid in meat by capillary gas-liquid chromatography. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.33, p.771-776, 1982.
- SIQUEIRA, E.R. Confinamento de Ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA E ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINOCULTURA, 5., 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita”, 1999. p.52-59.
- VAN NEVEL, C.J.; DEMEYER, D.I; Influence of pH on lipolysis and biohydrogenation of soybean oil by rumen contents in vitro. Reproduction, **Nutrition Development**, v.36, n.3, p.53-63, 1996.
- VELASCO, S. et al. Effect of different feedson meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. **Meat Science**, v. 66, p.457-465, 2004.
- WOOD, J.D. et al. Effects of fatty acids on meat quality: A review. **Meat Science**, v.66, n.1, p.21-32, 2002.
- ZAPATA, J.F.F. et al. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691-695, 2001.
- ZAPATA, J.F.F. Tecnologia e comercialização da carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, 1994, Sobral. **Anais...** Brasília : EMBRAPA-SPI, 1994. p. 115-128.

*Características da carcaça de ovelhas de descarte das raças Ideal e Texel submetidas a distintos manejos alimentares*

## **Características da carcaça de ovelhas de descarte das raças Ideal e Texel submetidas a distintos manejos alimentares**

**RESUMO** – O trabalho teve o objetivo de avaliar as características da carcaça de ovelhas de descarte das raças Ideal e Texel submetidas a dois sistemas de terminação, sendo realizado no Setor de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria, no período de julho a dezembro de 2005. Foram utilizadas 20 ovelhas de descarte (boca cheia com desgaste visível das pinças): 10 da raça Ideal e 10 da raça Texel, que foram aleatoriamente distribuídas, de acordo com o grupo genético, em dois manejos alimentares (confinamento e pastagem cultivada). Os abates foram realizados na medida em que os animais atingiam 3,5 pontos de condição corporal. Os pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) das ovelhas Texel, foram significativamente superiores ( $P \leq 0,05$ ) aos das ovelhas Ideal, sendo os valores médios observados para as duas raças, respectivamente: 27,85 e 19,04 kg; 27,08 e 18,43 kg; 47,25 e 45,20% e 45,95 e 43,72%. O peso da perna, paleta, pescoço e costela, assim como as quantidades (kg) de músculo, osso e gordura da perna dos animais da raça Texel foram superiores ( $P < 0,05$ ) aos da raça ideal. Quando expressos em valores relativos (%), não foram observadas diferenças significativas entre as duas raças ( $P > 0,05$ ). O manejo alimentar não se constituiu em causa de variação ( $P > 0,05$ ) das características da carcaça.

Palavras-chave: genótipo, manejo alimentar, rendimento, ovelhas de descarte, ovinos.

## **Carcass traits of culling sheep of the Texel and Ideal breeds submitted to two alimentary systems**

**ABSTRACT** - With the objective to determine the differences in the carcasses traits of culling sheep of the Texel and Ideal breeds submitted to two alimentary systems the experiment was accomplished in the facilities of the Section of Ovinocultura of the Department of Zootecnia of Santa Maria's Federal University in the period from July to December 2005. Were used 20 culling ewes, being 10 of the Ideal race and 10 of the Texel race, which were randomly distributed in according to its genetic group, in two alimentary systems: feedlot and cultivated pasture. The animals were slaughtered reached a medium corporal score of 3.5 points. The Texel animals showed hot carcass weight (HCW) and cold carcass weight (CCW), and hot carcass yield (RCQ) and cold dressing percentage (RCF) significantly higher ( $P < .05$ ) than the Ideal animals, being the average values for the two races respectively 27.85 and 19.04 kg, 27.08 and 18.43 kg, 47.25 and 45.20% and 45.95 and 43.72%. In the same way, when expressed in absolute values (kg), the animals of the Texel race had presented significant superiority ( $P < .05$ ) to the average values for leg, shoulder, neck and rib, as well as for the amounts of muscle, bone and fat of the leg. When expressed in relative values (%), however, significant differences between the two races had not been observed ( $P > .05$ ) for these characteristics. The alimentary handling did not consist in an important cause of variation ( $P > .05$ ) of the characteristics of the carcass of culling sheep.

Key Words: genotype, alimentary handling, yield, culling sheep, sheep.

## Introdução

O significativo acréscimo na demanda pela carne ovina observado nos últimos anos, sobretudo nos grandes centros urbanos, torna evidente a necessidade de produzir animais que atendam as exigências destes mercados, os quais têm demonstrado preferência por animais jovens, com aproximadamente 150 dias de idade e peso de carcaça variando entre 12 e 14 kg (Siqueira, 1999). O descarte de ovelhas do rebanho de cria, contudo, é uma prática rotineira em propriedades com ciclo completo de produção, sendo, a comercialização destes animais, dificultada devido à baixa aceitabilidade da sua carne pelo mercado consumidor. A aplicação de algumas tecnologias à carne destes animais poderia, além de proporcionar maior facilidade de comercialização, incrementar a lucratividade dos sistemas de produção. Neste contexto, a fabricação de embutidos fermentados e/ou de cortes defumados podem ser boas alternativas, sendo importante, para isso, o prévio conhecimento das características da carcaça dos animais destinados a este fim.

O rendimento é, geralmente, o primeiro índice a ser considerado sendo, seu conhecimento, fundamental para estimar o valor comercial da carcaça (Sainz, 1996). De acordo com Huidobro & Cañeque (1993), a proporção de cada componente assume, da mesma forma, importante papel na avaliação da carcaça, sendo, a perna, o corte de maior valor comercial, uma vez que maior proporção de seu peso é composta por tecidos comestíveis.

Segundo Osório et al. (1998), a carcaça ideal será aquela com proporção mínima de ossos, massa muscular máxima com morfologia adequada e distribuída preferencialmente nas regiões anatômicas de maior valor comercial, e uma proporção de gordura suficiente apenas para proporcionar características de aroma e sabor adequadas ao mercado consumidor a que se destina, além de preservar as características do produto quando de seu acondicionamento em baixas temperaturas.

A gordura é o tecido de maior variabilidade no animal, tanto sob o ponto de vista quantitativo quanto por sua distribuição. Ferreira et al. (2001) ressaltaram que o teor de gordura da carcaça afeta diretamente a aceitabilidade desta em função, principalmente, da preocupação dos consumidores quanto ao consumo excessivo de alimentos com alta densidade calórica e seus efeitos nocivos à saúde humana. Sistema alimentar e genótipo (Neres et al., 2001), bem como a idade e o sexo do animal (Rosa et al., 2002), são os principais fatores a afetar a composição física da carcaça dos ovinos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características da carcaça de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidos a dois sistemas de terminação.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, no período compreendido entre os meses de julho e dezembro de 2005. A região, fisiográfica denominada Depressão Central, está situada a 29°42'S de latitude, 53°48'W de longitude e 95 m de altitude em relação ao nível do mar. O clima, segundo a classificação de Köppen, é o do tipo Cfa, subtropical úmido (Moreno, 1961).

Foram utilizadas 20 ovelhas, com idades semelhantes (boca cheia com desgaste visível das pinças) e condição corporal 2,5, em que 1 - muito magra e 5 - muito gorda (Russel et al., 1969), sendo: 10 da raça Ideal e 10 da raça Texel, as quais foram aleatoriamente distribuídas, de acordo com o grupo genético, em dois sistemas alimentares (confinamento e pastagem cultivada).

A pastagem foi implantada com preparo mínimo do solo, utilizando-se uma mistura de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), cuja densidade de sementes foi de 70 e 25 kg/ha, respectivamente. A adubação de base constou de 200 kg/ha de adubo NPK na fórmula 5-20-20, sendo distribuídos, ainda, 90 kg/ha de N, na forma de uréia, em 3 aplicações. A área total da pastagem foi subdividida em dois piquetes com área média de 0,40 ha, sendo alocadas, em cada um destes, cinco ovelhas-teste e um número variável de reguladoras (Mott & Lucas, 1952), de forma a manter a oferta de forragem em aproximadamente 10 kg MS/100 kg de peso vivo. A massa de forragem (MF) foi determinada no início do experimento e, posteriormente, a cada intervalo de 21 dias através da técnica de dupla amostragem (Wilm et al., 1944). As amostras coletadas foram submetidas à separação manual obtendo-se as frações folha, haste e material morto. O valor médio observado para massa de folhas verdes durante o período experimental foi de 1043 kg de MS/ha.

A dieta fornecida aos animais confinados, calculada de acordo com os requerimentos especificados pelo NRC (1985), foi composta por 59,5% de silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), 25,5% de grão de milho (*Zea mays* L.) triturado, 13,8% de farelo de soja (*Glycine max* L.), 0,6% de sal comum, 0,54% de calcário calcítico e 0,10% de fosfato bicálcico, totalizando 14,32% de proteína bruta, 37,23% de fibra em detergente neutro e 2,51

Mcal de EM/kg de MS. Os animais foram alimentados “*ad libitum*” duas vezes ao dia, às 8:00 e 17:00h, em quantidades de forma a ter sobras de 10% do oferecido.

Os abates foram realizados assim que cada grupo de animais atingiu o escore corporal de 3,5 (1 – muito magro e 5 – muito gordo), após jejum de sólidos por 14 horas. Após os abates, as carcaças foram imediatamente pesadas para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ), sendo então armazenadas em câmara frigorífica à temperatura de 2°C por um período de 24 horas. Concluído este período, as carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria (RCF) e índice de quebra ao resfriamento (IQ).

Posteriormente as carcaças foram seccionadas longitudinalmente sendo, na metade direita da carcaça, mensurados o comprimento de carcaça (distância entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela no seu ponto médio), o comprimento de perna (distância entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e a porção média dos ossos do tarso), a largura de perna (distância entre os bordos interno e externo da parte superior da perna em sua parte mais larga), a profundidade de perna (distância entre os bordos proximal e distal da parte superior da perna em sua parte mais larga) e a profundidade de peito (distância máxima entre o dorso e o externo). As avaliações foram realizadas seguindo as metodologias descritas por Osório et al. (1998).

A área de olho de lombo foi obtida pela exposição do músculo *Longissimus dorsi* após um corte transversal na carcaça, entre a 12ª e 13ª costela, traçando o seu contorno em papel vegetal (Müller, 1980). Para determinação e registro da área foi utilizado o programa SITER 3.1 modelo A2 descrito por Giotto (2001).

