



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

**NÍVEIS DE INCLUSÃO DE SILAGEM DE BAGAÇO DE  
UVA NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS EM FASE  
DE TERMINAÇÃO**

**TESE DE DOUTORADO**

**Marcus Brocardo Maciel**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2012**

**NÍVEIS DE INCLUSÃO DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA  
NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS  
EM FASE DE TERMINAÇÃO**

**Marcus Brocardo Maciel**

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: Prof. Dr. Cleber Cassol Pires**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2012**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Maciel, Marcus Brocardo

Níveis de inclusão de silagem de bagaço de uva na alimentação de cordeiros em fase de terminação / Marcus Brocardo Maciel.-2012.

94 p.; 30cm

Orientador: Cleber Cassol Pires

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2012

1. Cordeiros 2. Bagaço de uva 3. Alimentação 4. Desempenho 5. Qualidade da carne I. Pires, Cleber Cassol II. Título.

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

**NÍVEIS DE INCLUSÃO DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA NA  
DIETA DE CORDEIROS EM FASE DE TERMINAÇÃO**

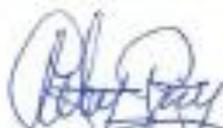
elaborada por

**Marcus Brocardo Maciel**

como requisito parcial para obtenção do grau de

**Doutor em Zootecnia**

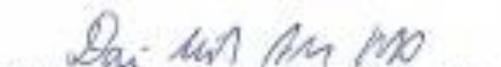
**COMISSÃO EXAMINADORA:**



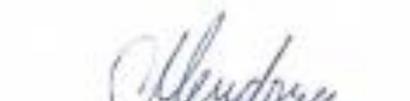
**Cleber Cassol Pires, Dr.**  
(Presidente/Orientador)



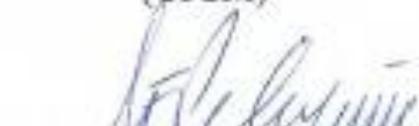
**Sérgio Carvalho, Dr.**  
(UFSM)



**Dari Celestino Alves Filho, Dr.**  
(UFSM)



**Gilson de Mendonça, Dr.**  
(UFPel)



**Luis Fernando Vilani de  
Pelegrini, Dr.**  
(UFSM)

Santa Maria, novembro de 2012.

*Ao meu filho, Lucas.  
À Clarissa.  
Aos meus pais, Carlos e Lucila*  
**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Cleber Cassol Pires, pela confiança em mim depositada, pelo estímulo e valiosa orientação;

À Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, pela oportunidade de obtenção do título;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos;

Aos professores do Departamento de Zootecnia, que muito contribuíram para minha formação acadêmica;

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia e Setor de Ovinocultura, pelo apoio recebido;

Aos colegas Roberto Antônio Barcelos, Willian Teixeira, Marcus Campelo Rodrigo Motta Denis dos Santos e Rafael Venturin pela colaboração na coleta de dados;

Aos amigos e colegas de pós-graduação pelo agradável convívio;

Ao Eng. Rubens A. A. Fogaça, proprietário da vinícola Velho Amâncio, Santa Maria – RS, pelo fornecimento, sem ônus, do bagaço de uva utilizado nesta pesquisa;

Aos professores doutores Roger Wagner, Renius de O. Mello e Gilberto V. Kozloski e à bolsista Mariane Bitencourt, que colaboraram na obtenção de dados por análises laboratoriais;

À Dra. Waldmaryan Bianchini pelas medidas de pH da carcaça e outras contribuições;

Apoio da CAPES, Edital nº 13/2008 – Pró – Equipamentos Institucional;

Aos meus pais, pelo amor incondicional e pelo apoio sempre;

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

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

### NÍVEIS DE INCLUSÃO DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA NA DIETA DE CORDEIROS EM FASE DE TERMINAÇÃO

AUTOR: MARCUS BROCARDI MACIEL  
ORIENTADOR: CLEBER CASSOL PIRES

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 06 de novembro de 2012.

O presente estudo teve por objetivo avaliar o desempenho, as características da carcaça, o perfil de ácidos graxos e a qualidade da carne de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva em substituição à alfafa. Foram utilizados 24 cordeiros machos, não castrados, raça Texel, com média de peso vivo de 24,5 kg e idade média de 100 dias, distribuídos aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos por níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU) de 0%, 15%, 30% e 50% numa ração completa. Observou-se efeito do nível de inclusão de SBU no consumo de matéria seca, proteína bruta, nutrientes digestíveis totais ( $P < 0,01$ ) que decresceram à medida que se aumentou o nível de inclusão de SBU. Houve efeito quadrático de níveis de inclusão de SBU sobre o consumo de extrato etéreo (CEE) ( $P < 0,01$ ). O consumo de fibra em detergente neutro e a conversão alimentar não foram afetados pelo nível de inclusão de SBU na dieta. O nível de inclusão de SBU nas dietas influenciou ( $P < 0,01$ ) o ganho de peso médio diário, que diminuiu com o aumento de SBU na dieta, apresentando valores médios de 268, 251, 235 e 213g para os níveis de: 0, 15, 30 e 50% de inclusão de SBU na dieta, respectivamente. Não foi observado efeito ( $P > 0,05$ ) do nível de inclusão de SBU nas características de carcaça, pesos dos componentes corporais e pesos e proporções dos cortes comerciais da carcaça dos cordeiros. Foi observado efeito ( $P < 0,01$ ) do nível de inclusão de SBU no percentual do ácido linoleico (C18:2n6c) depositado no músculo *Longissimus dorsi*, havendo incremento deste ácido com o aumento do nível de inclusão de SBU. Também se observou aumento no teor de ácidos graxos poli-insaturados ( $P < 0,05$ ) e relações entre ácidos graxos poli-insaturados e saturados (P:S) mais favoráveis, de 0,179; 0,192; 0,226 e 0,227 ( $P < 0,05$ ), respectivamente, na medida em que se aumentou a inclusão de SBU. No entanto, o aumento de SBU promoveu incremento ( $P < 0,01$ ) no teor de ácidos graxos ômega 6 (n-6) em relação ao teor de ômega 3 (n6:n3) apresentando razões de 3,16; 4,85; 6,39; 6,82, respectivamente para os níveis de 0 a 50% de SBU testados. A maciez, o colesterol, o pH e a composição centesimal do tecido muscular não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelo nível de SBU. A silagem de bagaço de uva é uma fonte alternativa de nutrientes para cordeiros, podendo ser utilizada em substituição a forragens de boa qualidade, pois proporcionou desempenho satisfatório, não alterou as características da carcaça e componentes corporais e produziu uma carne mais saudável ao consumo humano por aumentar o teor de ácidos graxos poli-insaturados.

**Palavras-chave:** Cordeiros. Bagaço de uva. Alimentação. Desempenho. Qualidade da carne.

## ABSTRACT

Thesis of Doctors Degree  
Post-graduation in Animal Science Program  
Federal University of Santa Maria, RS, Brasil

### LEVELS OF INCLUSION OF GRAPE POMACE SILAGE IN THE DIET OF LAMBS UNDER FATTENING

AUTHOR: MARCUS BROCARDO MACIEL  
ADVISOR: CLEBER CASSOL PIRES

Data and defense's place: Santa Maria, November, 6 2012

The present study aimed to evaluate the performance, carcass characteristics, the fatty acid profile and meat quality of lambs fed increasing levels of grape pomace silage replacing alfalfa. We used 24 not castrated Texel lambs, with an average weight of 24.5 kg and a mean age of 100 days, randomly distributed in a completely randomized design with four treatments and six replications. The treatments consisted of increasing levels of grape pomace silage (SBU) of 0%, 15%, 30% and 50% on a full ration. Observed effect of inclusion level of SBU consumption of dry matter, crude protein, total digestible nutrients ( $P < 0.01$ ) decreased as the inclusion level of SBU increased. A quadratic effect of inclusion levels of SBU on consumption of lipids (CEE) ( $P < 0.01$ ) was observed. The use of neutral detergent fiber and feed conversion was not affected by inclusion level of dietary SBU. The inclusion level of SBU in the diets affected ( $P < 0.01$ ) the average daily weight gain, which decreased with increasing dietetic SBU, presenting average values of 268, 251, 235 and 213g for levels: 0, 15, 30 and 50% of SBU inclusion in the diet, respectively. There was no effect ( $P > 0.05$ ) in the level of inclusion of SBU carcass characteristics, weights of body components and weights and proportions of commercial cuts of lambs. It was observed ( $P < 0.01$ ) that the level of inclusion of SBU has promoted an increasing of linoleic acid (C18: 2n6c) concentration in *Longissimus dorsi* muscle. It was also observed increase in the content of polyunsaturated fatty acids ( $P < 0.05$ ). Moreover, the ratio between polyunsaturated fatty acids to saturated (P: S) was improved to values of 0.179, 0.192, 0.226 and 0.227 ( $P < 0.05$ ), respectively as the SBU was increased. However, the increase of SBU promoted increasing ( $P < 0.01$ ) of the content of omega 6 (n-6) in relation to the content of omega 3 (n6: n3) presenting ratios of 3.16, 4.85, 6.39, 6.82, respectively for levels of 0, 15, 30 and 50% of SBU tested. The softness, cholesterol, pH and chemical composition of muscle tissue were not affected ( $P > 0.05$ ) by the level of SBU. As a result, it can be concluded that the grape pomace silage is an alternative source of nutrients for lambs and can be used as a substitute for good quality hay, for providing satisfactory performance, without carcass characteristics and body components alteration, producing a healthier meat for human consumption due to the increase of polyunsaturated fatty acids content.

**Keywords:** Lambs. Grape pomace. Feeding. Performance. Meat quality.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO.....</b>	<b>12</b>
2.1 Caracterização do bagaço de uva oriundo da fabricação do vinho .....	12
2.2 Presença de taninos no bagaço de uva e seu efeito na nutrição de ruminantes .....	13
2.3 Teor de cobre no bagaço de uva e seu efeito no metabolismo de ovinos .....	14
2.4 Desempenho e consumo de alimentos .....	15
2.5 Características da carcaça .....	16
2.6 Qualidade da carne.....	18
2.7 Degradação dos lipídios e biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados .....	20
2.8 Perfil de ácidos graxos da carne ovina .....	21
Referências bibliográficas.....	24
<b>CONSUMO DE NUTRIENTES E DESEMPENHO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM NÍVEIS CRESCENTES DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA .....</b>	<b>30</b>
Resumo .....	30
Abstract .....	31
Introdução .....	32
Material e métodos .....	33
Resultados e discussão.....	36
Conclusões .....	41
Referências bibliográficas.....	41
<b>NÍVEIS DE INCLUSÃO DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA NA DIETA DE CORDEIROS E SEU EFEITO NAS CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA E COMPONENTES CORPORAIS.....</b>	<b>44</b>
Resumo .....	44
Abstract .....	45
Introdução .....	46
Material e métodos .....	46
Resultados e discussão.....	49
Conclusão .....	56
Referências bibliográficas.....	56
<b>QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM NÍVEIS CRESCENTES DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA.....</b>	<b>58</b>

<b>Resumo .....</b>	<b>58</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>59</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>60</b>
<b>Material e métodos .....</b>	<b>61</b>
<b>Resultados e discussão.....</b>	<b>65</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>70</b>
<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>71</b>
<b>CONCLUSÃO GERAL .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>75</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a ovinocultura está focada na produção de carne de cordeiro devido à maior eficiência produtiva e econômica dessa categoria, como também pelas características sensoriais positivas da carne deste jovem animal.

No Brasil, como em outros países, a pecuária é baseada principalmente em pastagens, constituídas, em sua maioria, por vegetação nativa. Na grande maioria dos sistemas de produção, a utilização de diferentes alternativas de alimentos para suprir as deficiências das pastagens é muito comum. Entre essas alternativas, destacam-se os grãos de cereais que poderiam ser destinados à alimentação de populações carentes. Por outro lado, o setor primário gera toneladas de subprodutos que poderiam ser transformados em produtos (carne, leite, pele e lã), liberando parcela relevante de alimentos àquelas populações. O aproveitamento de subprodutos e resíduos da agroindústria é uma interessante e viável opção de suplementação para ruminantes.

O bagaço de uva (BU), importante resíduo da indústria do vinho, é constituído de diferentes quantidades de casca, polpa e sementes. Sua composição química varia segundo a variedade da uva, o modo de vinificação e as condições atmosféricas da vinha. Em muitos casos, o BU não recebe a destinação adequada e, depositado a “céu aberto”, gera impactos ambientais (NÖRNBERG et al., 2002).

No Brasil, tanto a ovinocultura como a viticultura têm sido, em grande parte, desenvolvidas em pequenas propriedades rurais com uso de mão de obra familiar. Segundo dados do IBGE (2010), os 16,8 milhões de cabeças do efetivo ovino brasileiro se distribuem entre cerca de 430 mil estabelecimentos rurais com uma média de 40 animais por estabelecimento. O Rio Grande do Sul, com um efetivo próximo a 5,7 milhões de cabeças, apresenta uma média de 59 animais por estabelecimento. Já a produção brasileira de uva atinge cerca de 1,2 milhão de toneladas anuais, distribuída entre 8.380 produtores. Segundo IBGE, o Estado do Rio Grande do Sul, responsável por cerca de 90% da produção nacional desses produtos, desenvolve uma viticultura de pequena propriedade, com média de 15 ha de área total, sendo destes 40 a 60% de área total útil e 2,5 ha de vinhedos. Em geral, é atividade pouco mecanizada devido à topografia acidentada onde predomina o uso da mão de obra familiar.

Verifica-se que a ovinocultura e a viticultura, independente do destino da produção, são importantes para a sustentabilidade da pequena propriedade no Brasil, auxiliando na

fixação do homem no campo e gerando riquezas na região onde elas se consolidam. Desta forma, existe uma demanda por elevada produtividade animal em sistemas de baixo impacto ambiental, exigindo da pesquisa o desenvolvimento de estratégias nutricionais que possibilitem a obtenção de produtos de origem animal com alta eficiência, viabilizada pelo baixo custo, e de forma não agressiva ao ambiente.

Estudos têm sido feitos com a utilização do bagaço de uva na alimentação de ruminantes, no entanto, as variações de interações que ocorrem entre os alimentos que compõem a dieta e a composição química das distintas variedades de uva, ocasionam diferentes resultados. Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desempenho, características de carcaça e carne de cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão de silagem de bagaço de uva.

## 2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

### 2.1 Caracterização do bagaço de uva oriundo da fabricação do vinho

A viticultura brasileira ocupa uma área de, aproximadamente, 77 mil hectares, com vinhedos estabelecidos desde o extremo sul do país, em latitude de 30° 56' 15''S, até regiões situadas muito próximas ao equador, em latitude de 5° 11' 15''S. Em função da diversidade ambiental, existem pólos de viticultura com característica de regiões temperadas com um período de repouso hibernar, pólos em áreas subtropicais, onde a videira é cultivada com dois ciclos anuais, definidos em função de um período de temperaturas mais baixas nas quais há risco de geadas, e pólos de viticultura tropical, onde é possível a realização de podas sucessivas, com a realização de dois e meio a três ciclos vegetativos por ano (PROTAS et al., 2003).

A produção brasileira de uvas é da ordem de 1,2 milhões de toneladas por ano. Em 2011, a produção de uvas destinadas ao processamento representou 57,13% do total de uvas produzidas no Brasil, sendo o restante destinado ao mercado de uva *in natura* (MELLO, 2011). Em média, 20% da uva processada é transformada em bagaço (LARRAURI et al., 1996). A cultivar Isabel apresenta a maior quantidade de uvas destinada ao processamento no Rio Grande do Sul, com 188,5 mil toneladas. Essa cultivar é utilizada para elaboração de vinho tinto comum e para elaboração de suco de uva (MELLO, 2011).

A composição química dos bagaços tem variação considerável, segundo o tipo e a natureza das variedades de uva, o modo de vinificação, as condições atmosféricas que atuam na vegetação da vinha, os sistemas de condução da vinha e o estado sanitário das uvas no momento da vindima, influenciando também a composição dos seus subprodutos (FAMUYIWA e OUGH, 1982).

De um modo geral, o bagaço é constituído principalmente por água, cerca de 60-70% (FAMUYIWA e OUGH, 1982), vinho e borras, sendo estes dependentes da prensagem; teor de álcoois, principalmente o etanol, mas também o metanol, glicerol, aldeídos, ésteres, ácidos voláteis, polifenóis e taninos, proteínas, celulose, pectinas, sais minerais e resíduos de açúcar (ORRIOLS, 1994). Quanto à composição químico-bromatológica, apresenta valores médios, expressos na matéria seca, de proteína bruta entre 14 e 17 %, fibra em detergente neutro de 44 a 63%, carboidratos totais de 65%, extrato etéreo de 5 a 11%, lignina entre 20 e 23% e digestibilidade *in vitro* da matéria seca em torno de 30%. (MENEZES et al., 2008;

BARROSO et al., 2006). Existem dois tipos básicos de bagaço de uva: o bagaço doce ou fresco que provém da elaboração de vinhos a partir de uvas brancas, não fermenta com os mostos, contendo essencialmente líquido açucarado e pouco ou nenhum álcool (USSEGLIO-TOMASSET, 1995); o outro tipo é o bagaço tinto ou fermentado, onde o mosto é fermentado em contato com as partes sólidas e depois prensado (PATO, 1988).

## **2.2 Presença de taninos no bagaço de uva e seu efeito na nutrição de ruminantes**

Os taninos estão presentes nas variedades de uvas tintas e, segundo González-Neves et al. (2006), a variedade Tannat apresenta concentração mais alta, seguida pelas variedades Cabernet Sauvignon e Merlot.

O bagaço de uva apresenta teores variáveis de taninos que são compostos fenólicos amplamente distribuídos entre os componentes secundários das plantas e representam, depois da celulose, da hemicelulose e da lignina, o quarto mais abundante constituinte vegetal (MONTEIRO et al., 2005). Podem ser classificados em taninos hidrolisáveis (TH), que após a hidrólise produzem carboidratos e ácidos fenólicos, e taninos condensados (TC), que são polímeros de flavonol (flavan-3-ol) resistentes à hidrólise e não suscetíveis à degradação enzimática anaeróbica (Mc SWEENEY et al., 2001).

Os taninos condensados ligam-se às proteínas e outras macromoléculas, principalmente por interações hidrofóbicas e pontes de hidrogênio, podendo afetar o processo de digestão por meio da complexação com enzimas secretadas e proteínas endógenas (MIN et al., 2003).

Os efeitos dos taninos sobre o consumo e digestibilidade de ruminantes dependem de suas características estruturais, concentração no alimento, estágio fisiológico do animal e composição da dieta (SCHOFIELD et al., 2001; MAKKAR, 2003; PUCHALA et al., 2005). Ainda, estão relacionados à sua ação sobre ingestão de matéria seca, sua capacidade de se combinar com a proteína da dieta (SCHOFIELD et al., 2001), com polímeros como a celulose, hemicelulose, pectina e minerais (Mc SWEENEY et al., 2001). Já a capacidade dos taninos em se ligar à proteína da saliva e da mucosa da cavidade oral, produzindo sensação de adstringência e queda na palatabilidade, parece ser a principal causa da redução no consumo voluntário (BROOKER et al., 2000).

De acordo com Barry e Mc Nabb, (1999), o fornecimento de taninos condensados na concentração de 3 a 4% da matéria seca (MS) não é o suficiente para afetar o consumo. Segundo os autores, concentrações em torno de 0,5 % na MS da dieta podem evitar a

ocorrência de timpanismo espumoso, em razão da redução na degradabilidade ruminal da proteína. Concentrações médias de 1 a 2 % na MS não parecem causar efeito sobre a digestão da proteína (PONCET e RÉMOND, 2002). Quando fornecido em altas concentrações (6 a 12% na MS), pode haver depressão do consumo voluntário e redução na eficiência do processo digestivo e produtividade animal (FRUTOS et al., 2002).

### **2.3 Teor de cobre no bagaço de uva e seu efeito no metabolismo de ovinos**

Devido à alta sensibilidade ao cobre que os ovinos apresentam, é importante estar atento ao teor deste mineral no bagaço de uva. Entre os mamíferos, existe normalmente uma ampla diferença entre níveis deficientes e níveis tóxicos de cobre. As exigências de cobre para bovinos e ovinos são aproximadamente as mesmas e estão em torno de 5 mg/kg (ppm) do elemento na matéria seca da dieta (PULS, 1994). A toxicidade pode ocorrer a níveis acima de 25 ppm. No entanto, níveis dietéticos de molibdênio afetam o requerimento de cobre por formarem um complexo insolúvel prevenindo a absorção deste elemento. Se os níveis de molibdênio são baixos, inferiores a 1ppm, ovelhas são mais susceptíveis a toxicidade por cobre; por outro lado, se o consumo de molibdênio for superior a 10 ppm, a deficiência de cobre pode ocorrer em dietas que normalmente seriam adequadas (PULS, 1994). Uma ingestão diária de 9 mg de cobre é considerada um nível seguro para ovinos. (ROSA e GOMES, 1982).

A origem deste metal nos vinhos deve-se à própria constituição das uvas (RIBÉREAU-GAYON et al., 1998), mas essencialmente a tratamentos cúpricos. O cobre é um dos mais importantes biopesticidas utilizados na agricultura por ser eficaz contra um elevado número de pragas de culturas como fungos e bactérias. Formulações de cobre são eficazes contra pragas e doenças nas videiras (*Vitisvinifera L.*) (BOUBALS, 2001). As concentrações deste metal variam de acordo com o solo, mas principalmente em função das práticas sanitárias adotadas no cultivo da uva.

Além da influência deste mineral no metabolismo animal, também são observadas alterações causadas pelo cobre nos processos fermentativos como o que ocorre na ensilagem do bagaço de uva. Em alguns casos, a adsorção de cobre por leveduras e bactérias lácticas pode afetar a sua atividade (VIDAL et al., 2001). A fermentação pode ser afetada por pouco menos de 5 mg/L, fazendo com que o processo fermentativo leve um tempo consideravelmente maior para ser completado. Segundo Vidal et al. (2001) a inibição ocorre

principalmente devido a uma diminuição no número de células, e não por reduzir sua atividade.

## **2.4 Desempenho e consumo de alimentos**

Segundo Mertens (1994), 60 a 90% das diferenças no desempenho animal ocorrem em função do consumo e 10 a 40% ocorrem em função da digestibilidade.

Os fatores que regulam o consumo são fisiológicos e estão associados a apetite, requerimento metabólico e qualidade do alimento. Em alimentos de alta qualidade (concentrados), o requerimento metabólico tende a ser o fator limitante do consumo. No caso de forragens, geralmente o nível de exigência não é alcançado por limitações de ordem qualitativa do alimento. Os efeitos envolvidos nesta limitação são relacionados com enchimento, tempo, fatores metabólicos e limite homeostático do animal.

Em animais não ruminantes, a saciedade é determinada pelo excesso de nutrientes circulantes no sangue, sendo o aumento glicêmico o gatilho de comando para interromper o consumo. Em ruminantes, os metabólitos que servem de gatilho para cessar o consumo são ácido acético, ácido propiônico e alguns outros metabólitos. A produção de calor também pode limitar o consumo em condições de stress calórico (VAN SOEST, 1994).

Um problema determinante na regulação do consumo em ruminantes é o mecanismo envolvido na resposta ao consumo de dietas com baixa densidade calórica e pobres em qualidade. Nestas circunstâncias, muitos fatores estão mutuamente envolvidos em diminuir o consumo. O limite de tempo para o consumo pode ser um fator limitante em animais mantidos em pastagens, e o preenchimento do trato gastro intestinal ou do rúmen causa desconforto físico ou algum outro efeito fisiológico que determina o cessamento temporário do consumo (VAN SOEST, 1994).

A inclusão do bagaço de uva na dieta pode resultar em diminuição na digestibilidade da proteína por se tratar de alimento rico em taninos, além de também apresentar altos teores de lignina presentes, principalmente nas sementes, que podem ser responsáveis pela diminuição da digestibilidade dos nutrientes.