Em seguida, a meia carcaça direita, foi subdividida em quatro regiões anatômicas (perna, paleta, costela e pescoço) (Osório et al., 1998). Pesadas as partes, a perna foi dissecada em osso, músculo e gordura, sendo cada componente pesado separadamente e expresso em valores absolutos (kg) e relativos (% do peso da perna).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado num arranjo fatorial 2 x 2 (2 grupos genéticos e 2 sistemas de alimentação). Os dados foram submetidos à análise de variância cujo modelo incluiu os efeitos de genótipo, sistema alimentar, interação genótipo x sistemas alimentar e o erro experimental, e ao teste F ao nível de 5% de probabilidade. Quando detectadas interações significativas, as médias dos tratamentos foram comparadas através do teste de Tukey, também à 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do pacote estatístico SAS (1997).

## Resultados e Discussão

Os valores médios de peso de abate, pesos e rendimentos de carcaça quente e fria e índice de quebra ao resfriamento estão apresentados na Tabela 1. Não foi observada interação significativa ( $P>0,05$ ) entre grupo genético e sistema alimentar para nenhuma das variáveis em questão.

Tabela 1 – Valores médios de peso ao abate (PA), pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) e índice de quebra ao resfriamento (IQ) das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados

	PA (kg)	PCQ (kg)	PCF (kg)	RCQ (%)	RCF (%)	IQ (%)
<i>Raça</i>						
Ideal	42,13	19,04	18,43	45,20	43,72	3,27
Texel	58,95	27,85	27,08	47,25	45,95	2,76
F	68,13	72,28	70,23	4,17	4,95	2,60
P	0,0001	0,0001	0,0001	0,0500	0,0407	0,1263
<i>Sistema alimentar</i>						
Confinamento	49,50	22,54	21,87	45,49	44,14	2,98
Pastagem	51,58	24,36	23,64	46,96	45,54	3,06
F	1,04	3,06	2,93	2,15	1,96	0,07
P	0,3226	0,0992	0,1060	0,1620	0,1801	0,7913
<i>Raça x S. alimentar</i>						
F	3,89	3,75	3,82	0,03	0,00	1,08
P	0,0661	0,0706	0,0684	0,8759	0,9859	0,3140
Média	50,54	23,45	22,76	46,22	44,84	3,02
CV (%)	9,01	9,88	10,14	4,84	5,01	23,15

Observou-se efeito significativo do grupo genético sobre as variáveis estudadas ( $P\leq 0,05$ ), com exceção do índice de quebra ao resfriamento (IQ). Os maiores pesos de carcaça quente e fria das ovelhas Texel são consequência do maior peso de abate destas.

Em valores percentuais, a superioridade das ovelhas Texel correspondeu a 39,92% (PA), 46,27% (PCQ), 46,93% (PCF), 4,53% (RCQ) e 5,10% (RCF), em relação às da raça Ideal. Valores estes, pouco inferiores àqueles encontrados por Osório et al. (1996), os quais trabalhando com cordeiros de diferentes genótipos relataram, para as mesmas variáveis, superioridade de 42,80% (PA), 51,96% (PCQ), 52,80% (RCQ), 6,33% (PCF) e 6,90% (RCF) dos cordeiros da raça Texel em relação aos da raça Ideal.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados referentes às medidas realizadas nas carcaças dos animais.



Observou-se efeito significativo sobre as medidas da carcaça apenas quando comparados os grupos raciais. As ovelhas Texel também tiveram maior área de olho de lombo, o que, de acordo com Macedo et al. (2000), é um indicativo da maior quantidade de músculo da carcaça destes animais. A superioridade dos valores obtidos para a raça Texel deve-se ao fato da aptidão marcadamente para produção de carne desta raça, como citado por Furusho-Garcia et al. (2000).

Tabela 2 – Valores médios de comprimento de carcaça (CC), comprimento de perna (CP), largura de perna (LP), profundidade de perna (PP), profundidade de peito (PPt) e área de olho de lombo (AOL) das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados

	CC (cm)	CP (cm)	LP (cm)	PP (cm)	PPt (cm)	AOL (cm <sup>2</sup> )
<i>Raça</i>						
Ideal	63,25	34,57	10,44	13,94	29,28	11,95
Texel	69,51	35,92	12,35	16,87	31,36	13,17
F	52,38	5,17	27,06	36,05	10,17	22,72
P	0,0001	0,0372	0,0001	0,0001	0,0057	0,0002
<i>Sistema alimentar</i>						
Confinamento	66,11	35,13	11,40	15,31	29,80	13,24
Pastagem	66,65	35,36	11,39	15,50	30,84	15,03
F	0,39	0,15	0,00	0,15	2,54	3,83
P	0,5412	0,7037	0,9786	0,7022	0,1303	0,0680
<i>Raça x S. alimentar</i>						
F	2,06	2,72	0,39	0,26	0,45	0,75
P	0,1709	0,1034	0,5399	0,6154	0,5095	0,3983
Média	66,38	35,20	11,39	15,40	0,3032	14,14
CV (%)	2,91	3,77	7,20	7,08	4,81	14,52

Verifica-se pelos resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2 que o genótipo é o principal fator a afetar as características de carcaça das ovelhas. Este fato permitiu inferir que ambos os sistemas são tecnicamente eficientes para a terminação de ovelhas de descarte, entretanto, considerando o tempo médio de 67 dias de permanência dos animais na pastagem e, tendo em vista que o tempo médio de utilização de pastagens de aveia preta + azevém, quando bem manejadas, pode chegar a aproximadamente 120 dias (Rocha et al., 2004), observa-se que restariam cerca de 60 dias que a pastagem ainda poderia ser utilizada por outras categorias ou mesmo para terminação de outro lote de ovelhas. Furusho - Garcia et al. (2000), trabalhando com animais Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros alimentados em confinamento com diferentes dietas, também encontraram diferenças somente entre os grupos genéticos, embora tenham trabalhado com cordeiros.

Nas Tabelas 3 e 4 estão apresentados os valores médios para os pesos dos cortes comerciais da carcaça de acordo com os grupos genéticos e sistemas de alimentação, sendo expressos em kg e em percentagem do peso da ½ carcaça, respectivamente. Não foi observada interação entre grupo genético e sistema alimentar ( $P>0,05$ ) para nenhuma das variáveis estudadas.

Tabela 3 – Valores médios para os pesos (kg) de perna, paleta, costela e pescoço das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados

	Perna	Paleta	Costela	Pescoço
<i>Raça</i>				
Ideal	3,01	1,72	4,03	0,61
Texel	4,37	2,60	5,87	0,83
F	81,49	112,28	33,74	16,89
P	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
<i>Sistema alimentar</i>				
Confinamento	3,60	2,119	4,66	0,72
Pastagem	3,78	2,198	5,24	0,73
F	1,36	0,91	3,32	0,03
P	0,2610	0,3535	0,0873	0,8715
<i>Raça x S. alimentar</i>				
F	3,15	2,40	2,56	0,08
P	0,0947	0,1411	0,1290	0,7876
Média	3,69	2,16	4,95	0,72
CV (%)	9,13	8,56	14,33	16,99

Tabela 4 – Valores médios para as proporções (%) de perna, paleta, costela e pescoço das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados

	Perna	Paleta	Costela	Pescoço
<i>Raça</i>				
Ideal	32,25	18,43	42,82	6,50
Texel	32,04	19,09	42,76	6,10
F	0,08	2,97	0,00	1,35
P	0,7765	0,1043	0,9703	0,2624
<i>Sistema alimentar</i>				
Confinamento	32,49	19,06	41,99	6,46
Pastagem	31,80	18,44	43,62	6,14
F	0,90	2,66	3,46	0,92
P	0,3581	0,1224	0,0815	0,3505
<i>Raça x S. alimentar</i>				
F	0,00	0,66	0,59	0,89
P	0,9534	0,2998	0,4554	0,3592
Média	32,14	18,75	42,81	6,30
CV (%)	5,03	4,44	4,55	12,07

Os animais da raça Texel apresentaram significativa superioridade quanto aos valores em quilogramas de todos os cortes avaliados. Estes resultados estão associados ao maior peso médio de carcaça fria destes animais, o qual foi 45,91% superior ao dos animais da raça Ideal. Por outro lado, a proporcionalidade dos cortes em relação à carcaça, não diferiu significativamente ( $P>0,05$ ) entre os grupos genéticos. Estes resultados são corroborados por Oliveira et al. (1998) que, embora trabalhando com cordeiros, também não encontraram diferenças significativas para as proporções de cortes entre as raças Texel e Ideal, contudo, é importante ressaltar que os valores percentuais da perna (37,52%) e costela (34,05%) diferem dos encontrados no presente estudo. Silva et al. (2000), avaliando o crescimento das diferentes regiões da carcaça de cordeiros abatidos com diferentes idades, relataram decréscimo na proporção de perna e aumento na proporção de costela na medida em que se elevou a idade de abate, o que pode ser explicado pela maior deposição de gordura nesta última com o incremento da idade (Rosa et al., 2002).

O sistema alimentar não afetou significativamente ( $P>0,05$ ) os pesos e proporções dos cortes da carcaça, o que evidencia a eficiência de ambos os sistemas para engorda de ovelhas de descarte. Tonetto et al. (2004), avaliando diferentes sistemas para terminação de cordeiros, relataram maior proporção de costela para os animais em pastagem cultivada, fato este que foi associado ao maior peso de corpo vazio daqueles animais, em relação àqueles dos demais tratamentos, o que não ocorreu no presente estudo.

Os valores médios referentes à composição física da perna das ovelhas, expressos em kg, estão apresentados na Tabela 5. Não foi observada interação significativa entre grupo genético e sistema alimentar ( $P>0,05$ ) para nenhuma das variáveis estudadas. Os animais da raça Texel apresentaram significativa superioridade quanto aos valores dos pesos de músculo, gordura e osso. Estes resultados estão associados ao maior peso da perna destes animais, que foi 45,18% superior (Tabela 3). Por outro lado, o sistema alimentar não afetou significativamente ( $P>0,05$ ) as variáveis em questão.

Tabela 5 – Valores médios para os pesos (kg) de músculo, gordura e osso e relação músculo:gordura (M:G) da perna das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados

	Músculo	Gordura	Osso	M:G
<i>Raça</i>				
Ideal	2,00	0,43	0,56	4,87
Texel	3,02	0,59	0,74	5,50
F	92,41	7,21	19,22	0,93
P	0,0001	0,0162	0,0005	0,3488
<i>Sistema alimentar</i>				
Confinamento	2,44	0,50	0,63	5,03
Pastagem	2,58	0,53	0,67	5,33
F	1,69	0,17	1,22	0,21
P	0,2126	0,6863	0,2853	0,6521
<i>Raça x S. alimentar</i>				
F	0,69	3,72	2,11	2,21
P	0,4190	0,0718	0,1655	0,1569
Média	2,51	0,51	0,65	5,19
CV (%)	9,50	27,06	13,88	28,20

Quando expressos em valores percentuais (Tabela 6), observa-se maior proporção de osso nos animais da raça Ideal, não havendo diferenças entre os grupos genéticos quanto ao percentual de gordura, o que pode estar relacionado ao fato de os animais terem sido abatidos a uma mesma condição corporal.

Tabela 6 – Valores médios para as proporções (%) de gordura e osso da perna das ovelhas dos diferentes genótipos, nos distintos sistemas alimentares avaliados

	Gordura	Osso
<i>Raça</i>		
Ideal	14,27	18,80
Texel	13,62	16,87
F	0,24	5,94
P	0,6337	0,0268
<i>Sistema alimentar</i>		
Confinamento	14,28	17,71
Pastagem	13,61	17,96
F	0,24	0,09
P	0,6286	0,7662
<i>Raça x S. alimentar</i>		
F	2,89	0,13
P	0,1085	0,7251
Média	13,94	17,84
CV (%)	21,66	9,95

Da mesma forma, não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os grupos genéticos quanto à relação músculo:gordura (Tabela 5), discordando dos resultados obtidos por Oliveira et al. (1998) que, embora tenham trabalhado com cordeiros, relataram maior relação músculo/gordura em favor dos animais da raça Texel. Comparando os resultados obtidos com os daqueles autores, observa-se um significativo decréscimo na proporção de músculo e acréscimo na proporção de gordura com o avanço da idade, o que está de acordo com Sainz (1996), o qual afirma que, com o aumento do peso vivo ou grau de maturidade, eleva-se a proporção de gordura na carcaça dos animais. O sistema alimentar não afetou significativamente ( $P > 0,05$ ) as proporções de gordura e osso na perna dos animais. Com relação à proporção de músculo (Tabela 7), observou-se interação significativa ( $P = 0,0445$ ) entre grupo genético e sistema alimentar, sendo que os animais da raça Texel apresentaram maior proporção deste tecido, em relação aos animais da raça Ideal, quando alimentados em confinamento, o mesmo não ocorrendo quando estes foram submetidos à pastagem cultivada.

Tabela 7 – Valores médios para as proporções (%) de músculo da perna das ovelhas

		Raça		CV (%)
		Ideal	Texel	
Sistema alimentar	Confinamento	65,42 <sup>b</sup>	70,59 <sup>a</sup>	5,18
	Pastagem	68,43 <sup>ab</sup>	68,44 <sup>ab</sup>	4,01
	CV (%)	4,24	4,13	-

Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si ( $P>0,05$ ) pelo teste de Tukey.

### Conclusões

O confinamento e a pastagem cultivada de azevém e aveia são sistemas alimentares que se equivalem tecnicamente para terminação de ovelhas de descarte. A vantagem da terminação de ovelhas de descarte da raça Texel em relação a raça Ideal está no maior peso, rendimento de carcaça e peso dos cortes comerciais.

### Referências Bibliográficas

- FERREIRA, M.A. et al. Predição da composição corporal por intermédio de método indireto **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.242-246, 2001.
- FURUSHO-GARCIA, I.F. et al. Características de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.253-260, 2000.
- GIOTTO, E. **Manual Siter 3.1**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2001. 187p.
- HUIDOBRO, F.R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne de raza Manchega. II. Conformación y estado de engarzamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.8, n.3, p.233-243, 1993.
- MACEDO, F.A.F. et al. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1520-1527, 2000.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6. 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. 31p.
- NERES, M.A. et al. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.948-954, 2001.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. 6ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 112p.
- OLIVEIRA, N.M. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: 4. Composição regional e tecidual. **Ciência Rural**, v.28, n.1, p.125-129, 1998.
- OSÓRIO, J.C.S. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: 3. Perdas e morfologia. **Ciência Rural**, v.26, n.3, p.477-481, 1996.
- OSÓRIO, J.C.S. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: 'in vivo'**, na carcaça e na carne. Pelotas: UFPEL, 1998. 98p.
- ROCHA, M.G. et al. Parâmetros produtivos de uma pastagem temperada submetida a alternativas de utilização **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1386-1395, 2004.

- ROSA, G.T. et al. Crescimento de osso, músculo e gordura dos cortes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2283-2289, 2002.
- RUSSEL, A.J.F. et al. Subjective assessment of body fat in live sheep. **The Journal of Agricultural Science**, v.72, p.451-454, 1969.
- SAINZ, D.R. Qualidades das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.7.
- SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **User's Guide. Versão 6.** 4<sup>th</sup> ed. North Caroline: SAS INSTITUTE INC., 1997. 846p.
- SILVA, L.F. et al. Crescimento de regiões da carcaça de cordeiros abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v.30, n.3, p.481-484, 2000.
- SIQUEIRA, E.R. Confinamento de ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA E ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINOCULTURA, 5. 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita", 1999. p.52-59.
- TONETTO, C.J. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.234-241, 2004.
- WILM, H.G. et al. Estimating forage yield by the double sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36, n.1, p.194-203, 1944.



*Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo*

**Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo**

**RESUMO** – O experimento teve como objetivo avaliar se a raça e/ou o sistema de alimentação afetam o perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte. Foram utilizadas 20 ovelhas, sendo 10 da raça Ideal e 10 da raça Texel, aleatoriamente distribuídas por grupo genético, em dois sistemas de manejo: confinadas e recebendo dieta a base de silagem de sorgo e concentrado ou mantidas em uma pastagem cultivada de clima temperado. Os principais ácidos graxos presentes no músculo *Longissimus dorsi* das ovelhas em todos os tratamentos foram o oléico (C18:1), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0). O grupo genético não afetou o perfil de ácidos graxos encontrados neste músculo. No entanto, os teores de ácidos graxos do tipo  $\omega$ 3 foram mais altos e a relação  $\omega$ 6/ $\omega$ 3 foi mais baixa nas ovelhas mantidas a pasto. Baseado no perfil de ácidos graxos, as ovelhas terminadas em pastagem cultivada proporcionaram uma carne mais saudável para o consumo humano que as ovelhas terminadas em confinamento.

Palavras-chave: ácido linoléico conjugado, ácidos graxos saturados, ácidos graxos insaturados, confinamento, pastagem.

## **Fatty acids profile in meat from two culling sheep breed submitted to two managing systems**

**ABSTRACT** – The objective of this experiment was to evaluate if the fatty acids profile in sheep meat is affected by breed or managing system. Twenty culling ewes, being 10 of the Ideal and 10 of the Texel breed, were randomly distributed according to its genetic group in two managing systems: feedlot and receiving sorghum silage and concentrate-based diet or grazing on a temperate pasture. The major fatty acids present in *Longissimus dorsi* muscle of sheep in all treatments were the oleic (C18:1), palmitoleic (C16:0) and stearic (C18:0). The genetic group did not affect the fatty acids profile of this muscle. However, the content of  $\omega$ 3 fatty acids was higher ( $P<.05$ ) and the  $\omega$ 6/ $\omega$ 3 ratio was lower ( $P<.05$ ) in meat of sheep grazing the temperate pasture. Based on fatty acids profile, the sheep finished on temperate pasture provided a healthier meat for the human consumption than sheep managed in feedlot.

Key Words: conjugated linoleic acid, saturated fatty acids, insaturated fatty acids, feedlot, pasture.

## Introdução

A carne ovina, assim como a dos ruminantes em geral, é rica em ácidos graxos saturados e monoinsaturados, com pequenas quantidades de poliinsaturados (Sinclair, et al., 1982). O consumo excessivo deste tipo de gordura tem sido associado à doenças cardiovasculares e, em função disto, o consumo de carnes com esta característica tem sido indesejada. No entanto, nos ruminantes, parte significativa dos ácidos graxos insaturados são biohidrogenados no rúmen antes de serem absorvidos. As bactérias responsáveis pela biohidrogenação podem ser divididas em dois grupos. O primeiro grupo é responsável pela biohidrogenação do ácido linoleico (C18:2 $\omega$ 6) e ácido linolênico (C18:3 $\omega$ 3) a ácido transvacênico (C18:1t11), com pequenas quantidades de outros isômeros. Este grupo parece ser incapaz de biohidrogenar o ácido graxo oléico (C18:1c9) a ácido esteárico (C18:0). As bactérias do segundo grupo, de outra forma, são capazes de biohidrogenar uma grande extensão de cis e trans C18:1 a C18:0 (Demeyer & Doreau, 1999). Alguns intermediários ao longo da biohidrogenação, como o ácido linoleico conjugado (CLA, C18:2c9t11), são absorvidos pelo animal e são depositados na gordura ou excretados no leite. Tem sido identificado que este ácido graxo têm efeitos anticancerígenos e benéficos à saúde cardiovascular (Tapiero et al., 2002).

Vários fatores podem afetar o processo de biohidrogenação e a composição dos ácidos graxos depositados na carne dos ruminantes. Dentre eles, destaca-se a composição da dieta, raça e sistema de manejo (Enser et al., 1998; Monteiro, 1998; Sãnudo et al., 2000; Wood et al., 2004; Demirel et al., 2006). No entanto, a maior parte desses estudos avaliou a qualidade da carne de animais jovens. As ovelhas de descarte também podem contribuir para ingresso de receita no sistema de produção e, sendo assim, conhecer os fatores que afetam a qualidade da sua carne torna-se relevante.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo determinar o perfil de ácidos graxos de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos terminadas em confinamento ou em pastagem cultivada de aveia-azevém.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, no período compreendido entre os meses de julho e dezembro de 2005. A região, fisiográfica denominada Depressão Central, está situada a 29°42'S de latitude, 53°48'W de longitude e 95 m de altitude em relação ao nível do mar. O clima, segundo a classificação de Köppen, é o do tipo Cfa, subtropical úmido (Moreno, 1961).

Foram utilizadas 20 ovelhas com a mesma idade (boca cheia com desgaste visível das pinças) e condição corporal de 2,5 ( numa escala onde 1= muito magro e 5= muito gordo), sendo 10 da raça Ideal e 10 da raça Texel, as quais foram aleatoriamente distribuídas por grupo genético, num delineamento inteiramente casualizado, nos seguintes sistemas de manejo: confinadas e recebendo dieta a base de silagem de sorgo e concentrado ou mantidas em pastagem cultivada de aveia preta (*Avena Strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.).