Zalikarenab et al. (2007) incluíram resíduo de uva branca e tinta na dieta de ovinos em substituição à alfafa e também observaram diminuição no coeficiente de digestibilidade da MS e MO e de todos os nutrientes (PB, FDN e energia metabolizável), sobretudo daqueles referentes ao resíduo de uva tinta. Os autores relacionaram a baixa digestibilidade da PB aos altos teores de compostos fenólicos (25,6 g/kg MS) e taninos (20,2 g/kg MS).

Bahrami et al. (2010) avaliaram o resíduo de uva na forma seca sobre o desempenho, ingestão de matéria seca (IMS) e digestibilidade de cordeiros em engorda. Com dietas experimentais contendo 0, 5, 10, 15 e 20% de resíduo de uva seca na MS, relataram aumento na digestibilidade da MS, MO, PB, FDN das dietas com o aumento do conteúdo de resíduo, com melhores valores observados no tratamento com 10% de resíduo de uva. Níveis de inclusão acima de 10% diminuíram a ingestão de matéria seca, o ganho de peso médio diário e peso final.

A diminuição no consumo de matéria seca (CMS) de cordeiros alimentados com níveis crescentes de inclusão de bagaço de uva na dieta também foi observada em outros estudos (LIMA & LEBOUTE, 1986; YADOLLAH et al., 2010) sendo esta diminuição atribuída, pelos autores, à diminuição na digestibilidade da dieta causada pelos elevados valores de lignina e tanino do bagaço de uva.

Yadollah et al. (2010) observaram aumento no consumo de matéria seca e desempenho para até 10% de inclusão de bagaço de uva desidratado na dieta de cordeiros, atingindo ganho de peso de 236,77 g diárias e posterior decréscimo, chegando a 140,17 g com a inclusão de 20%. Já Barroso et al. (2006), utilizando 50% de bagaço de uva desidratado associado a milho moído como fonte energética, observaram ganho de peso médio de 152g diárias. No entanto, Celaya et al. (2010) não encontraram diferenças no desempenho dos cordeiros quando substituíram alfafa por até 30% de bagaço de uva desidratado, obtendo ganho de peso médio diário de 106g.

## **2.5 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 & FERNANDES, 1999).

É de fundamental importância conhecer as características de carcaça, obtidas nos sistemas de produção, pois estão diretamente relacionadas ao produto final comercializável. A proporção do animal vivo que irá converter-se em carcaça determina o “rendimento” que é a percentagem do peso da carcaça em relação ao peso vivo de abate.

O rendimento varia segundo 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 são fatores importantes para a comercialização (GALL, 1982).

Uma forma de medir a qualidade da carcaça é por meio da avaliação da conformação. Uma conformação adequada indica desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas que integram a carcaça, de modo que as melhores conformações são alcançadas quando as partes de maior valor comercial estão bem pronunciadas. A conformação e a cobertura de gordura são critérios que definem a qualidade das carcaças, pois aquelas com boa conformação e com ideal cobertura de gordura podem receber maiores preços na comercialização (SILVA SOBRINHO, 2001).

Sañudo et al. (1998) destacam que o tipo ideal de carcaça consiste naquela com proporção mínima de ossos, massa muscular com morfologia adequada e distribuída preferencialmente nas regiões anatômicas de maior valor comercial, além de possuir proporção de gordura suficiente para proporcionar características de aroma e sabor adequadas ao mercado consumidor a que se destina. Neste aspecto, o cordeiro é a categoria animal que apresenta os maiores rendimentos de carcaça e maior eficiência de produção, devido à alta velocidade de crescimento, além de fornecer carne de melhor qualidade (PIRES et al., 2000).

A carcaça é separada em cortes que servem para dividi-la em regiões para atender a exigência do consumidor, podendo variar entre países ou até mesmo entre regiões de um mesmo país, dependendo das preferências e das tradições culinárias (PIOLA JR. et al., 2009). Esta divisão da carcaça influencia na sua valorização e na dos seus cortes, principalmente pela diferença de preços entre os cortes e pela procura preferencial por certos cortes pelo consumidor.

De acordo com Dumont et al. (1970), a estimativa da conformação da carcaça pode ser feita de forma subjetiva, pela impressão visual que causam as distintas formas (portanto, sujeita a erros do observador), ou de forma objetiva, mediante determinação de medições de comprimento, largura e perímetro de vários pontos da carcaça.

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

Vários fatores podem ser indicativos de uma carcaça de qualidade, como a área de olho-de-lombo, espessura de gordura subcutânea e marmoreio, os quais são características relacionadas ao ganho de peso diário, rendimento de carcaça, precocidade de acabamento, sabor e suculência da carne (CARTAXO et al., 2011).

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), pois são os principais fatores a afetar a composição física da carcaça de ovinos.

Segundo Galvão et al. (1991), o estudo das proporções dos diferentes tecidos na carcaça é de grande interesse na comparação entre diferentes sistemas de alimentação. Animais em melhor regime alimentar apresentam carcaças de melhor qualidade, visto que tiveram maior desenvolvimento muscular, boa deposição de gordura e menor proporção de ossos (FERNANDES et al., 2010).

## 2.6 Qualidade da carne

A qualidade da carne é uma combinação dos atributos sabor, suculência, textura, maciez e aparência, associados a uma carcaça com uma quantidade de gordura adequada e muito músculo (SILVA SOBRINHO, 2001).

Dentre os principais fatores que interferem na composição da carne destacam-se a raça, peso de abate e nutrição (BERG & BUTTERFIELD, 1976). Silva Sobrinho & Silva (2000) relataram que raça, idade ao abate, alimentação e sistema de produção influem nas características de qualidade da carne, como boa distribuição das gorduras de cobertura, intermuscular e intramuscular, tecido muscular desenvolvido e compacto e carne de consistência tenra, com coloração variando de rosa nos cordeiros até vermelho-escuro nos animais adultos.

A taxa de glicólise *post mortem*, a subsequente queda de pH no músculo e o pH final afetam a qualidade da carne (DUTSON, 1983). O glicogênio presente no músculo, no momento do abate, é metabolizado por processo anaeróbico, resultando na formação de ácido lático e na acidificação da carne (PETERSEN, 1984). O valor do pH final na carne ovina

varia de 5,5 a 5,8; porém, valores altos (6,0 ou acima) podem ser encontrados em casos de depleção dos depósitos de glicogênio muscular antes do abate. Dutson (1983) estudou a relação entre o declínio do pH *post mortem* e a maciez do músculo e concluiu que o elevado pH final da carne (6,2 ou maior) esteve associado à carne mais macia.

As carcaças devem atingir temperaturas de 7°C na massa muscular antes de serem processadas ou destinadas à comercialização. Este procedimento visa garantir a segurança higiênico-sanitária da carne, porém, se executado de maneira inadequada, pode promover contração excessiva dos sarcômeros, resultando em carne mais dura (FELÍCIO, 1997). Logo, os procedimentos pré-abate e pós-abate são de grande importância para a qualidade final do produto cárneo.

Varejistas consideram a cor da carne um fator de importância primária na aceitação pelos consumidores (TRUSCOTT et al., 1984). A intensidade da cor da carne é determinada pela concentração total e pela estrutura da mioglobina, que é afetada por fatores *ante mortem*, como espécie, sexo e idade do animal, e por fatores *post mortem*, como região anatômica, temperatura e pH (SEIDEMAN et al., 1984).

Estudos sobre a aceitação de consumidores indicaram que a maciez da carne é frequentemente o atributo mais importante na satisfação geral do consumidor (LAWRIE, 1985). É difícil medir a maciez da carne, pois se trata de um sistema complexo, tendo como principais estruturas as fibras musculares e tecido conectivo, além de gordura entremeada. O aparelho de cisalhamento de Warner Bratzler tem sido amplamente utilizado para avaliar a maciez da carne (ASGHAR e PEARSON, 1980).

Resultados de pesquisas relacionando gordura subcutânea e maciez da carne ovina têm se mostrado contraditórios. Joubert (1956) relatou que carnes mais macias foram associadas a carcaças com mais gordura, enquanto Solomon et al. (1986) observaram o contrário, tanto por métodos subjetivos como objetivos. As correlações entre porcentagem de gordura em carcaças ovinas e escores de maciez de amostras cozidas foram investigados por Woodhams et al. (1966), que constataram que a gordura não teve influência sobre a maciez da carne, em carcaças com 20 a 41% de gordura.

O conhecimento da composição tecidual, e do teor de colesterol da carne ovina tem grande importância no que diz respeito à recomendação de profissionais da saúde por dietas com baixas calorias, baixo teor de gorduras saturadas e baixo colesterol a fim de reduzir o risco à saúde (JAKOBSEN, 1999).

A composição centesimal da carne ovina apresenta valores de umidade variando entre 74 e 77%, proteína entre 19 e 22%, gordura entre 2 e 4% e matéria mineral com valores ao

redor de 1% (ZAPATA et al., 2001; MONTEIRO et al., 2001). Estes valores variam em função de raça, sexo, peso ao abate, dieta e estado de acabamento do animal (PRATA, 1999).

Quanto ao teor de colesterol Solomon et al. (1991) encontraram variação no teor de colesterol de 70,4 a 77,0. Valores mais baixos foram mencionados por Monteiro & Shimokomaki (1999) (39,16 a 38,37mg/100g). Os fatores associados a essas variações entre os vários trabalhos podem estar relacionados ao manejo alimentar, local da coleta da amostra na carcaça, idade, raça dos animais e a própria metodologia usada para determinação do colesterol.

## **2.7 Degradação dos lipídios e biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados**

Nutricionalmente, os lipídios podem ser agrupados em de reserva (principalmente triglicerídeos em sementes), os encontrados nas folhas (fosfolipídios e galactolipídios) e uma mistura de outras estruturas moleculares solúveis em éter (ceras, carotenoides, clorofila, etc.). Quanto à estrutura química os triglicerídeos são compostos por um glicerol ligado a três ácidos graxos. Os galactolipídios diferem dos triglicerídeos por terem uma ou duas moléculas de galactose substituindo um ou dois ácidos graxos nas ligações ésteres com o glicerol. Nos fosfolipídios, um dos ácidos graxos é substituído por um grupo alcoólico ou nitrogenado ligado ao glicerol por uma ligação fosfodiéster (KOSLOSKI, 2009).

A maior parte dos ácidos graxos (geralmente mais de 70%) das plantas forrageiras são insaturados e representados pelo linoleico (cis-9, cis-12, 18:2) e linolênico (cis-9, cis-12, cis-15, 18:3). As plantas forrageiras apresentam maior proporção do ácido linolênico (C18:3 n-3) em comparação com alimentos concentrados (grãos) que possuem um maior percentual do ácido linoleico (C18:2 n-6) (ROWE et al., 1999; DÍAZ et al., 2002).

Logo depois de ingerido pelo animal, os galactolipídios e os demais lipídios esterificados (principalmente triglicerídeos) são extensivamente hidrolisados por lipases associadas à membrana celular bacteriana, liberando glicerol, galactose e uma mistura de ácidos graxos de cadeia longa, saturados e insaturados. O glicerol e a galactose são metabolizados pelas bactérias e os ácidos graxos insaturados são rapidamente hidrogenados pelas bactérias ruminais e transformados em saturados. Não está claramente estabelecida, até o momento, qual a função do processo de biohidrogenação. Uma vez que os ácidos graxos insaturados são tóxicos a muitas bactérias ruminais, a função mais provável é detoxificante (KOSLOSKI, 2009).

As bactérias não são capazes de utilizar os ácidos graxos como fonte de energia e, provavelmente, nem para qualquer função estrutural. O teor de lipídios das bactérias (presente principalmente na membrana) é em torno de 10% do seu peso seco e apresenta um perfil lipídico composto por mais de 90% de ácidos graxos saturados (principalmente palmítico e esteárico) sintetizados a partir de açúcares (KOSLOSKI, 2009).

A biohidrogenação de ácidos graxos insaturados é a segunda transformação pela qual os lipídios podem passar dentro do rúmen. É necessário que existam ácidos graxos livres para ocorrer e, portanto, a taxa da biohidrogenação é dependente da taxa de hidrólise. Os fatores que afetam a hidrólise afetarão a biohidrogenação também. A maior parte da biohidrogenação, acima de 80%, ocorre em associação com pequenas partículas alimentares e isso tem sido atribuído às enzimas extracelulares bacterianas associadas aos alimentos ou livres em suspensão no líquido ruminal (HARFOOT e HAZLEWOOD, 1997). Para a maioria das dietas a taxa de biohidrogenação do ácido linoleico e linolênico é de 70-95% e 85-100%, respectivamente (DOREAU e FERLAY, 1994).

As bactérias ruminais envolvidas nesse processo foram classificadas em dois grupos, A e B, baseados em suas reações metabólicas (KEMP e LANDER, 1984). Para que um ácido graxo poliinsaturado (AGPI) seja completamente bio-hidrogenado, bactérias de ambos os grupos são geralmente requeridas. Embora o grupo A contenha muitas bactérias (*Butyrivibrio fibrisolvens*, *Ruminococcus albus*, *Eubacterium* spp, *Borrelia*, *Micrococcus*) capazes de hidrogenar AGPI a ácidos graxos trans 18:1, somente algumas espécies caracterizadas do grupo B (*Fusocillus* spp.) podem hidrogenar um ácido graxo trans C18:1a ácido esteárico (HARFOOT e HAZLEWOOD, 1997).

## **2.8 Perfil de ácidos graxos da carne ovina**

A carne ovina, assim como a dos ruminantes em geral, é rica em ácidos graxos saturados (AGS) e monoinsaturados (AGMI), com pequenas quantidades de poli-insaturados (AGPI) (DEMIREL et al., 2006). A composição de ácidos graxos depositados na gordura do músculo pode variar em função da alimentação, genética e teor de gordura na carne (WOOD et al., 2008). Normalmente a concentração de lipídios na dieta de ruminantes é baixa, cerca de 1 a 5%. Em função da biohidrogenação ruminal, enquanto os ácidos graxos insaturados representam cerca de 80% dos ácidos graxos totais presentes nos alimentos, passam a representar menos de 25% daqueles que chegam com a digesta no intestino delgado. As bactérias ruminais sintetizam os ácidos graxos de suas membranas a partir de carboidratos, de

forma que os lipídios que chegam ao intestino delgado representam a soma daqueles do alimento mais os de origem microbiana. Como a porção lipídica das bactérias é composta por mais de 90% de ácidos graxos saturados, a quantidade de ácidos graxos saturados que chega ao duodeno é maior que a ingerida com o alimento (KOZLOSKI, 2009).

Os ácidos linoleico (18:2 n-6) e linolênico (18:3 n-3), não podem ser sintetizados pelo organismo dos animais, sendo necessária a oferta por meio da dieta, e por isso são denominados ácidos graxos essenciais. Nos ruminantes, o ácido graxo linoleico, o qual é abundante nos alimentos concentrados (grãos e oleaginosas), é degradado a ácidos graxos monoinsaturados e saturados pela biohidrogenação microbiana no rúmen e apenas uma pequena proporção, cerca de 10% da dieta, fica disponível para incorporação nos lipídios dos tecidos. O ácido linolênico (18:3 n-3) é outro ácido graxo essencial e amplamente encontrado nos alimentos, mas em menor proporção que o linoleico (18:2 n-6). O linolênico está representado em até mais de 50% do total de ácidos graxos das plantas forrageiras. No entanto, assim como o ácido linoleico, grande parte é bio-hidrogenado no rúmen (WOOD et al., 2008).

A carne ovina contém significativas proporções de ácidos graxos de cadeia longa (Araquidônico AA, Eicosapentaenóico EPA e Decosahexanoico DHA), que possuem importantes funções metabólicas no organismo (WOOD et al., 2008). Os ácidos linoleico (18:2 n-6) e linolênico (18:3 n-3), precursores dos AA, EPA e DHA, são representantes dos n-6 e n-3. Para suprir a necessidade de ácidos graxos nos fosfolipídios existe um mecanismo para introdução de duplas ligações em AG denominada de dessaturação. Os ácidos linoleico e linolênico também aumentam o número de carbonos, por meio da ação de enzimas elongases, localizadas no retículo endoplasmático das células, produzindo os AG altamente insaturados das séries n-6 e n-3 (CALDER, 1996). O ácido linoleico (C18:2 n6), proveniente da dieta, sofre ação das enzimas  $\Delta 6$  dessaturase e elongase, no organismo, passando a C18:3 n6, C20:3 n6 e C20:4 n6 (AA). O ácido linolênico (C18:3 n3) também sofre uma sequencia de modificações estruturais provocadas pela ação das mesmas enzimas citadas acima, passando a C18:4 n3, C20:4 n3, C22:5 n3 (EPA) e C22:6 n3 (DHA).

Um importante intermediário no processo de biohidrogenação é o ácido linoleico conjugado (CLA) (18:2 cis- 9, trans- 11) formado na biohidrogenação do ácido linoleico. Os efeitos do CLA na saúde têm sido muito estudados e resultados mostram ação de inibição da carcinogênese (RAINER e HEISS, 2004).

A relação entre ácidos graxos poli-insaturados e saturados (P:S) da carne ovina, geralmente, varia em torno de 0,15 a 0,30 (ENSER et al., 1996; SANUDO et al., 2000;

DEMIREL et al., 2006). De acordo com o Department of Health (1994), valores abaixo de 0,45 são considerados inadequados, pois contribuem para o aumento do consumo de gordura saturada que, em excesso, é associada a doenças cardiovasculares (ISSFAL, 2004). De um modo geral, animais alimentados a base de ração concentrada (grãos) tendem a apresentar uma carne com P:S mais elevada, aumento na deposição de ácidos graxos mono e poliinsaturados e redução dos saturados que animais alimentados a base de forragem (ENSER et al., 1996; SANUDO et al., 2000; DEMIREL et al., 2006; WOOD et al., 2008) . No entanto, aumentar a relação P:S para valores apropriados (0,45), em termos de recomendação nutricional, é difícil quando ruminantes são alimentados a base de forragem ou concentrado (DEMIREL et al., 2006).

Existe importância no equilíbrio entre os ácidos graxos da família dos ômega 6 (n-6) e ômega 3 (n-3) por sua influência na saúde humana. Alguns países como Suécia e Alemanha têm estabelecido recomendações para ingestão, por meio da dieta, de n6 e n3, na razão de 5:1, enquanto o Japão é mais rigoroso e estabelece uma ingestão de n6:n3 de 2:1. A Food and Agricultural Organization (FAO) é menos exigente e estabelece uma ingestão na razão de 5 a 10:1 (ISSFAL, 2004). Estudos mostram que a relação n-6:n-3 encontrada na carne ovina varia em torno de 1:1 e 7:1 (ENSER et al., 1996; SANUDO et al., 2000; DEMIREL et al., 2006; WOOD et al., 2008). A relação n-6:n-3 é influenciada pela dieta (WOOD et al., 2008), sendo que animais alimentados em pastagem tendem a depositar maiores quantidades de ácidos graxos de cadeia longa da família dos n-3 na gordura dos tecidos, e conseqüentemente, proporcionar uma relação n-6:n-3 mais equilibrada que animais alimentados a base de grãos (ROWE et al., 1999; FISHER et al., 2000; SANUDO et al., 2000; DEMIREL et al., 2006; PELEGRINI, 2007).

Não foram encontrados, na literatura, trabalhos relatando o efeito da inclusão de bagaço de uva na composição lipídica da carne de ovinos. As sementes do bagaço contêm a maior parte do óleo da uva, entre 14 e 17%, conforme a variedade. Rockenbach et al. (2010) determinou o perfil de ácidos graxos do óleo obtido a partir das sementes do bagaço de oito variedades de uva (Pinot Noir, Regente, Ancelota, Tannat, Merlot, Bordô, Isabel e Cabernet Sauvignon), produzidas na região sul do Brasil. Os ácidos graxos encontrados com maior abundância foram o linoleico (47,63 a 60,02%), oleico (9,48 a 16,81%), palmítico (6,17 a 8,46%) e o esteárico (2,89 a 4,08%). Os resultados obtidos demonstraram que o óleo das sementes das diferentes variedades analisadas é similar e apresenta alto teor de ácidos graxos poli-insaturados. Santos, (2011) testou o efeito da inclusão de 5 %, 7,5 % e 10 % de silagem de bagaço de uva na alimentação de vacas leiteiras alimentadas com dietas contendo 4% de

óleo de soja na composição de ácidos graxos do leite e não observou diferença. No entanto, o uso de óleos vegetais e grãos de oleaginosas na alimentação de ruminantes é uma ferramenta eficaz na incorporação de ácidos graxos mono e poli-insaturados no músculo e redução na concentração dos ácidos graxos saturados (LOOR et al., 2005; EIFERT et al., 2006 e NEVES et al., 2009). Tendo em vista o elevado teor lipídico, representado principalmente pelo ácido linoleico, é provável que ruminantes alimentados com bagaço de uva sigam a mesma tendência de deposição de ácidos graxos nos tecidos de animais alimentados com óleos vegetais e grãos de oleaginosas

### Referências bibliográficas

- ALCALDE, M.J. **Producción de carne en la raza Merina: crecimiento y calidad de la canal.** 192F. Tese (Licenciatura) - Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 1990.
- ASGHAR, A.; PEARSON, A.M. Influence of ante and post mortem treatments upon muscle composition and meat quality. **Advances in Food Research**, v.26, p.53-213, 1980.
- BAHRAMI, Y. et al. Effect of diet with varying levels of dried grape pomace on dry matter digestibility and growth performance of male lambs. **Journal of Animal and Plant Sciences**, v.6, p.605-610, 2010.
- BARROSO, D. D. et al., Resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas na alimentação de ovinos: consumo e digestibilidade aparente. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 4, 2006.
- BARRY, T.N. et al. The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. , v. 81, p.263-272, 1999.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth.** Sidney: Sidney University, 240p. 1976.
- BOUBALS, D. Copper in the control of grapes in France. **Vignevini**, v.28, n. 5, p.45-47, 2001.
- BROOKER, J.D.; et al Mechanisms of tannin resistance and detoxification in the rumen. In: TANNINS IN LIVESTOCK AND HUMAN NUTRITION, **Proceedings...** Adelaide: ACIAR, 2000. P.117-122. 2000.
- CALDER, P.C. Effects of fatty acids and dietary lipids of the immune system. **Proc. Nutr. Soc.**, v. 55, p. 127-50, 1996.
- CARTAXO, F.Q. et al. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Rev. Bras. Zootec.**, v.40, p.160-167, 2011.

CELAYA Y. P. et al. Influence of substitution of alfalfa hay for unfermented dried grape pomace on performance and carcass characteristics of growing sheep **Proceedings...**, Western Section, American Society of Animal Science Vol. 61, 2010.

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.

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, p.257-268, 2002.

DOREAU, M. et al. Digestion and utilisation of fatty acids by ruminants. **Anim. Feed. Sci. Technol.**, v. 45, p. 379-396, 1994.

DUMONT, B.L. et al. Not sur une nouvelle méthode d'estimation de la conformation des animaux. **Annales Zootechnie**, v.19, p.235-237, 1970.

DUTSON, T.R. The measurement of pH in muscle and its importance to meat quality. In: ANNUAL RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 36., 1983, **Proceedings...**, p.92-97. 1983.

EIFERT, E.C. et al. Perfil de ácidos graxos do leite de vacas alimentadas com óleo de soja e monensina no início da lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.219-228, 2006.

ENSER, M. et al. Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. **Meat Science**, 42, 443-456, 1996.

FAMUYIWA, O., OUGH, C. S. Grape pomace: possibilities as animal feed. **American Journal of Enology and Viticulture**. v.39, n. 2, p. 44-46, 1982.

FELÍCIO, P. E. **Carne de Touro Jovem**. Apostila do Seminário e Workshop sobre Preservação e Acondicionamento de Carne Bovina in natura. ITAL, Campinas SP. 1997.

FERNANDES, M. A. M. et al. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de ordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1600-1609, 2010.

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.

FRUTOS, P. Condensed tannin content of several shrub species from a mountain area in northern Spain, and its relationship to various indicators of nutritive value. **Animal Feed Science and Technology**, v.92, p.215-226, 2002.