A pastagem foi implantada pelo sistema de preparo mínimo, utilizando-se uma mistura de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), cuja densidade de sementes foi de 70 e 25 kg/ha, respectivamente. A adubação de base foi de 200 kg/ha de adubo NPK na fórmula 5-20-20, sendo distribuídos, ainda, 90 kg/ha de N, na forma de uréia, em 3 aplicações. A área total da pastagem foi subdividida em dois piquetes com área média de 0,40 ha, sendo alocadas, em cada um destes, cinco ovelhas-teste e um número variável de reguladoras. A massa e a oferta de forragem pretendidas durante o período experimental foram, respectivamente, 1043 kg/ha de matéria seca (MS) e 10 kg MS/100 kg de peso vivo.

A dieta fornecida aos animais confinados, contendo 14,32% de proteína bruta, 37,23% de fibra em detergente neutro e 2,51 Mcal de EM/kg de MS e formulada de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (1985), foi constituída de 59,5% de silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), 25,5% de grão de milho (*Zea mays* L.) triturado, 13,8% de farelo de soja (*Glycine max* L.), 0,6% de sal comum, 0,54% de calcário calcítico e 0,10% de fosfato bicálcico. Os animais foram alimentados *ad libitum* duas vezes ao dia, em baias individuais, às 8:00 e 17:00hs, em quantidades de forma a ter sobras de 10% do oferecido.

Os animais foram mantidos no confinamento e na pastagem até atingir a condição corporal de 3,5 pontos (1 – muito magra; 5 – muito gorda), quando então foram abatidos após jejum de sólidos por 14 horas. As carcaças foram refrigeradas durante 24 horas em câmara fria com temperatura de 2 °C. Logo após foi realizada a classificação das carcaças, cortes e

desossa. O músculo *Longissimus dorsi* foi retirado seccionando-o entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela e congelado para posterior análise do perfil de ácidos graxos.

A extração dos lipídios da amostra do *Longissimus dorsi* foi feita segundo a metodologia de Bligh & Dyer (1959). Dez gramas de amostra foram trituradas, colocadas em erlemeyer com 10 mL de clorofórmio e 20 mL de metanol e agitado por 5 minutos. A seguir foi acrescido 10 mL de metanol, novamente agitado por 5 minutos, transferindo-se o conteúdo para um funil de separação. A parte superior da solução consistiu de metanol, água e extratos não lipídicos e foi descartada. A parte inferior da solução, clorofórmio e lipídios, foi extraída para determinação de ácidos graxos. Para a análise dos ácidos graxos, uma alíquota do extrato lipídico, contendo aproximadamente 200mg de lipídios, foi seca em evaporador rotatório e transesterificado de acordo com o método de Hartman & Lago (1973), usando-se solução de cloreto de amônia e ácido sulfúrico em metanol como agente esterificante. Os ácidos graxos foram determinados por cromatografia gasosa utilizando-se um cromatógrafo marca Varian, modelo 3900, com coluna capilar CP-SIL 88 (100m X 0,25mm d.i., 0,20um de filme). As condições cromatográficas foram: temperatura inicial: 120°C/5min, elevando-se para 235°C numa escala de 3°C/min, permanecendo nesta temperatura por 20 minutos; gás de arraste: hidrogênio numa vazão de 1mL/min; gás make-up: nitrogênio a 30mL/min; temperatura do injetor: 270°C; temperatura do detector: 300°C; volume de injeção: 1uL.

A identificação dos ácidos graxos foi realizada através da comparação do tempo de retenção dos ácidos graxos das amostras com o de padrões conhecidos. O teor de cada ácido graxo na amostra do *Longissimus dorsi* foi calculada como segue:

$$AGi = \frac{A \times L \times F}{100}$$

Em que:

AGi = teor do ácido graxo na amostra (g/100g);

A = porcentagem de área de cada um dos picos obtidos nos cromatogramas;

L = teor de gordura da amostra (g/100g);

F = 0,910, fator que corrige o teor de gordura para componentes lipídicos que não são ácidos graxos (Holland et al., 1994).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2 (dois genótipos e dois sistemas de manejo). Os dados foram submetidos à análise de variância cujo modelo incluiu os efeitos de genótipo, sistema alimentar, interação

genótipo × sistema alimentar e o erro experimental, sendo utilizado o teste F para verificar a significância dos efeitos testados. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico SAS (1997).

### **Resultados e Discussão**

A composição individual dos ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* nas duas raças e sistemas de manejo estudados é apresentado na Tabela 1 e, agrupados com base no tipo e grau de saturação na Tabela 2.

O teor de gordura total não foi influenciado pela raça e nem pelo sistema de manejo (Tabela 1) e representou, em média, 3,59% do músculo *Longissimus dorsi*. O teor de gordura das ovelhas foi similar a de cordeiros de diferentes raças submetidos a diferentes sistemas de manejo (Monteiro et al., 1995; Velasco et al., 2004). No estudo de Monteiro et al. (1995), no entanto, o teor de gordura do *Longissimus dorsi* foi mais alto nos cordeiros das raças Corriedale e Romney Marsh comparado aos das cruzas Texel × Corriedale e Ideal × Merino (média de 4,01 vs 3,69, respectivamente).

Não foi observado efeito do grupo genético no perfil de ácidos graxos. Os principais ácidos graxos presentes no *Longissimus dorsi* das ovelhas foram o oléico (C18:1), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0), os quais representaram em torno de 75% da gordura total em todos os tratamentos. O coeficiente de variação da medida dos teores dos ácidos graxos individuais foi alto, indicando que um número maior de repetições deve ser utilizado em estudos desta natureza.

Tabela 1 – Teor de gordura e de ácidos graxos individuais (g/100g) no músculo *Longissimus dorsi* de ovelhas de descarte terminadas em confinamento ou em pastagem cultivada de inverno

	Raça		Sistema de manejo		Média	CV <sup>a</sup> (%)	Raça	Sistema de manejo	Interação <sup>b</sup>
	Ideal	Texel	Confin.	Pastag.					
Gordura <sup>c</sup>	3,93	3,25	3,66	3,52	3,59	45,15	ns	ns	ns
C10:0	0,0038	0,0025	0,0036	0,0028	0,0032	47,37	ns	ns	ns
C14:0	0,0749	0,0560	0,0684	0,0624	0,0654	39,45	ns	ns	ns
C15:0	0,0143	0,0130	0,0128	0,0145	0,0135	40,52	ns	ns	ns
C16:0	0,8672	0,7004	0,8283	0,7393	0,7838	43,01	ns	ns	ns
C17:0	0,0356	0,0303	0,0320	0,0338	0,0329	46,87	ns	ns	ns
C18:0	0,7202	0,5768	0,6408	0,6562	0,6485	42,94	ns	ns	ns
C20:0	0,0036	0,0029	0,0033	0,0032	0,0033	44,21	ns	ns	ns
C22:0	0,0055	0,0045	0,0035	0,0065	0,0050	46,21	ns	**	ns
C14:1 $\omega$ 5	0,0125	0,0104	0,0102	0,0127	0,0114	56,01	ns	ns	ns
C16:1 $\omega$ 7	0,0599	0,0512	0,0597	0,0514	0,0556	48,56	ns	ns	ns
C17:1	0,0191	0,0159	0,0168	0,0182	0,0175	45,02	ns	ns	ns
C18:1 $\omega$ 9	1,3614	1,1740	1,3330	1,2023	1,2677	45,56	ns	ns	ns
C18:1 $\omega$ 9t	0,1335	0,0977	0,0881	0,1431	0,1156	51,12	ns	ns	ns
C18:2 $\omega$ 6	0,0752	0,0514	0,0673	0,0593	0,0633	44,88	ns	ns	ns
C18:2 $\omega$ 6t	0,0283	0,0206	0,0160	0,0330	0,0245	48,54	ns	**	ns
C18:2 c9t11 <sup>d</sup>	0,0344	0,0257	0,0232	0,0369	0,0301	56,68	ns	ns	ns
C18:3 $\omega$ 3	0,0262	0,0158	0,0144	0,0276	0,0210	55,21	ns	*	ns
C20:4 $\omega$ 6	0,0175	0,0126	0,0152	0,0149	0,0150	37,70	ns	ns	ns
C20:5 $\omega$ 3	0,0062	0,0044	0,0036	0,0070	0,0053	47,64	ns	**	**
C22:6 $\omega$ 3	0,0044	0,0057	0,0055	0,0046	0,0051	61,52	ns	ns	ns

\* e \*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. ns = não significativo.

<sup>a</sup> Coeficiente de variação. <sup>b</sup> Raça × sistema de manejo. <sup>c</sup> C10:0 = ácido cáprico; C14:0 = ácido mirístico; C15:0 = ácido pentadecanóico; C16:0 = ácido palmítico; C17:0 = ácido heptadecanóico; C18:0 = ácido esteárico; C20:0 = ácido araquídico; C22:0 = ácido behênico; C14:1  $\omega$ 5 = ácido miristoléico; C16:1  $\omega$ 7 = ácido palmitoléico; C17:1 = ácido cis-10-heptadecanóico; C18:1  $\omega$ 9 = ácido oléico; C18:1  $\omega$ 9t = ácido eláidico; C18:2  $\omega$ 6 = ácido linoléico; C18:2  $\omega$ 6t = ácido linolelaídico ; C18:2 c9t11 = ácido linoléico conjugado; C18:3  $\omega$ 3 = ácido  $\alpha$ -linolênico; C20:4  $\omega$ 6 = ácido aracdônico; C20:5  $\omega$ 3 = ácido eicosapentaenóico; C22:6  $\omega$ 3 = ácido docosahexaenóico.

<sup>d</sup> Ácido linoléico conjugado (CLA).



Tabela 2 – Proporção dos diferentes grupos ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de ovelhas de descarte terminadas em confinamento ou em pastagem cultivada de inverno

	<i>Raça</i>		<i>Sistema alimentar</i>		<i>Média</i>	<i>CV (%)</i>	<i>Raça</i>	<i>Sistema alimentar</i>	<i>Raça × Sistema alimentar</i>
	Ideal	Texel	Conf.	Pastag					
Saturados <sup>a</sup>	49,52	48,57	49,45	48,65	49,05	4,48	ns	ns	ns
Monoinsaturados <sup>a</sup>	45,08	46,53	46,11	45,51	45,81	4,42	ns	ns	ns
Polinsaturados <sup>a</sup>	5,39	4,87	4,44	5,85	5,14	11,31	ns	**	ns
AGD <sup>b</sup>	71,15	71,72	70,32	72,56	71,43	2,19	ns	**	ns
AGP:AGS <sup>c</sup>	0,11	0,10	0,09	0,12	0,11	12,56	ns	**	ns
ω6:ω3 <sup>d</sup>	3,96	3,41	4,63	2,74	3,68	23,09	ns	**	ns

\*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ns = não significativo.