GALL, C. Carcass composition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASE, 3., 1982, Tucson. **Proceedings...** Tucson: Dairy GoatJournal, p.472-487, 1982.

GONZALES-NEVES, G. BARREIRO, L.; GIL, G. Composición fenólica de las uvas de las principales variedades tintas de *Vitis vinifera* cultivadas en Uruguay. **Agrociencia**. v.X, n. 2 p. 1–14, 2006.

HARFOOT, C. G. HAZLEWOOD, G.P. Lipid metabolism in the rumen. In: HOBSON P. N., and STEWART C. S. (Ed). **The Rumen Microbial Ecosystem**. Blackie Academic & Professional, New York, 2<sup>nd</sup> ed., 1997.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2009/ppm2009.pdf>> Acesso em 16 jun. 2012.

ISSFAL - INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE STUDY OF FATTY ACIDS AND LIPIDS, 2004.

JAKOBSEN, K. Dietary modifications of animal fats: Status and future perspectives. **Fett Lipid**, v.101, n.12, p.475-483, 1999.

JOUBERT, D.M. An analysis of factors influencing post-natal growth and development of the muscle fibre. **J. Agricult. Sci.**, v.47, p.59-102, 1956.

KEMP, P.; LANDER, B.J. Hydrogenation in vitro of  $\alpha$ -linoleic acid to stearic acid by mixed cultures of pure strains of rumen bacteria. **J. Gen. Microbiol.** v.130 p.527-533, 1984.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**, 2<sup>a</sup> ed. Editora da UFSM, 2009.

LARRAURI, J. A. et al. Antioxidant activity of wine pomace. **Am. J. Enol. Vitic.**, v. 47, p. 369-372, 1996.

LIMA, S; LEBOUTE, E.M. Resíduo seco da industrialização da uva como alimento para caprinos e ovinos/Consumo voluntário e digestibilidade da mistura de resíduo de uva e feno de alfafa. **Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 23, Campo Grande – MS, 1986.

LOOR, J.J. et al. High-Concentrate Diets and Polyunsaturated Oils Alter Trans and Conjugated Isomers in Bovine Rumen, Blood and Milk. **J. Dairy Sci.**, v. 88, p. 3982-3999, 2005.

MAKKAR, H.P.S. Effect and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. **Small Ruminant Research**, v.49, p.241-256, 2003.

MC SWEENEY C.S., et al. Microbial interactions with tannins: nutritional consequences for ruminants. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.91, p.83-93, 2001.

MELLO, L. M. R. Vitivinicultura brasileira: panorama 2010. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2011.

MENEZES D. R. et al., Ingestão voluntária por ovinos submetidos a rações com co-produto de vitivinícolas desidratado **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.9, n.1, p. 57-63, 2008

- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JÚNIOR, G. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, p.450-493, 1994.
- MIN, B.R., et al. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review, **Anim. Feed Sci. Technol.** v.106, p.3–19, 2003.
- MONTEIRO, E.M.; RUBENS, A.M.J.; PIRES, G. Avaliação de parâmetros de qualidade da carcaça e da carne em ovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 5. **Anais...**, São Pedro, São Paulo, p.98-99, 2001.
- MONTEIRO J M, et al., Teor de taninos em três espécies medicinais arbóreas simpátricas da caatinga. **Revista Árvore** 29: 999-1005. 2005.
- MONTEIRO, E. M., SHIMOKOMAKI, M. Influência do genótipo nos lipídios totais e na fração insaponificável da carne de cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.3, p.545-548, 1999.
- NEVES, C.A., et al. Production performance and milk composition of dairy cows fed extruded canola seeds treated with or without lignosulfonate. **Animal Feed Science and Technology**, v. 154, p.83-92, 2009.
- 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.
- NÖRNBERG, J. L. et al., Características Químico-bromatológicas de silagens de bagaço de uva. In: XXXIX Reunião Anual da SBZ, 2002, Recife-PE. **Anais da XXXIX Reunião Anual da SBZ**, 2002.
- ORRIOLS, I. – Tecnologia de la destilacion en los aguardientes de orujo. I Congreso internacional de la Viticultura Atlântica. Isla de la Toja: España, p. 291-305, 1994.
- PATO, O.; **O vinho sua preparação e conservação**, 8ª ed., Livraria Clássica Editora: Lisboa, 1988.
- PELEGRINI, L. F. V., et al. Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, 2007.
- PETERSEN, G.V. Cross-sectional studies of ultimate pH in lambs. **New Zealand Veterinary J.**, v.32, p.51-57, 1984.
- PIOLA JUNIOR, W, et al. Níveis de energia na alimentação de cordeiros em confinamento e composição regional e tecidual das carcaças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1797-1802, 2009.
- PIRES, C. C. et al. GUERRA, D. P.; BISCAINO, G.; CARNEIRO, R. M. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.875-880, 2000.

- PONCET, C. et al. Rumen digestion and intestinal nutrient flows in sheep consuming pea seeds: the effect of extrusion or chestnut tannin addition. **Animal Research**, v.51, p.201-216, 2002.
- PRATA, L.F. Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados. Jaboticabal: FUNEP, p. 217, 1999
- PROTAS, J.F.S. et al. **A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas**. 2003.
- PUCHALA, R. et al. The effect of a condensed tannin-containing forage on methane emission by goats., v.83, p.182-186, 2005.
- PULS, R. **Mineral levels in animal healthy: diagnostic data**. 2. ed. Sherpa International, 250 p. 1994.
- RAINER, L. et al. Conjugated Linoleic Acid: Health Implications and Effects on Body Composition. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.104 p.963-968, 2004.
- RIBÉREAU-GAYON, P. et al. **Traité d'oenologie: chimie du vin, stabilisation et traitements**. Paris: Dunod,. v.2, p.519, 1998.
- ROCKENBACH I. I. et al., Composição de ácidos graxos de óleo de semente de uva (*Vitisvinifera* L. e *Vitislabrusca* L.) **Braz. J. Food Technol.**, III SSA, 2010.
- ROSA, I.V.; GOMES, R.F. Intoxicação crônica por cobre em ovinos. **In**: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Comunicado técnico 74, dez./ p. I-3 ISSN 0100-7807, 1982
- 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.
- SANTOS N. W. (Tese) Silagem de resíduo de uva como fonte de antioxidante em dietas com óleo de soja para vacas leiteiras / Nadine Woruby Santos – Maringá, 2011.
- 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.
- SAÑUDO, C. et al. Influence of weaning on carcass quality, fatty acid composition and meat quality in intensive lamb production systems. **Journal of Animal Science**, v.66, p.175-187, 1998.

SCHOFIELD, P.; MBUGUA, D.M.; PELL, A.N. Analysis of condensed tannins: a review. **Animal Feed Science and Technology**, v.91, p.21-40, 2001.

SEIDMAN, S.C. et al. Factors associated with fresh meat color. A review. **J. Food Quality**, v.6, p.211-237, 1984.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001b. p.425-446. 2001.

SILVA SOBRINHO, A. G., A. M. A. **Produção de carne ovina** – Parte I. Revista Nacional da carne. São Paulo, v.24, n. 285, p.32-44, 2000.

SIQUEIRA, E.R. et al. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.143-148, 1999.

SOLOMON, M.B. et al. Influence of animal diet and carcass electrical stimulation on the quality of meat from youthful ram lambs. **J. Animal Science**, v.62, p.139-146, 1986.

TRUSCOTT, T.G., et al. Differences between observers in assessment of meat colour. **Proceedings** of the Australian Society of Animal Production, v.15, p.762, 1984.

USSEGLIO-TOMASSET, L. (4th ed). *Chimica Enologica*. AEB, Brescia, 1995.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 476 p., 1994.

VIDAL, R. A. et al. **Herbicidologia**. Porto Alegre, 1 ed., 152 p., 2001.

WOOD J.D., et al. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. **Meat Science**. v. 4, p. 343-358, 2008.

WOODHAMS, P.R. et al. Palatability characteristics of crossbred lambs as related to individual Southdown sires, slaughter age and carcass fatness. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.9, p.268-275, 1966.

YADOLLAH et al., Effect of diet with varying levels of dried grape pomace on dry matter digestibility and growth performance of male lambs. **Journal of Animal & Plant Sciences**, Vol. 6, p. 605- 610, 2010.

ZALIKARENAB, L. et al. Chemical composition and digestibility of dried white and red grape pomace for ruminants. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.6, p.1107-1111, 2007.

ZAPATA, J.F.F., et al. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.691-695, 2001.

# CONSUMO DE NUTRIENTES E DESEMPENHO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM NÍVEIS CRESCENTES DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA

## Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU). O trabalho foi realizado numa propriedade particular situada no município de Santa Maria – RS, com localização geográfica por coordenadas 29°39'05,9"S e 53°46'21,2"O. Próximo a esta localização, encontra-se a Vinícola de onde foi obtido o bagaço de uva empregado na pesquisa. Foram utilizados 24 cordeiros machos, não castrados, raça Texel, com média de peso vivo de 24,5 kg e idade média de 100 dias. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos por níveis crescentes de SBU (0, 15, 30 e 50%), em substituição ao feno de alfafa, numa ração completa formulada para atender as exigências nutricionais para ganho de peso de 200g por dia. O bagaço de uva foi imediatamente ensilado após ter sido retirado da pipa de fermentação e prensado. As dietas foram oferecidas individualmente duas vezes ao dia de maneira a proporcionar sobras de aproximadamente 10% do oferecido. Observou-se efeito do nível de inclusão de SBU nos consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), nutrientes digestíveis totais (CNDT) ( $P < 0,01$ ) que decresceram à medida que se aumentou o nível de inclusão de SBU. Houve efeito quadrático de níveis de inclusão de SBU sobre o consumo de extrato etéreo (CEE) ( $P < 0,01$ ), observando-se aumento no CEE até 30% de inclusão, estabilizando a partir deste nível. O consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e a conversão alimentar (CA) não foram afetados pelo nível de inclusão de SBU na dieta. O nível de inclusão de SBU nas dietas influenciou ( $P < 0,01$ ) o ganho de peso médio diário (GMD), que diminuiu com o aumento de SBU na dieta, apresentando valores médios de 268, 251, 235 e 213 g para os níveis de: 0, 15, 30 e 50% de inclusão de SBU na dieta respectivamente. A silagem de bagaço de uva é uma fonte alternativa de nutrientes para cordeiros, podendo ser utilizada em substituição a forragens de boa qualidade.

**Palavras-chave:** Bagaço de uva. Cordeiros. Consumo. Ganho de peso.

**Abstract**

The aim of this study was to evaluate the performance of lambs fed increasing levels of grape pomace silage (SBU). The study was conducted on private property located in the municipality of Santa Maria - RS, near the winery where it was donated to the pomace used in research. We used 24 lambs, not castrated, Texel, with an average live weight of 24.5 kg and a mean age of 100 days. The animals were randomly distributed in a completely random design with four treatments and six replications. The treatments consisted of increasing the levels of SBU (0%, 15%, 30% and 50%), replacing alfalfa hay, in a complete ration formulated to meet the nutritional requirements to weight gain of 200 g day, according NRC (1985). The grape pomace was ensiled immediately after being removed from the barrel fermentation and molded. The diets were individually offered twice a day in order to provide approximately 10% remains of the offered. The effect of inclusion level of GPS was observed in intake of dry matter (CMS), crude protein (CPB), total digestible nutrients (CNDT) ( $P < 0.01$ ) decreased as they increased the level of inclusion of GPS. A quadratic effect of inclusion levels of SBU on consumption of lipids (CL) ( $P < 0.01$ ), observing an increase on CL by 30% inclusion, stabilizing at this level. The use of neutral detergent fiber (FDN) and feed conversion (CA) were not affected by inclusion level of dietary SBU. The inclusion level of GPS in the diets affected ( $P < 0.01$ ) the average daily weight gain (GMD), which decreased by increasing dietary GPS presented average values of 268, 251, 235, and 213g for levels: 0, 15, 30, and 50% of SBU inclusion in the diet respectively. The grape pomace silage is an alternative source of nutrients for lambs and can be used as a substitute for good quality hay.