<sup>a</sup> % dos ácidos graxos totais.

<sup>b</sup> Ácidos graxos desejáveis, representado pela soma das proporções de C 18:0 + AGP (poliinsaturados) + AGMI (monoinsaturados).

<sup>c</sup> Relação entre o teor de ácidos graxos polinsaturados (AGP) e os saturados (AGS).

<sup>d</sup> Relação entre o teor de ácidos graxos polinsaturados ômega 6 e os ômega 3.

Os ácidos graxos de particular interesse, devido aos seus efeitos positivos à saúde humana, são principalmente o linolênico (C18:3 $\omega$ 3) e o linoléico (C18:2 $\omega$ 6), os quais são considerados essenciais, além dos ácidos graxos com insaturação no carbono  $\omega$ 3 e o CLA. O teor deste último não foi influenciado, mas o teor da forma trans do linoleico (C18:2 $\omega$ 6T), assim como os teores de C18:3 $\omega$ 3 e C20:5 $\omega$ 3, foram mais altos nos animais mantidos em pastagem. Vários outros estudos que compararam a qualidade da gordura da carne de cordeiros confinados ou em pastagem também observaram esta tendência (Rowe et al., 1999; Fisher et al., 2000; Sãnudo et al., 2000; Demirel et al., 2006). O teor dos ácidos graxos da dieta no presente estudo não foi medido mas, normalmente, a forragem verde contém relativamente maiores teores de C18:3 $\omega$ 3 (Díaz et al., 2002) e menores de C18:2 $\omega$ 6 que grãos e/ou concentrados (Rowe et al., 1999). Estes resultados indicam que a biohidrogenação dos ácidos graxos no rúmen é incompleta e que a extensão deste processo varia com o tipo de dieta. Houve interação dos efeitos raça e sistema de manejo na concentração de C20:5 $\omega$ 3. No entanto, não foi encontrado na literatura nenhuma referência que indique que este ácido graxo em particular tenha algum efeito específico em relação à saúde humana. Os ácidos graxos poliinsaturados localizados nas membranas celulares são precursores de diferentes eicosanóides (prostaglandinas, tromboxanos e leucotrienos) que atuam como mensageiros da célula e reguladores metabólicos, cujas funções específicas são particularmente de grande interesse no estudo de doenças cardiovasculares. Além deste fator, os benefícios de seu uso estão associados à sua performance na manutenção da integridade da membrana celular e sua capacidade em diminuir a quantidade de lipídios séricos (Eder, 1995).

A proporção de ácidos graxos  $\omega$ 6/ $\omega$ 3 também tem sido utilizada como um critério para avaliar a qualidade da gordura, a qual deveria ser inferior a 4 (DEPARTMENT OF HEALTH, UK, 1994). No presente trabalho, esta relação não foi influenciada pela raça, mas foi marcadamente inferior nas ovelhas terminadas em pastagem. Da mesma forma, estes animais tiveram maior conteúdo de ácidos graxos polinsaturados e de ácidos graxos desejáveis totais que os terminados em confinamento. Este efeito positivo da pastagem sobre o perfil de ácidos graxos também foi observado em cordeiros por Rowe et al. (1999) e Díaz et al. (2002). O teor médio de ácidos graxos desejáveis totais verificado neste estudo (em torno de 71% da gordura) são similares ao normalmente presente na carne de ovinos (Rhee, 1992; Banskalieva et al., 2000; Madruga et al., 2005).

A proporção de ácidos graxos poliinsaturados/saturados das ovelhas no presente estudo, no entanto, foi em média 0,10, inferior a 0,45 recomendado como mínimo ideal na dieta humana (Wood & Enser, 1997).

## **Conclusão**

A gordura da carne de ovelhas de descarte, independente da raça, tem um perfil de ácidos graxos de cadeia longa mais favorável à saúde humana se terminadas em pastagem temperada do que em confinamento e recebendo silagem e concentrado.

### Referências Bibliográficas

- BANSKALIEVA, V. et al. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v.37, n.3, p.255-268, 2000.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**. v.37, p.911-917, 1959.
- DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.58, n.3, p.593-607, 1999.
- DEMIREL, G. et al. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. **Meat Science**, v.72, n.2, p. 229-235, 2006.
- DEPARTMENT OF HEALTH. **Nutritional aspects of cardiovascular disease: report of the cardiovascular review group**. London: HMSO, 1994 (report on health and social subjects; 46).
- DÍAZ, M. T. et al. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant research**, v.43, n.3, p.257-268, 2002.
- EDER, K. Gas chromatographic analysis of fatty acid methyl esters. **Journal of Chromatography**, v. 671, p. 113-131, 1995.
- ENSER, M. et al. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science**, v.49, n.3, p.329-341, 1998.
- FISCHER, A. V. et al. Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed x production systems. **Meat Science**, v.55, n.2, p.141-147, 2000.
- HARTMAN, L.; LAGO, R. C.A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**. v.22, n.8, p.475-476, 1973.
- HOLLAND, B. et al. In: MCCANCE R.A., WIDDOWSON E. D. **The Composition of Food**. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994, p.8-9.
- MADRUGA, M. S. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.
- MONTEIRO, E.M. **Influência do cruzamento Ile de France x Corriedale (F1) nos parâmetros de qualidade da carne de cordeiro**. 1998. 99f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade de São Paulo.
- MONTEIRO, E. et al. Composição física de cinco raças ovinas. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DOS ALIMENTOS, 1., 1995, Campinas, SP. **Anais...**, Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos – FEA, 1995. CD-ROM.

- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. 6ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 112p.
- RHEE, K. S. Fatty acids in meats and meat products. In: CHOW, C. K. (Ed.), **Fatty acids in foods and their health implications**. New York: Marcel Dekker, 1992. p.65-93.
- ROWE, A. et al. Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in drylot or pasture. **Meat Science**, v.51, n.4, p.283-288, 1999.
- SAÑUDO, C. et al. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, v.54, n.4, p.339-346, 2000.
- SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **User's Guide. Versão 6**. 4ed. North Caroline: SAS INSTITUTE INC., 1997. 846p.
- SINCLAIR, A. J. et al. The analysis of polyunsaturated fatty acid in meat by capillary gas-liquid chromatography. **Journal Science Food Agriculture**, v.33, n.8, p.771-776, 1982.
- TAPIERO, H. et al. Polyunsaturated fatty acids (PUFA) and eicosanoids in human health and pathologies. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v.56, n.5, p.215-222, 2002.
- VELASCO, S. et al. Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. **Meat Science**, v.66, n.2, p.457-465, 2004.
- WOOD, J.D.; ENSER, M. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. **British Journal of Nutrition**, v.78, n.1, p.49-60, 1997.
- WOOD, J.D. et al. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v.66, n.1, p.21-32, 2004.

*Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte*

## **Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte**

**RESUMO** – O experimento foi realizado com o objetivo de produzir embutido fermentado tipo salame, com carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos em dois sistemas de alimentação. Foram utilizadas 10 ovelhas da raça Ideal e 10 da raça Texel, as quais foram aleatoriamente distribuídas de acordo com o grupo racial, em dois sistemas alimentares: confinamento e pastagem cultivada de aveia preta (*Avena Strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). Os animais foram abatidos quando atingiram um escore corporal médio de 3,5 pontos. Para a produção dos embutidos utilizou-se uma proporção de 80% de carne ovina (pescoço e paleta) e 20% de pernil suíno. Foram realizadas as determinações de pH, atividade de água, quebra de peso e análise sensorial, utilizando uma escala hedônica de 7 pontos, avaliando os atributos de cor, odor, aroma e sabor dos embutidos fermentados. Não foram encontradas diferenças entre grupos genéticos ( $P>0,05$ ) e sistema alimentar ( $P>0,05$ ). Os valores médios no painel sensorial, considerando os dois grupos genéticos variaram de 4,90 a 5,41 para a coloração; 4,53 a 4,81 para o odor; 5,25 a 5,75 para o sabor e de 5,40 a 5,69 para a textura e para os dois métodos de alimentação variaram de 5,03 a 5,25; 4,56 a 4,78; 5,50 e 5,34 a 5,75 para a coloração, odor, sabor e textura, respectivamente. Pode-se concluir que os embutidos fermentados com carne ovina e suína numa proporção de 80:20, foram aprovados sensorialmente pelos degustadores.

Palavras chave: análise sensorial, ovinos, produção de carne, sabor.

### **Elaboration of fermented sausage type salami using meats of culling ewes**

**ABSTRACT** – The experiment was accomplished with the objective of producing fermented sausage type salami, with meats of culling sheep of two genetic groups in two feeding systems. Ten culling ewes of the Polwarth breed and ten of the Texel breed were used in the experiment, which were randomly distributed in agreement with the breed group in two alimentary systems: feedlot and cultivated pasture of black oats (*Avena Strigosa* Schreb.) and Rye Grass (*Lolium multiflorum* Lam). The animals were slaughtered when they reached a medium corporal score of 3.5 points. For the production of the sausages a proportion of 80% of sheep meat was used (neck and forequarter) and 20% of pork ham. The pH determinations were accomplished, activity of water, reduction of weight and sensorial analysis, using a scale of 7 points, evaluating the color, odor, aroma and flavor attributes of the fermented sausages. Differences were not found among genetic groups ( $P>.05$ ) and alimentary system ( $P>.05$ ). The medium values in the sensorial panel, varied from 4.90 to 5.41 for the coloration; 4.53 to 4.81 for the odor; 5.25 to 5.75 for the flavor and from 5.40 to 5.69 for the texture and for the two feeding methods they varied from 5.03 to 5.25; 4.56 to 4.78; 5.50 and 5.34 to 5.75 for the coloration, odor, flavor and texture, respectively, considering the two genetic groups. It can be concluded that the sausages fermented with meat of sheep and pork in a proportion of 80:20 were sensory approved for the tasters.

Key Words: sensorial analysis, sheep, meat production, flavor..



## Introdução

O rebanho ovino no Rio Grande do Sul é de aproximadamente quatro milhões de cabeças, sendo considerado o maior rebanho do Brasil (Anualpec, 2005). A carne ovina é uma fonte de proteína semelhante às outras espécies, no entanto, o seu consumo sofre restrições devido a fatores que envolvem desde a cadeia produtiva, preço, disponibilidade de oferta e também os aspectos qualitativos da mesma.

Sobre estes se destaca a carne de ovelhas velhas ou de descarte, sem condições ideais para o consumo *in natura*, devido principalmente à despadronização das carcaças e a condições higiênico-sanitárias inadequadas dos abates, o que vem a prejudicar a comercialização.

A utilização desta carne na forma de embutidos fermentados tipo salame pode ser uma alternativa para um melhor aproveitamento da mesma, pois além de auxiliar na melhoria do sabor, este produto é estável a temperatura ambiente e agrega valor a esta matéria-prima que é de difícil comercialização junto à cadeia da carne, principalmente quando se compara com a carne de cordeiros.

Com relação ao aproveitamento da carne proveniente de animais mais velhos Silveira & Andrade (1991) recomendam sua utilização na formulação de produtos fermentados por apresentar um teor de umidade mais baixo e uma coloração mais acentuada em relação aos animais mais novos.

Segundo Zapata (1994), Melo (1998) e Batista (1999), animais de descarte podem ser aproveitados em embutidos cozidos, defumados e/ou fermentados, como por exemplo, salames (carnes bovina, suína e ovina/caprina, contendo toucinho), "krakauer" (embutido de carne ovina/caprina e suína), "Iyoner" (produto de composição similar aos salames, porém sem sofrer fermentação), salsichas tipo Viena, embutidos tipo apresuntado e hambúrguer.

Schiffner et al. (1996), usaram na formulação de salame de carne ovina, 60% de carne ovina, 20% de carne bovina e 20% de toucinho. Já Klettner et al. (1989), utilizaram misturas em partes iguais de carne ovina, bovina e suína no processamento do salame.

Roça et al. (1997), estudaram a viabilidade de elaboração de alguns produtos de carne de ovelha, como presunto, fiambre, charque, "jerked beef" e salame em escala de laboratório, comparando-os com produtos de carne de cordeiro. Esses autores utilizaram a carne de uma ovelha com seis anos e de um cordeiro de oito meses de

idade, sendo que o salame obtido com carne de ovelha apresentou cor mais característica do produto, sem afetar os outros parâmetros sensoriais, onde concluíram que a elaboração de salame é uma alternativa para o aproveitamento da carne de ovinos de descarte.

Reis & Soares (1998), elaboraram salame de carne suína e ovina com a finalidade de avaliar a cor, sabor, consistência e aceitabilidade. Neste experimento estudaram o uso de cultura na maturação e a adição de glicose e ácido ascórbico em dose única e parcelada, concluindo que o salame de carne suína e ovina é tecnologicamente viável e apresenta boa aceitabilidade pelo público consumidor.

Este trabalho teve por objetivo produzir e avaliar sensorialmente embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de alimentação.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia e no Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria – RS, no período compreendido entre os meses de julho e dezembro de 2005.

Foram utilizadas 20 ovelhas, de mesma idade (boca cheia com desgaste visível das pinças) e condição corporal inicial de 2,5 (1 – muito magro e 5 – muito gordo) (Russel et al., 1969) sendo: 10 da raça Ideal e 10 da raça Texel, as quais foram aleatoriamente distribuídas, de acordo com o grupo genético, nos sistemas alimentares: confinamento e pastagem cultivada, constituindo os tratamentos: ovelhas da raça Ideal terminadas em confinamento (IC); ovelhas da raça Ideal terminadas em pastagem cultivada (IP); ovelhas da raça Texel terminadas em confinamento (TC) e ovelhas da raça Texel terminadas em pastagem cultivada (TP).

A pastagem foi implantada pelo sistema de preparo mínimo, utilizando-se uma mistura de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), cuja densidade de sementes foi de 70 e 25 kg/ha, respectivamente. A adubação de base constou de 200 kg/ha de adubo NPK na fórmula 5-20-20, sendo distribuídos, ainda, 90 kg/ha de N, na forma de uréia, em 3 aplicações. A área total da pastagem foi subdividida em dois piquetes com área média de 0,40 ha, sendo alocadas, em cada um destes, cinco ovelhas-teste e um número variável de reguladoras. A massa e a oferta de forragem pretendidas durante o período

experimental foram, respectivamente, 1043 kg/ha de matéria seca (MS) e 10 kg MS/100 kg de peso vivo.

A dieta fornecida aos animais confinados, calculada de acordo com os requerimentos especificados pelo NRC (, 1985), foi composta por 59,5% de silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), 25,5% de grão de milho (*Zea mays* L.) triturado, 13,8% de farelo de soja (*Glycine max* L.), 0,6% de sal comum, 0,54% de calcário calcítico e 0,10% de fosfato bicálcico, e apresentou 14,32% de proteína bruta, 37,23% de fibra em detergente neutro e 2,51 Mcal de EM/kg de MS. Os animais foram alimentados *ad libitum* duas vezes ao dia, às 8:00 e 17:00h.

O abate foi realizado assim que as ovelhas de cada grupo genético alcançaram o escore médio de condição corporal de 3,5, observando-se um jejum prévio de 14 horas. Após o abate as carcaças permaneceram durante 24 horas em câmara fria com temperatura de 2°C. Posteriormente foi realizada a classificação das carcaças e retirada dos cortes comerciais. Para a produção dos embutidos foram utilizados 80% de carne ovina e 20% de carne suína (pernil) adquirida no comércio local. A carne ovina utilizada foi retirada da paleta e do pescoço de cada carcaça e misturada proporcionalmente de modo a constituir uma quantidade única e representativa dos cortes de aproximadamente 10 kg, sendo posteriormente congelada.

Após descongelamento de 24 horas em refrigerador doméstico, as carnes ovina e suína sofreram um processo de toaleta, quando se retirou a gordura superficial, ossos, nervos e tendões. Em seguida, as carnes ovina e suína foram moídas em disco de 8 mm e colocadas em misturadeira, adicionando-se cloreto de sódio (2,5%) e misturando-se durante 3 minutos para a extração das proteínas miofibrilares. A seguir, foram acrescentados os demais ingredientes: glicose (0,5%), mistura de sais de cura (0,3%), eritorbato de sódio (0,25%), pimenta branca (0,2%), alho (0,3%) e noz moscada (0,02%). Após a total homogeneização da massa cárnea, foi incorporado à cultura *starter* Germinal (0,02%), contendo os microrganismos *Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus carnosus*. A cultura *starter* foi previamente diluída em água destilada, isenta de cloro, 30 minutos antes da adição à mistura. A massa foi embutida em tripa bovina natural, previamente imersa em uma solução gelada de ácido láctico a 1%, e cortadas em peças de aproximadamente 15 cm de comprimento. Após o embutimento, as amostras foram encaminhadas para a câmara climatizada, com temperatura e umidade relativa controlada, onde permaneceram durante 28 dias. A programação de temperatura e umidade relativa (UR) foram as seguintes: primeiro dia, temperatura 25°C/U.R. 95%; segundo dia, 24°C/93%, terceiro dia, 23°C/90%, quarto dia, 22°C/85%, quinto dia, 21°C/80%, sexto dia, 20°C/75% e sétimo dia em diante, 18°C/75%. Concluída a fabricação, retiraram-se as tripas e

as peças dos embutidos fermentados foram embaladas à vácuo e armazenadas a temperatura ambiente.

Durante o processamento foram realizadas análises em triplicata, determinando-se o pH, segundo técnica descrita por Terra & Brum (1988); nos dias zero, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 21 e 28, atividade de água ( $A_w$ ), utilizando aparelho Testo 400 CE (Testo GMBH & CO.), nos dias zero, 14, 21 e 28, e perda de peso através da diferença de peso existente entre as peças cárneas no momento do embutimento e após o produto acabado (Terra & Brum, 1988).

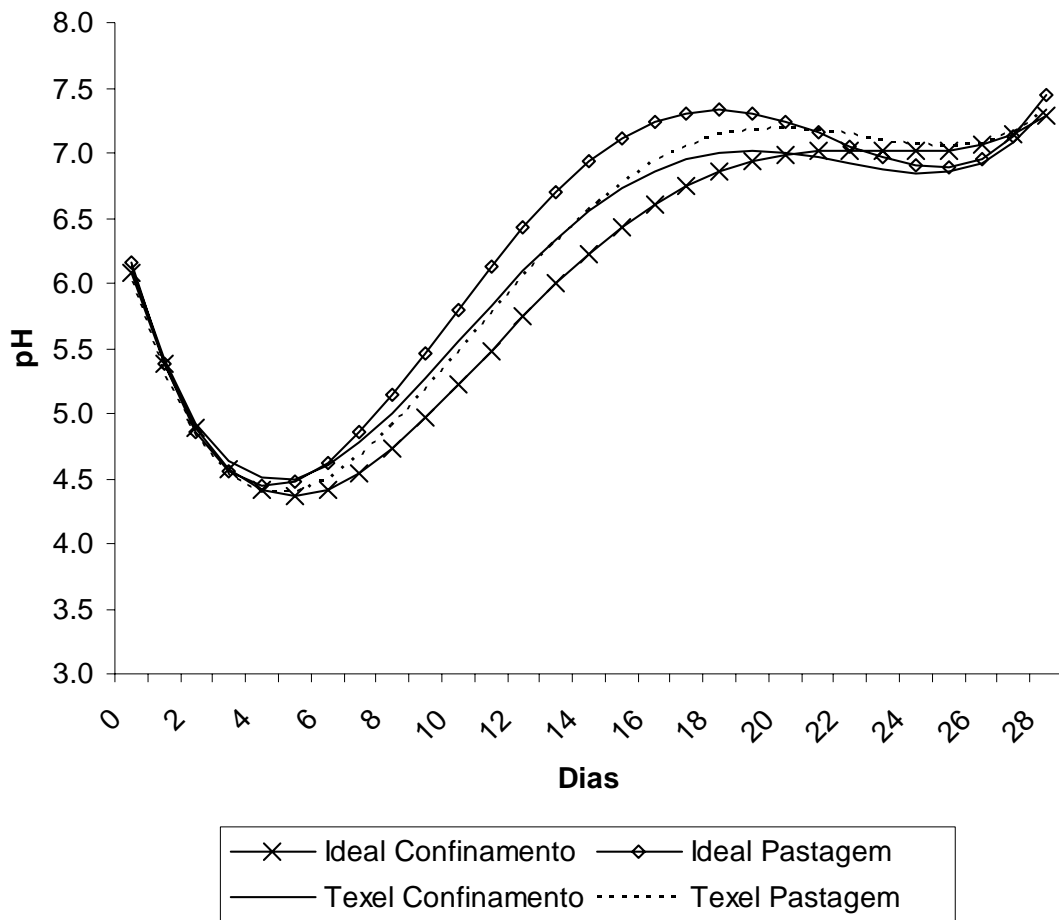
Foi realizado, no produto pronto, um teste sensorial de aceitação, avaliando-se os atributos de cor, aroma, sabor e textura, utilizando uma escala hedônica estruturada de sete pontos, variando de desgostei muitíssimo (nota 1) a gostei muitíssimo (nota 7). O teste de aceitação foi realizado em cabines individuais no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos da UFSM, no turno da manhã, das 9:30 às 11:30. Para avaliação das amostras foram utilizados 16 provadores não treinados, mas consumidores de salame. As amostras foram oferecidas aos painelistas em pratos plásticos brancos, codificados com três dígitos, acompanhadas de um copo de água e biscoito do tipo água e sal.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado num arranjo fatorial 2X2, onde cada parcela constituiu uma repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância cujo modelo incluiu os efeitos de genótipo, sistema alimentar, interação genótipo X sistema alimentar e o erro experimental, e ao teste F ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do pacote estatístico SAS (1997).