**Keywords:** Grape pomace. Lambs. Intake. Weight gain.

## Introdução

No Brasil a criação de ovinos e a produção de uvas têm sido, em grande parte, desenvolvidas em pequenas propriedades rurais com uso de mão de obra familiar. Estas duas atividades, independente do destino da produção, são geradoras de emprego, auxiliando na fixação do homem no campo e gerando riquezas na região onde elas se consolidam.

Desta forma existe uma demanda por elevada produtividade animal em sistemas de baixo impacto ambiental, exigindo da pesquisa o desenvolvimento de estratégias nutricionais que possibilitem a obtenção de produtos de origem animal com alta eficiência, viabilizada pelo baixo custo, e de forma não agressiva ao ambiente. Neste sentido, o aproveitamento de subprodutos e resíduos da agroindústria é uma interessante e viável opção de suplementação para ruminantes.

O bagaço de uva é um importante resíduo da indústria do vinho resultante da prensagem de uvas e é constituído de diferentes quantidades de casca, polpa e sementes, o qual é produzido em grande quantidade nas regiões vinícolas. A produção brasileira de uvas é da ordem de 1,2 milhões de toneladas por ano. Em 2011, a produção de uvas destinadas ao processamento representou 57,13% do total de uvas produzidas no Brasil, sendo o restante destinado ao mercado de uva in natura (MELLO, 2011). Em média, 20% da uva processada é transformada em bagaço (LARRAURI et al., 1996).

De um modo geral, o bagaço é constituído principalmente por água, cerca de 60-70%, vinho, borras, álcoois, glicerol, aldeídos, ésteres, ácidos voláteis, polifenóis, taninos, proteínas, celulose, pectinas, sais minerais e resíduos de açúcar (ORRIOLS, 1994). Quanto à composição químico-bromatológica apresenta valores médios, expressos na matéria seca, de proteína bruta entre 14 e 17 %; fibra em detergente neutro de 44 a 63 %; carboidratos totais de 65 %; extrato etéreo de 5 a 11; lignina 20 a 23 e digestibilidade *in vitro* da matéria seca em torno de 30%. (MENEZES, 2008; BARROSO, 2006).

Os taninos são compostos fenólicos amplamente distribuídos entre os componentes secundários das plantas (MONTEIRO, 2005) e podem afetar o processo de digestão por meio da formação de complexos formados com enzimas e principalmente com proteínas (MIN., 2003).

Outro aspecto importante, no que diz respeito à composição química do bagaço de uva, é a presença de cobre devido à alta sensibilidade que os ovinos apresentam a este mineral. Formulações de cobre são utilizadas no cultivo da uva por serem eficazes contra pragas e doenças nas videiras (*Vitis vinifera L.*), de forma que as concentrações deste metal variam de acordo com o solo, mas principalmente em função das práticas sanitárias adotadas no cultivo da uva (BOUBALS, 2001).

As exigências de cobre para ovinos é em torno de 5ppm (partes por milhão ou mg / kg) do elemento na matéria seca da dieta (PULS, 1994). No entanto, a toxicidade pode ocorrer a níveis acima de 25 ppm. Uma ingestão diária de 9 mg de cobre é considerada um nível seguro para ovinos (ROSA e GOMES, 1982).

De um modo geral, a inclusão de bagaço de uva na dieta de cordeiros provoca uma diminuição no consumo de alimento devido à diminuição na digestibilidade da dieta causada pelos elevados valores de lignina e tanino do bagaço de uva (LIMA e LEBOUTE, 1986 e YADOLLAH et al., 2010).

Como consequência da diminuição do consumo e digestibilidade das dietas, provocado pela inclusão do bagaço de uva, observa-se um decréscimo no desempenho dos cordeiros. No entanto, Yadollah et al. (2010) observaram aumento no consumo de matéria seca e desempenho para até 10% de inclusão de bagaço de uva desidratado, atingindo 236,77 g diárias e posterior decréscimo, chegando a 140,17 g com a inclusão de 20% e Celaya et al. (2010) não encontraram diferenças no desempenho dos cordeiros quando substituiu alfafa por até 30% de bagaço de uva desidratado, obtendo 106 g de média de ganho de peso diário.

Estudos têm sido feitos com a utilização do bagaço de uva na alimentação de ruminantes, no entanto, as variações de interações que ocorrem entre os alimentos que compõem a dieta, a composição química das distintas variedades de uva e o método de conservação na forma desidratada ou ensilada ocasionam diferentes resultados.

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva em substituição ao feno de alfafa.

## **Material e métodos**

Esta pesquisa foi realizada no período de outubro a dezembro de 2011, numa propriedade particular situada no município de Santa Maria – RS, próximo a Vinícola de onde foi doado o bagaço de uva utilizado no experimento. Foram utilizados 24 cordeiros machos, não castrados, raça Texel, com peso vivo médio inicial de 24,5 kg e média de idade inicial de 70 dias. Os tratamentos foram constituídos por níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU) de 0%, 15%, 30% e 50%, em substituição ao feno de alfafa numa ração contendo uma relação entre volumoso e concentrado de aproximadamente 75% de volumoso e 25% de concentrado. A composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais está expressa na tabela 1.

Tabela 1 – Composição bromatológica da silagem de bagaço de uva (SBU), alfafa, farelo de soja e milho.

Componente	Ingredientes das Dietas (%)			
	SBU	Alfafa	Far. Soja	Milho
MS	27,04	80,98	96,68	93,42
EE	8,02	1,89	3,41	6,18
PB	13,16	19,58	51,24	8,18
FDN	53,14	40,62	13,14	8,34
LIGNINA	46,89	8,02	3,00	1,30
NDT	64,44	57,74	81,54	87,24
DIVMS	51,24	82,00	96,68	94,73

MS = Matéria Seca; EE = Extrato Etéreo; PB = Proteína Bruta; FDN= Fibra em detergente Neutro; NDT= Nutrientes Digestíveis Totais; DIVMS = Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca.

As dietas foram formuladas como ração completa a fim de atender as exigências nutricionais para ganho de 200g por dia, segundo NRC (1985), (Tabela 2).

Tabela 2 – Composição percentual e química das dietas experimentais

Ingredientes	Dietas Experimentais (%)			
	0	15	30	50
Silagem de Uva	0	15	30	50
Alfafa	73	60	46	28
Farelo de soja	0	2	5	9
Milho	27	23	18	12
Total	100	100	100	100
Conteúdo Nutricional Calculado (%)				
MS	84,30	76,00	67,80	56,80
EE	3,00	3,80	4,60	5,60
PB	16,53	16,68	17,19	17,88
FDN	31,97	34,56	37,02	40,31
LIGNINA	6,20	12,20	18,20	26,20
NDT	65,60	66,00	66,40	67,00
DIVMS	85,40	80,60	75,90	69,60

MS = Matéria Seca; EE = Extrato Etéreo; PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em Detergente Neutro; NDT = Nutrientes Digestíveis Totais; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

O bagaço de uva, variedades Merlot (50%) e Isabel (50%), composto basicamente por casca, semente e polpa, foi doado pela Vinícola Velho Amâncio e imediatamente ensilado em silo tipo trincheira coberto com lona plástica.

A SBU apresentou 9,5mg de cobre por kg e 6,05 mg de molibdênio por kg de silagem de bagaço de uva.

Após o desmame, os animais foram desverminados, pesados e alocados em baias individuais de 1,5 x 1,0 metros, tendo água e sal mineral à vontade. As presenças mínimas dos principais minerais que compõe o suplemento utilizado, por kg do produto, segundo o fabricante, são: 134g de cálcio, 60g de fósforo, 10g de magnésio, 110g de sódio, 12g de enxofre, 150mg de cobalto, 60mg de iodo, 2500 mg de ferro, 450 mg de manganês, 30 mg de selênio, 6000mg de zinco e 570 mg de flúor (máximo).

O período experimental teve uma fase inicial (14 dias) de adaptação à dieta e ao manejo. A ração foi distribuída individualmente duas vezes por dia (8 e 14 horas), sendo que, diariamente foram tomadas medidas de peso do alimento fornecido e das sobras, de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10% do oferecido. Os animais foram pesados no início do experimento e ao atingirem peso corporal próximo de 30 kg com prévio jejum de sólidos de 12 horas. A determinação do momento do abate foi feita, por meio de pesagem sem jejum prévio, quando os animais se aproximavam do peso de abate estipulado.

Para a avaliação do comportamento ingestivo, os animais foram observados a cada cinco minutos, durante 24 horas para determinação do tempo despendido em ingestão, ruminação e ócio, conforme metodologia citada por Johnson & Combs (1991). Durante a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) dos ingredientes que compuseram as dietas foi conduzida pela técnica de Tilley & Terry (1963) e assim como a análise da composição fenólica do bagaço de uva foi feita no laboratório de bromatologia e nutrição de ruminantes (LBNR) do Departamento de Zootecnia da UFSM. As análises dos teores de cobre e molibdênio do bagaço de uva foram realizadas no laboratório de análises químicas (LACHEM) da UFSM.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo que o peso ao início do experimento foi incluído no modelo matemático como covariável. Foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + P_{ij} + e_{ij}, \text{ em que:}$$

$Y_{ij}$  = observação j do animal que recebeu o tratamento i;

$\mu$  = média geral;

$T_i$  = efeito do tratamento i;

$P_{ij}$  = efeito do peso inicial no tratamento i referente à observação j.

$e_{ij}$  = erro aleatório associado a cada observação;

Os resultados significativos foram submetidos à análise de regressão, segundo o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \beta I x_i + \gamma_{ij} + e_{ij}, \text{ em que:}$$

$Y_{ij}$  = observação j do animal que recebeu o tratamento i;

$\mu$  = média geral;

$\beta I$  = coeficiente da regressão;

$x_i$  = fator correção para os níveis de substituição;

$\gamma_{ij}$  = desvio padrão da regressão;

$P_{ij}$  = efeito do peso inicial no tratamento i referente à observação j.

$e_{ij}$  = erro aleatório associado a cada observação;

Os resultados foram analisados por intermédio do pacote estatístico SAS (2004).

## Resultados e discussão

Os teores de fenóis totais (FT), taninos totais (TT) e taninos condensados (TC) encontrados no bagaço de uva utilizado neste experimento foram: 4,23; 2,28 e 1,41% respectivamente para o bagaço *in natura* e 1,83; 0,18 e 0,18% para o bagaço ensilado. Estes valores são semelhantes aos encontrados por Alipour et al. (2007) que estudaram o efeito da ensilagem na composição fenólica do bagaço de uva. Estes autores também observaram redução dos teores de FT e TT, que passaram de 2,7 e 1,56 para 1,45 e 0,43% respectivamente.

Provavelmente o tempo prolongado em que o bagaço de uva permaneceu ensilado (sete meses) tenha provocado a acentuada redução dos componentes fenólicos observada neste estudo. O tempo de armazenagem anaeróbica contribui para diminuição dos TC, provavelmente causada por polimerização (MAKKAR et al., 1993) ou oxidação (BEN SALEM et al., 2005).

Os resultados referentes à média de consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria orgânica (CMO), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de extrato etéreo (CEE), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), expressos em quilograma por dia (kg/dia) são apresentados nas tabela 3.

Tabela 3 – Médias ajustadas do consumo diário de nutrientes (kg) de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU).

Variável	Níveis de SBU (%)				Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	15	30	50			
CMS **	1,01	1,01	0,78	0,73	1	0,76	15,31
CPB **	0,17	0,17	0,14	0,13	2	0,67	15,04
CEE **	0,013	0,024	0,026	0,029	3	0,95	13,76
CFDN	0,30	0,34	0,28	0,28	0,30	-	15,62
CNDT**	0,67	0,68	0,53	0,49	4	0,74	15,16

CMS= Consumo de matéria seca, CPB=Consumo de proteína bruta, CEE= Consumo de extrato etéreo, CFDN=Consumo de fibra em detergente neutro, CNDT = Consumo de nutrientes digestíveis totais.

R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação, CV = Coeficiente de variação.

\*\* = (P>0,01), pelo teste F.