## **Resultados e Discussão**

A figura 1 mostra a evolução do pH durante o processamento dos embutidos fermentados de carne ovina. Os dados encontrados mostram que após 48 horas de maturação ocorreu uma queda do pH para valores inferiores dos recomendados por Coventry & Hickey (1991), que afirmam que para o microrganismo *Staphylococcus aureus* ser inibido por bactérias ácido lácticas, deve ocorrer uma queda de pH até o valor de 5,2 dentro de 48 horas.

Segundo Buckenhüskes (1993), a queda do pH deve ocorrer até o sétimo dia de forma gradual para valores em torno de cinco, devido à liberação de ácido láctico, formado a partir da fermentação de hexoses pelas bactérias ácido lácticas.



#### Equações

Ideal confinamento:  $\text{pH} = 6,077 - 0,8044 \cdot \text{dia} + 0,1168 \cdot \text{dia}^2 - 0,0053 \cdot \text{dia}^3 + 0,00008 \cdot \text{dia}^4$  ( $R^2 = 0,9561$ )

Ideal pastagem:  $\text{pH} = 6,161 - 0,9356 \cdot \text{dia} + 0,1553 \cdot \text{dia}^2 - 0,0078 \cdot \text{dia}^3 + 0,00012 \cdot \text{dia}^4$  ( $R^2 = 0,9538$ )

Texel confinamento:  $\text{pH} = 6,120 - 0,8366 \cdot \text{dia} + 0,1320 \cdot \text{dia}^2 - 0,0064 \cdot \text{dia}^3 + 0,00010 \cdot \text{dia}^4$  ( $R^2 = 0,9468$ )

Texel pastagem:  $\text{pH} = 6,011 - 0,8290 \cdot \text{dia} + 0,1290 \cdot \text{dia}^2 - 0,0061 \cdot \text{dia}^3 + 0,00009 \cdot \text{dia}^4$  ( $R^2 = 0,9742$ )

Figura 1 – Evolução do pH dos embutidos fermentados de carne ovina.

A partir do sétimo dia, os valores de pH sofrem um aumento, pois ocorrem reações de descarboxilação e desaminação de aminoácidos, que liberam amônia no meio, alcalinizando-o (Ordóñez et al., 1999).

Neste experimento foi observada uma queda inicial do pH em todos os tratamentos, em decorrência do processo fermentativo, seguido de um rápido aumento dos valores de pH. Isto ocorreu provavelmente devido à degradação do ácido láctico e liberação de amoníaco, causada pela microbiota fúngica superficial. De forma similar, Rödel et al. (1994), utilizando temperaturas de fermentação semelhantes às utilizadas neste experimento observaram metabolismo fúngico demasiadamente acentuado, resultando em pH final muito elevado. Estes autores empregaram dois métodos de processamento, onde no primeiro usaram

temperaturas de 24°C a 18°C por 7 dias, e no segundo 25°C a 19°C durante 36 horas seguido de redução a 8°C a 10°C até o final do período de maturação. Com o primeiro método, os salames apresentaram um leve, mas completo, recobrimento com mofos a partir do terceiro dia, apresentando-se totalmente recobertos no oitavo dia, semelhante ao ocorrido no presente trabalho. Já no segundo método, observaram a cobertura total dos salames com mofos somente após três semanas. Entretanto, este retardo no desenvolvimento dos mofos influenciou favoravelmente a evolução do pH do produto. No primeiro método houve um abaixamento inicial do pH do embutido, seguido de um rápido aumento devido ao crescimento dos mofos.

Logo após o embutimento, obtiveram-se valores de atividade de água ( $A_w$ ) iguais a 0,96 para todos os tratamentos. Foi verificada uma diminuição dos valores durante o processamento, sendo que após 28 dias de maturação a  $A_w$  foi inferior a 0,87 em todos os lotes, o que é desejável para a estabilidade do produto à temperatura ambiente, pois de acordo com Leistner & Roedel (1975) produtos cárneos que apresentam  $pH < 5,0$  ou  $A_w < 0,91$  ou ainda  $pH \leq 5,2$  e  $A_w \leq 0,95$  são considerados estáveis e podem ser conservados sem refrigeração.

Os valores médios da percentagem de perda de peso e do teste de aceitação sensorial são apresentados na Tabela 1. A perda de peso dos embutidos fermentados tipo salame foi influenciada pelo grupo genético, sendo que os salames elaborados com carne de ovinos da raça Texel apresentaram uma maior percentagem de perda de peso que os provenientes da raça Ideal. Durante o processo de dessecação, a perda de peso considerada ideal para produtos fermentados secos está entre 30% a 40%. A perda excessiva de peso (51,86% a 54,81%) ocorreu provavelmente devido a não utilização de toucinho na formulação, fato este determinado pela necessidade de não interferir no ensaio sensorial.

Tabela 1 – Valores médios para perda de peso (Perda) e testes de aceitação para cor, aroma, sabor e textura de embutidos fermentados de carne ovina

	Perda (%)	Cor	Odor	Sabor	Textura
<b>Raça</b>					
Ideal	51,86	5,41	4,81	5,75	5,69
Texel	54,81	4,90	4,53	5,25	5,40
F	11,21	2,84	0,63	3,87	1,27
P	0,0101	0,0969	0,4320	0,0538	0,2648
<b>Sistema alimentar</b>					
Confinamento	52,83	5,25	4,78	5,50	5,34
Pastagem	53,11	5,03	4,56	5,50	5,75
F	0,17	0,71	0,38	0,00	2,64
P	0,6910	0,4024	0,5406	1,00	0,1092
<b>Raça x S. alimentar</b>					
F	5,14	2,18	0,38	0,00	0,02
P	0,0531	0,1452	0,5406	1,00	0,9009
Média	52,97	5,15	4,67	5,50	5,55
CV (%)	2,17	22,99	30,43	18,48	18,02

Pode-se observar que os atributos de cor, aroma, sabor e textura, não foram influenciados pelo sistema alimentar e pelo grupo genético (Tabela 1). Os valores obtidos para todas as variáveis analisadas corresponderam entre “não gostei nem desgostei” (nota 4) a “gostei moderadamente” (nota 5), o que mostra que os embutidos fermentados produzidos com 80% de carne ovina e 20% de carne suína foram aprovados pelos painelistas. Este resultado é coerente com o estudo de Klettner et al. (1989), que consideraram satisfatórios sensorialmente embutidos fermentados produzidos com carne de ovinos de descarte na proporção de 33%, junto de carne suína e bovina.

### Conclusões

Os embutidos fermentados com 80% de carne de ovelhas de descarte mais 20% de carne suína são aceitos por pessoas consumidoras de salame. Novos trabalhos devem ser realizados utilizando carne suína, e em diferentes proporções com a finalidade de atingir um melhor nível de aceitabilidade.

### Referências Bibliográficas

- ANUALPEC. **Anuário estatístico da produção animal. FNP.** São Paulo: Camargo Soares, 2005.
- BATISTA, A.S.M. **Estudo da elaboração e estabilidade de um embutido cru reestruturado tipo hambúrguer a base de caprinos de descarte.** 1999. 68f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999.
- BUCKENHÜSKES, H. J. Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as cultures for various food commodities. **FEMS Microbiology Reviews**, v.12, p. 253-272, 1993.
- COVENTRY, J.; HICKEY, M.W. Growth characteristics of meat starter cultures. **Meat Science**, v.30, n.1, p.41-48, 1991.
- KLETTNER, P.G. et al. Processing of old sheep in the meat industry. **Fleischwirtschaft**, v.69, n.12, p.1810-1835, 1989.
- LEISTNER, L.; ROEDEL, W. The significance of water activity for microorganisms in meats. In: DUCKWORTH, R. B. **Water relations of foods.** London: Academic Press, 1975, p.309-323.
- MELO, L.R.R. **Utilização de carne de caprinos de descarte na fabricação de um embutido cozido, tipo apresuntado.** 1998. 58 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1998.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep.** 6. ed. Washington, D.C.: National Academy of Science, 1985. 99p.
- ORDÓÑEZ, J. A. et. al. Changes in the components of Dry-fermented Sausages during Ripening. **Food Science and Nutrition**, v.39, p. 329-367, 1999.
- REIS, A.G.B.; SOARES, G.J.D. Salame colonial processado com carne suína e ovina. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, n.2, p.115-120, 1998.
- ROÇA, R.O. et al. Avaliação comparativa da carne de cordeiro e ovelha e de seus produtos derivados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25, 1997, Gramado. **Anais...** Gramado, Rio Grande do Sul, 1997. p. 301.
- RÖDEL, W. et. al. Ripening parameters for traditional dry sausages with a mould covering. **Fleischwirtschaft International**, v.1, p.14-24, 1994.
- RUSSEL, A.J.F. et al. Subjective assessment of body fat in live sheep. **Journal Agricultural Science**, v.72, p.451-454, 1969.



SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **User's Guide. Versão 6.** 4<sup>th</sup> ed. North Caroline: SAS INSTITUTE INC., 1997. 846p.

SCHIFFNER, E. et al. **Elaboracion Casera de Carne y Embutidos.** Zaragoza: Acribia, 1996. 291p.