1  $Y = 1,034 - 0,062*(\%SBU)$

2  $Y = 0,171 - 0,00082*(\%SBU)$

3  $Y = 0,014 + 0,00072*(\%SBU) - 0,0000082*(\%SBU)^2$

4  $Y = 0,690 - 0,0039*(\%SBU)$

Observou-se efeito (P<0,01) do nível de inclusão de SBU no CMS, CPB, CEE e CNDT (Tabela 3). Segundo a equação de regressão, para o aumento de uma unidade percentual no nível de inclusão de SBU, ocorreu diminuição de seis gramas no CMS. Também se observou diminuição no CPB e CNDT à medida que se aumentou o nível de inclusão de SBU na dieta. Houve efeito quadrático do nível de inclusão de SBU sobre o CEE (P<0,01). O CFDN não foi afetado pelo nível de inclusão de SBU na dieta (Tabela 3).

As médias de consumo de MS dos animais alimentados com até 15% de inclusão de SBU (Tabela 3) encontram-se dentro da média recomendada pelo NRC (1985) para ovinos desta categoria (1,0 a 1,3kg MS/animal/dia) e abaixo da média para os animais que receberam inclusões de SBU acima de 15%.

A diminuição no CMS de cordeiros alimentados com níveis crescentes de inclusão de SBU na dieta também foi observada em outros estudos (LIMA e LEBOUT., 1986; YADOLLAH et al., 2010), sendo que esta diminuição foi atribuída pelos autores a redução da digestibilidade da dieta causada pelos elevados valores de lignina e tanino do bagaço de uva. No entanto, Dantas et al. (2004) não observaram efeito da inclusão de bagaço de uva desidratado até o nível de 24% na dieta de ovinos machos adultos.

Os valores de CMS encontrados neste trabalho estão próximos e ligeiramente superiores aos encontrados por Yadollah et al. (2010) que verificaram valores médios de CMS (3,68; 3,46; 3,45; 3,48 e 3,29%PV) para a inclusão de 5 níveis de bagaço de uva desidratado (0, 5, 10, 15 e 20%) e Dantas et al. (2004) que encontraram valores médios de CMS (2,78; 2,94; 3,34 e 3,11 % PV) para os tratamentos contendo 0, 8, 16 e 24% de bagaço de uva, respectivamente. No entanto encontram-se abaixo dos valores encontrados por Barroso et al. (2006) que observaram consumo de MS (3,84; 3,67 e 4,87% PV) com dietas contendo 50% de inclusão de bagaço de uva desidratado associado a diferentes fontes energéticas (milho, raspa de mandioca enriquecida com 1,8% de ureia ou farelo de palma forrageira) na dieta de cordeiros.

Os valores médios de CMS mais elevados, encontrados neste estudo, foram observados nas dietas contendo até 15% de SBU, (34% de FDN) e inferiores nas dietas com 30 e 50% de SBU (37% e 40% de FDN) (Tabela 2). A fração fibrosa é inversamente relacionada com o consumo e com o teor de energia disponível dos alimentos (VAN SOEST, 1994). A FDN tem baixa taxa de degradação e lenta taxa de passagem pelo retículo-rúmen e, desta maneira, dietas com altos teores de FDN promovem redução na ingestão de matéria seca total, em função da limitação provocada pelo enchimento do retículo-rúmen (KOZLOSKI et al., 2006). Os sistemas nutricionais mais recentes, como o Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS) para bovinos (FOX et al., 2004) e ovinos (CANNAS et al., 2004) estabeleceram exigências mínimas para níveis de FDN nas dietas (entre 20 e 24,5 % de FDN), abaixo dos quais a fermentação e a síntese de proteína microbiana ruminal seriam negativamente alterados. Níveis adequados de FDN se encontram próximos a 30% (KOZLOSKI et al., 2006; CARDOSO et al., 2006a) e acima de 43% verifica-se redução do consumo (KOZLOSKI et al., 2006). Desta forma, tendo em vista que o valor de FDN das dietas experimentais se elevou com o aumento da inclusão de SBU (Tabela 2) e o consumo de FDN se manteve semelhante ( $P > 0,05$ ) entre os quatro tratamentos, provavelmente o conteúdo de FDN tenha sido determinante na regulação do CMS, de forma que a ingestão de MS foi limitada pela repleção ruminal.

Na tabela 4, são apresentadas as médias dos valores referentes peso final (PF), dias para atingir o peso de abate (DIAS), ganho de peso médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA), de acordo com o nível de inclusão de silagem de bagaço de uva (SBU) das dietas.

Tabela 4 – Médias ajustadas de peso final (PF), dias para atingir o peso de abate (Dias), ganho de peso diário (GMD) e conversão alimentar (CA), de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU).

Variável	Níveis de SBU (%)				Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	15	30	50			
PF (Kg)	31,44	32,01	31,94	31,15	31,64	-	3,10
Dias **	45	48	52	57	1	0,33	9,31
GMD (g/dia) **	0,264	0,256	0,230	0,208	2	0,83	8,93
CA (gMS/gPV)	3,81	4,19	3,42	3,36	3,70	-	10,25

R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação, CV: Coeficiente de variação

\*\* = (P<0,01), pelo teste F.

1 =  $Y = 44,50 + 0,249 * (\%SBU)$

2 =  $Y = 0,270 - 0,0126 * (\%SBU)$

O GMD sofreu influência do nível de inclusão de SBU (P<0,01) diminuindo com o aumento da inclusão de SBU na dieta. Segundo a equação de regressão, para o aumento de uma unidade percentual no nível de inclusão de SBU, ocorre diminuição de um grama no GMD dos cordeiros.

Os valores de GMD encontrados neste trabalho foram superiores aos encontrados por Yadollah et al. (2010) que observaram aumento no desempenho para até 10% de inclusão de bagaço de uva desidratado, atingindo 236,77 g diários e posterior decréscimo, chegando a 140,17 g com a inclusão de 20%. Provavelmente o desempenho mais elevado encontrado neste estudo se deva, em grande parte, a maior digestibilidade das dietas utilizadas neste trabalho (Tabela 1) comparado aos 60% do estudo citado.

Segundo Mertens (1994), 60 a 90% das diferenças no desempenho animal ocorrem em função do consumo e 10 a 40% ocorrem em função da digestibilidade. Assim, provavelmente a redução do GMD tenha sido causada pela diminuição do consumo de MS, PB e NDT, e a redução na digestibilidade da MS (Tabela 1) causados pelo aumento da inclusão de SBU, que reduziu a disponibilidade de nutrientes para o metabolismo dos animais.

A redução do GMD verificada com o aumento do nível de inclusão de SBU nas dietas proporcionou um aumento linear do número de dias em que os cordeiros levaram para atingir o peso de abate estabelecido. Verifica-se que, para cada unidade percentual de adição de SBU na dieta, houve um aumento de 0,25 dias para atingir o peso de abate.

A conversão alimentar (CA) não sofreu influência ( $P < 0,01$ ) do nível de inclusão de SBU na dieta e apresentou valor médio de 3,72 (Tabela 4). Este valor de CA é superior aos encontrados por Yadollah et al. (2010) que verificaram valores entre 5,55 quando se utilizaram 10% de bagaço de uva desidratado e decréscimo para níveis maiores de inclusão chegando a 8,08 (Kg de MS/kg de PV). Bueno et al. (2004) trabalhando com cordeiros alimentados com silagem de milho e níveis crescentes de concentrado, quando utilizaram 20% de concentrado na dieta, encontraram valor médio de CA (4,98) inferior ao encontrado neste trabalho. Segundo os autores, a CA melhora em função do aumento da concentração de nutrientes digestíveis da dieta. Desta forma, embora tenha havido uma redução na DIVMS (Tabela 1) com o aumento da inclusão de SBU, não foi comprometida a CA dos animais deste experimento.

O comportamento ingestivo, expresso em percentual de tempo em que os animais permaneceram ingerindo alimento, ruminando ou em estado de ócio está expresso na tabela 5.

Tabela 5 – Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva.

Variável	Níveis de SBU (%)				Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	15	30	50			
Ingestão (%)	24,00	26,32	26,06	24,80	25,30	-	12,06
Ruminando (%)	33,70	30,75	34,51	35,16	33,53	-	8,14
Ócio (%)	42,30	42,93	39,43	40,04	41,17	-	9,62
Total (%)	100	100	100	100	100	-	-

SBU = Silagem de bagaço de uva, R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação, CV = Coeficiente de variação

Não foi observada influência do nível de inclusão de SBU no comportamento ingestivo dos cordeiros. Os valores médios observados para os tempos de alimentação são superiores aos encontrados por Cardoso et al. (2006b) que observaram um tempo médio gasto para alimentação de 14,8% e semelhantes aos 35,27% para ruminação em dieta contendo 37% de FDN.

A não observância de efeito dos tratamentos ( $P > 0,05$ ) sobre o comportamento ingestivo dos animais pode ser explicada pelo fato de o consumo de FDN ser semelhante entre os tratamentos, pois segundo Van Soest (1994), o tempo gasto em ruminação é proporcional

ao teor de parede celular dos alimentos, assim, ao elevar-se o nível de FDN das dietas haverá um aumento no tempo despendido com ruminção.

## Conclusões

Apesar das limitações, a inclusão de silagem de bagaço de uva na dieta de cordeiros proporcionou ganhos médios de peso diário acima de 200 gramas e não interferiu na conversão alimentar, mostrando ser uma boa alternativa de alimento para terminação de cordeiros.

## Referências bibliográficas

ALIPOUR, D.; ROUZBEHAN, Y. Effects of ensiling grape pomace and addition of polyethylene glycol on in vitro gas production and microbial biomass yield. **Animal Feed Science and Technology** v. 137, n. 1 , p. 138-149, 2007.

BARROSO, D. D. et al., Resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas na alimentação de ovinos: consumo e digestibilidade aparente. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.30, n. 4, 2006 .

BEN SALEM, H., SAGHROUNI, L., NEFZAOU, A., Attempts to deactivate tannins in fodder shrubs with physical and chemical treatments. *Anim. Feed Sci. Technol.* 122, 109–121, 2005.

BOUBALS, D. (2001). Copper in the control of grapes in France. **Vignevini**, 28(5), 45–47.

BUENO, M.S. et al., Desempenho de cordeiros alimentados com silagem de girassol ou de milho com proporções crescentes de ração concentrada. **Ver. Bras. Zootecnia**, v.33, n.6, p.1942-1948, 2004. (suplemento 2).

CANNAS, A. et al., A mechanistic model for predicting the nutrient requirements and feed biological values for sheep. **J. Anim. Sci.**, v.82, p. 149-169, 2004.

CARDOSO, A. D. et al., Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com dietas que contêm diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n. 1, p. 215-221, 2006a.

CARDOSO, A. R. et al . Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, Apr. 2006b.

CELAYA Y. P. et al., Influence of substitution of alfalfa hay for unfermented dried grape pomace on performance and carcass characteristics of growing sheep. **Proceedings...Western Section, American Society of Animal Science** Vol. 61, 2010.

- DANTAS, F. R. et al., Composição química e consumo de nutrientes do resíduo de uva em caprinos e ovinos, no vale do São Francisco. In: Congresso Nordeste de Produção Animal, 3; Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, 9; Simpósio Paraibano de Zootecnia, 4, 2004, Campina Grande. **Anais**. Campina Grande: SNPA; UFPB-CCA, 2004.
- FOX, D.G. et al., The Cornell Net Carbohydrate and Protein System model for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.112, p.29-78, 2004.
- JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethyleneglicol on dry matter intake of lactating dairy cows. **J. Dairy Sci.**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.
- KOZLOSKI, G. V. et al., Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p. 893-900, 2006.
- LARRAURI, J. A. et al. Antioxidant activity of wine pomace. **Am. J. Enol. Vitic.**, 47, 369-372, 1996.
- LIMA, S; LEBOUTE, E.M. Resíduo seco da industrialização da uva como alimento para caprinos e ovinos/Consumo voluntário e digestibilidade da mistura de resíduo de uva e feno de alfafa. **Anais...** Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23, Campo Grande – MS, 1986.
- MAKKAR, H.P.S., SINGH, B. Effect of storage and urea addition on detannification and in sacco dry matter digestibility of mature oak (*Quercus incana*) leaves. **Anim. Feed Sci. Technol.** v. 41, p. 247–259, 1993.
- MELLO, L.M.R. Vitivinicultura brasileira: Panorama 2010. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2011.
- MENEZES D. R. et al., Ingestão voluntária por ovinos submetidos a rações com co-produto de vitivinícolas desidratado **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.9, n.1, p. 57-63, 2008.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JÚNIOR, G. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, p.450-493, 1994.
- MIN, B.R., et al. 2003. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review, **Anim. Feed Sci. Technol.** 106, 3–19.
- MONTEIRO J M, et al., Teor de taninos em três espécies medicinais arbóreas simpátricas da caatinga. **Revista Árvore** 29: 999-1005. 2005.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrients requirements of sheep. 6.ed. Washington, D.C.: 1985. 242p.
- NÖRNBERG, J. L. et al., Características Químico-bromatológicas de silagens de bagaço de uva. In: XXXIX Reunião Anual da SBZ, 2002, Recife-PE. **Anais** da XXXIX Reunião Anual da SBZ, 2002.