SILVEIRA, E.T.F.; ANDRADE, J. **Aspectos tecnológicos de processamento e qualidade de embutidos fermentados.** Campinas: FEA/UNICAMP, 1991.

TERRA, N.N.; BRUM, M.A.R. **Carne e seus derivados: técnicas de controle de qualidade.** São Paulo: Nobel, 1988. 121p.

ZAPATA, J.F.F. Tecnologia e comercialização da carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, 1994, Sobral. **Anais...** Brasília : EMBRAPA-SPI, 1994. p.115-128.

## 6. CONCLUSÕES GERAIS

Na terminação de ovelhas de descarte das raças Texel e Ideal, maiores pesos de carcaça e de cortes, além de melhores rendimentos de carcaça, são obtidos pela raça Texel. O confinamento e a pastagem cultivada de aveia e azevém se equivalem tecnicamente para terminação destes animais.

As ovelhas de descarte terminadas em pastagem, independentemente do grupo genético, têm maior quantidade de ácidos graxos polinsaturados, melhores relações entre ácidos graxos polinsaturados:saturados e entre ácidos graxos  $\omega 6:\omega 3$ .

Embutidos fermentados com 80% de carne de ovelhas de descarte e 20% de carne suína são aceitos por pessoas consumidoras de salame. No entanto, novos trabalhos devem ser realizados utilizando carne suína em diferentes proporções, com a finalidade de atingir-se o melhor nível de aceitabilidade deste produto.

## **APÊNDICES**

Apêndice A – Resumo da análise variância para peso ao abate (PA), peso de carcaça quente (PCQ) e peso de carcaça fria (PCF)

Causas de variação	PA		PCQ		PCF	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	1414,56	1	388,08	1	374,54
Sistema alimentar	1	21,63	1	16,45	1	15,65
Raça X S. alimentar	1	80,80	1	20,14	1	20,36
Erro	16	20,76	16	5,37	16	5,33

Apêndice B – Resumo da análise variância para rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e índice de quebra ao resfriamento (IQ)

Causas de variação	RCQ		RCF		IQ	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	20,91	1	25,00	1	1,27
Sistema alimentar	1	10,79	1	9,88	1	0,035
Raça X S. alimentar	1	0,13	1	0,002	1	0,53
Erro	16	5,02	16	5,04	16	0,48

Apêndice C – Resumo da análise variância para comprimento de carcaça (CC), comprimento de perna (CP) e largura de perna (LP)

Causas de variação	CC		CP		LP	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,0196	1	0,00002	1	0,019
Sistema alimentar	1	0,0001	1	0,0009	1	0,033
Raça X S. alimentar	1	0,0008	1	0,0013	1	0,035
Erro	16	0,0004	16	0,0002	16	0,031

Apêndice D – Resumo da análise variância para profundidade de carcaça (PP), profundidade de peito (PPeito) e perímetro de braço (PB)

Causas de variação	PP		PPeito		PB	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,0043	1	0,0022	1	0,0019
Sistema alimentar	1	0,00002	1	0,0005	1	0,00004
Raça X S. alimentar	1	0,00003	1	0,0001	1	0,000002
Erro	16	0,0001	16	0,0002	16	0,00003

Apêndice E – Resumo da análise variância para os pesos de pescoço e paleta

Causas de variação	Pescoço		Paleta	
	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,2531	1	3,8369
Sistema alimentar	1	0,0004	1	0,0312
Raça X S. alimentar	1	0,0011	1	0,0819
Erro	16	0,015	16	0,0342

Apêndice F – Resumo da análise variância para os pesos de costela e perna

Causas de variação	Costela		Perna	
	GL	QM	GL	QM
Raça	1	16,9556	1	9,2412
Sistema alimentar	1	1,6675	1	0,1540
Raça X S. alimentar	1	1,2878	1	0,3578
Erro	16	0,5025	16	0,1134

Apêndice G – Resumo da análise variância para as proporções de pescoço e paleta

Causas de variação	Pescoço		Paleta	
	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,7801	1	2,0608
Sistema alimentar	1	0,5346	1	1,8483
Raça X S. alimentar	1	0,5152	1	0,4560
Erro	16	0,5780	16	0,6948

Apêndice H – Resumo da análise variância para as proporções de costela e perna

Causas de variação	Costela		Perna	
	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,0054	1	0,2184
Sistema alimentar	1	13,1382	1	2,3461
Raça X S. alimentar	1	2,2244	1	0,0092
Erro	16	3,8001	16	0,1134

Apêndice I – Resumo da análise variância para os pesos de músculo, gordura e osso

Causas de variação	Músculo		Gordura		Osso	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	5,2582	1	0,1386	1	0,1557
Sistema alimentar	1	0,0959	1	0,0032	1	0,0099
Raça X S. alimentar	1	0,0391	1	0,0714	1	0,0171
Erro	16	0,0569	16	0,0192	16	0,0081

Apêndice J – Resumo da análise variância para as proporções de músculo, gordura e osso

Causas de variação	Músculo		Gordura		Osso	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	33,5664	1	2,1517	1	18,7018
Sistema alimentar	1	0,9031	1	2,2178	1	0,2880
Raça X S. alimentar	1	33,3594	1	26,3581	1	0,4033
Erro	16	7,0133	16	9,1190	16	3,1484

Apêndice K – Resumo da análise variância para os teores de gordura e dos ácidos graxos C10:0 e C14:0 no músculo *Longissimus dorsi*

Causas de variação	Gordura		C10:0		C14:0	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1		1	8,45E-6	1	0,00178605
Sistema alimentar	1		1	2,888E-6	1	0,00018120
Raça X S. alimentar	1		1	1,568E-6	1	0,00000541
Erro	16		16	0,00000228	16	0,00066595

Apêndice L – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C15:0, C16:0 e C17:0 no músculo *Longissimus dorsi*

Causas de variação	C15:0		C16:0		C17:0	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,00000871	1	0,13921130	1	0,00014045
Sistema alimentar	1	0,00001345	1	0,03955162	1	0,00001730
Raça X S. alimentar	1	0,00006771	1	0,02350237	1	0,00006771
Erro	16	0,00003055	16	0,11363226	16	0,00023804

Apêndice M – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C18:0, C20:0 e C22:0 no músculo *Longissimus dorsi*

Causas de variação	C18:0		C20:0		C22:0	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,10290386	1	0,00000278	1	0,00000583
Sistema alimentar	1	0,00117965	1	0,000000072	1	0,00004440
Raça X S. alimentar	1	0,03641458	1	0,000000882	1	0,00000744
Erro	16	0,07755038	16	0,00000208	16	0,00000534

Apêndice N – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C14:1  $\omega$ 5, C16:1  $\omega$ 7 e C17:1 no músculo *Longissimus dorsi*

Causas de variação	C14:1 $\omega$ 5		C16:1 $\omega$ 7		C17:1	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,00002268	1	0,00037584	1	0,00005314
Sistema alimentar	1	0,00003200	1	0,00034528	1	0,00001008
Raça X S. alimentar	1	0,00001940	1	0,00040770	1	0,00006552
Erro	16	0,00004124	16	0,00072874	16	0,00006199

Apêndice O – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C14:1 ω5, C16:1 ω7 e C17:1 no músculo *Longissimus dorsi*

Causas de variação	C18:1 ω9		C18:1 ω9t		C18:2 ω6	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,17548138	1	0,00639031	1	0,00282031
Sistema alimentar	1	0,08554320	1	0,01513050	1	0,00032240
Raça X S. alimentar	1	0,13877780	1	0,00198204	1	0,00004004
Erro	16	0,34843515	16	0,00349234	16	0,00080715

Apêndice P – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C18:2 ω6t, C18:2 c9t11 e C18:3 ω3 no músculo *Longissimus dorsi*

Causas de variação	C18:2 ω6t		C18:2 c9t11		C18:3 ω3	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,00029799	1	0,00037845	1	0,00053561
Sistema alimentar	1	0,00143821	1	0,00094669	1	0,00088046
Raça X S. alimentar	1	0,00018605	1	0,00042689	1	0,00025134
Erro	16	0,00014133	16	0,00031137	16	0,00013447

Apêndice Q – Resumo da análise variância para os teores dos ácidos graxos C20:4 ω6, C20:5 ω3 e C22:6 ω3 no músculo *Longissimus dorsi*

Causas de variação	C20:4 ω6		C20:5 ω3		C22:6 ω3	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	0,00011761	1	0,00001620	1	8,5805E-6
Sistema alimentar	1	0,00000068	1	0,00005848	1	3,9605E-6
Raça X S. alimentar	1	0,00008611	1	0,00006195	1	1,25E-8
Erro	16	0,00003217	16	0,00000640	16	0,00000986

Apêndice R – Resumo da análise variância para os teores de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e polinsaturados

Causas de variação	Saturados		Monoinsaturados		Polinsaturados	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	4,522005	1	10,45458	1	1,215245
Sistema alimentar	1	3,208005	1	1,800000	1	9,870125
Raça X S. alimentar	1	5,418405	1	2,112500	1	0,756605
Erro	16	4,8310175	16	4,419993	16	0,3385625

Apêndice S – Resumo da análise variância para o teor de ácidos graxos desejáveis (AGD), e as relações entre ácidos graxos polinsaturados e saturados (AGP:AGS) e ômega 6 e ômega 3 ( $\omega 6:\omega 3$ )

Causas de variação	AGD		AGP:AGS		$\omega 6:\omega 3$	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	1,65888	1	0,00040399	1	1,49414832
Sistema alimentar	1	25,08800	1	0,00444424	1	17,9522943
Raça X S. alimentar	1	4,36178	1	0,00043920	1	3,21463457
Erro	16	2,44437	16	0,00017489	16	0,72446625

Apêndice T – Resumo da análise variância para os valores de perda de peso e características de cor e odor das amostras de salame

Causas de variação	Perda		Cor		Odor	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Raça	1	14,7852	1	4,0000	1	1,2656
Sistema alimentar	1	0,2241	1	1,0000	1	0,7656
Raça X S. alimentar	1	6,7800	1	3,0625	1	0,7656
Erro	8	1,3191	60	1,4062	60	2,0219

Apêndice U – Resumo da análise variância para as características de sabor e textura das amostras de salame

Causas de variação	Sabor		Textura	
	GL	QM	GL	QM
Raça	1	4,0000	1	1,2656
Sistema alimentar	1	0,0000	1	2,6406
Raça X S. alimentar	1	0,0000	1	0,0156
Erro	60	1,0333	60	0,9989