PULS, R. Mineral levels in animal healthy: diagnostic data. 2. ed. Sherpa International, 1994.250 p.

ORRIOLS, I. (1994) – Tecnologia de la destilacion en los aguardientes de orujo. I **Proceedings...** Congresso Internacional de la Viticultura Atlântica. Isla de la Toja: España, p. 291-305

**SAS - STATISTICAL ANALISYS SYSTEM /STAT user's guide.** Cary, NC: SAS Institute Inc., 5135 p., 2004.

TILLEY, J.M.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **J. British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant.** New York: Cornell University Press, 2<sup>nd</sup> ed. p. 476, 1994.

YADOLLAH et al., Effect of diet with varying levels of dried grape pomace on dry matter digestibility and growth performance of male lambs. **J. Animal & Plant Sciences**, Vol. 6, Issue1: p 605- 610, 2010.

# **NÍVEIS DE INCLUSÃO DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA NA DIETA DE CORDEIROS E SEU EFEITO NAS CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E COMPONENTES CORPORAIS**

## **Resumo**

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito de níveis de inclusão de silagem bagaço de uva (SBU) na dieta de cordeiros sobre as características da carcaça e componentes corporais. O trabalho foi realizado numa propriedade particular situada no município de Santa Maria – RS, próximo a Vinícola de onde foi doado o bagaço de uva utilizado na pesquisa. Foram utilizados 24 cordeiros machos, não castrados, raça Texel, com média de peso vivo de 24,5 kg e idade média de 100 dias. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos por níveis crescentes de SBU (0%, 15%, 30% e 50%), em substituição ao feno de alfafa, numa ração completa formulada para atender as exigências nutricionais para ganho de peso de 200g por dia, segundo NRC (1985). O bagaço de uva foi imediatamente ensilado após ter sido retirado da pipa de fermentação e prensado. As dietas foram oferecidas individualmente duas vezes ao dia de maneira a proporcionar sobras de aproximadamente 10% do oferecido. Não foi observado efeito ( $P > 0,05$ ) do nível de inclusão de SBU nas características de carcaça, pesos dos componentes corporais e pesos e proporções dos cortes comerciais da carcaça dos cordeiros, exceto para % de perna e profundidade de perna que aumentaram linearmente ( $P < 0,05$ ) com o acréscimo de SBU. O manejo alimentar não se constituiu em importante causa de variação ( $P > 0,05$ ) das características da carcaça.

**Palavras-chave:** Bagaço de uva. Cordeiro. Componentes corporais.

**Abstract**

The objective of this research was to evaluate the effect of inclusion levels of grape pomace silage (GPS) in the diet of lambs on carcass characteristics and body components. The study was conducted on private property located in the municipality of Santa Maria - RS, near the winery where it was donated to the pomace used in research. We used 24 lambs, not castrated, Texel, with an average live weight of 24.5 kg and a mean age of 100 days. The animals were randomly distributed in a completely random design with four treatments and six replications. The treatments consisted of increasing levels of GPS (0%, 15%, 30% and 50%), replacing alfalfa hay, in a complete ration formulated to meet the nutritional requirements to weight gain of 200g day. The grape pomace was ensiled immediately after being removed from the barrel fermentation and pressing. The diets were offered individually twice a day so as to provide approximately 10% remains of the offered. There was no effect ( $P > 0.05$ ) in the level of inclusion of GPS in the carcass characteristics, weight of body components and weight and proportions of commercial cuts of lambs, except for% of leg and depth of leg that increased linearly ( $P < 0.05$ ) with the addition of GPS. Feeding was not an important cause of variation ( $P > 0.05$ ) in carcass characteristics.

**Keywords:** Grape pomace. Lambs. Body components.

## **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).

Sistema alimentar, genótipo, idade e o sexo do animal (NERES et al., 2001), são os principais fatores a afetar a composição física da carcaça dos ovinos. Segundo Osório et al. (1998a), 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.

O efeito da nutrição sobre a composição física da carcaça tem sido estudado e tem-se verificado que animais com melhor regime alimentar apresentam carcaças de melhor qualidade, visto que tiveram maior desenvolvimento muscular, boa deposição de gordura e menor proporção de ossos (FERNANDES et al., 2010). Porém, melhorar o nível nutricional para os cordeiros, através da utilização de suplementos convencionais, pode elevar os custos de produção (CARVALHO et al., 2007), o que motiva o uso de alimentos alternativos na nutrição desses animais. Sendo assim, o bagaço de uva se apresenta como alternativa viável e de baixo custo.

Estudos têm sido feito com a utilização do bagaço de uva na alimentação de ruminantes, no entanto, pouco se sabe sobre seus efeitos nas características da carcaça de cordeiros. Pela importância destas informações, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o potencial forrageiro da silagem de bagaço de uva na terminação de cordeiros e seus efeitos nas características e componentes da carcaça.

## **Material e métodos**

O trabalho foi realizado numa propriedade particular situada no município de Santa Maria – RS, próximo a Vinícola de onde foi doado o bagaço de uva utilizado na pesquisa. Foram utilizados 24 cordeiros machos, não castrados, raça Texel, com média de peso vivo de

24,5 kg e idade média de 100 dias. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos por níveis crescentes de SBU (0%, 15%, 30% e 50%), em substituição ao feno de alfafa, numa ração completa formulada para atender as exigências nutricionais para ganho de peso de 200g por dia, segundo NRC (1985).

Tabela 1 – Composição percentual e química das dietas experimentais

Ingredientes	Dietas Experimentais (%)			
	0	15	30	50
Silagem de Uva	0	15	30	50
Alfafa	73	60	46	28
Far.soja	0	2	5	9
Milho	27	23	18	12
Total	100	100	100	100
<b>Conteúdo Nutricional Calculado (%)</b>				
MS	84,30	76,00	67,80	56,80
EE	3,00	3,80	4,60	5,60
PB	16,53	16,68	17,19	17,88
FDN	31,97	34,56	37,02	40,31
LIGNINA	6,20	12,20	18,20	26,20
NDT	65,60	66,00	66,40	67,00
DIVMS	85,40	80,60	75,90	69,60

MS = Matéria Seca; EE = Extrato Etéreo; PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em Detergente Neutro; NDT = Nutrientes Digestíveis Totais; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

O bagaço de uva das variedades Merlot (50%) e Isabel (50%), composto basicamente por casca, semente e polpa, foi ensilado em silo tipo trincheira coberto com lona plástica e mantido por um período de sete meses.

Após o desmame, os animais foram desverminados, pesados e alocados em baias individuais de 1,5 x 1,0 metros, tendo água e sal mineral à vontade. O período experimental teve uma fase inicial (14 dias) de adaptação à dieta e ao manejo. A ração foi distribuída individualmente duas vezes por dia as 8 e as 14 horas, sendo tomadas medidas de peso do alimento fornecido e das sobras, de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10% do oferecido.

Quando os animais se aproximavam do peso de abate estipulado (30 kg), eram realizadas pesagens, sem jejum prévio, com a finalidade de determinar o momento do abate. O abate foi realizado nas dependências da UFSM, no setor de ovinocultura, em abatedouro construído conforme as exigências da inspeção sanitária. O abate foi precedido de jejum de

sólidos de 12 horas durante o período noturno. Antes do abate, os animais foram insensibilizados com auxílio de pistola de dardo cativo, acionada com cartucho de explosão.

Após esfola e evisceração, pesaram-se separadamente cada componente corporal e suas proporções foram calculadas em relação ao peso de corpo vazio.

Posteriormente, realizou-se a pesagem da carcaça para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ). Pela relação entre o peso de abate (PA) e o PCQ obteve-se o rendimento de carcaça quente ( $RCQ = (PCQ/PA) \times 100$ ). Em seguida, as carcaças foram levadas a refrigeração em câmara frigorífica a 2°C por 24 horas.

Transcorrido o período de resfriamento, as carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria ( $RCF = (PCF/PA) \times 100$ ) e do índice de quebra ao resfriamento ( $QR = 100 - ((PCF/PCQ) \times 100)$ ). Determinou-se, ainda, como características subjetivas o estado de engorduramento da carcaça, que expressa a quantidade e distribuição harmônica da gordura na carcaça (1,0 = excessivamente magra até 5,0 = excessivamente gorda), e a conformação da carcaça (1 = muito pobre a 5 = excelente), que indica o desenvolvimento das massas musculares (OSÓRIO et al., 1998b).

Posteriormente, as carcaças foram seccionadas longitudinalmente ao meio, obtendo assim, duas meias carcaças.

Na meia carcaça esquerda, foi feita uma secção transversal no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costela, para avaliação subjetiva de textura, marmoreio e cor em sua superfície, de acordo com Osório e Osório (2003):

textura: avaliação visual do tamanho dos feixes de fibras utilizando escala subjetiva com índices de 1 (muito grosseira) a 5 (muito fina);

marmoreio: avaliação visual da quantidade de gordura intramuscular utilizando escala subjetiva com índices de 1 (inexistente) a 5 (excessivo);

cor: avaliação visual da coloração da carne utilizando escala subjetiva com índices de 1 (rosa claro) a 5 (vermelho escuro);

Na metade esquerda mensurou-se o comprimento de carcaça (distância máxima entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio), comprimento de perna (bordo anterior do osso do púbis e no ponto médio dos ossos da articulação do tarso), largura de perna (distância entre os bordos interno e externo da parte superior da perna em sua parte mais larga), profundidade de perna (máxima distância entre os bordos anterior e posterior da perna em sua porção superior) e profundidade de peito (entre o dorso e o osso esterno, na região das cruzes em sua distância máxima), segundo Osório et al. (1998a). A compacidade da carcaça (CCar) foi determinada através do PCF em função do

comprimento da carcaça (CC), ( $CCar = PCF/CC$ ), sendo expressa em kg/cm. No músculo *Longissimus dorsi*, através da observação visual, foi determinada a gordura de marmoreio (gordura intramuscular ou gordura de infiltração) em uma escala de 1 a 5, em que 1,0 = inexistente e 5,0 = excessivo.

Em seguida procedeu-se a separação regional da meia carcaça direita em quatro cortes: pescoço, costilhar e perna, de acordo com Osório et al. (1998b) e a paleta conforme Colomer-Rocher et al. (1988). Cada corte foi pesado individualmente e posteriormente suas proporções foram calculadas em relação ao peso da carcaça fria.

As paletas foram separadas, identificadas e congeladas em freezer para posterior determinação da composição tecidual. Depois de descongelada, cada paleta foi pesada e em seguida procedeu-se a separação física com o auxílio do bisturi e pinça em: gordura total, osso, músculo e outros tecidos (vasos, nervos, gânglios linfáticos, tendões, aponeuroses e fâscias) de acordo com Colomer-Rocher et al. (1988). Cada um dos componentes teciduais que compunha as paletas foi pesado e sua proporção calculada em relação ao corte.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições, segundo modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Em que, Y são as observações das variáveis dependentes associadas a j-ésima repetição sob o i-ésimo tratamento;  $\mu$  é a média geral das observações;  $\alpha$  é o efeito do i-ésimo tratamento; e  $\epsilon$  é o erro aleatório residual.

Foi também realizada a análise de regressão segundo o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_1 x_i + \gamma_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Em que  $Y_{ij}$  é o valor observado da variável estudada  $\mu$  = Média geral das observações;  $\beta_1$  = Coeficiente da Regressão;  $x_i$  = Fator correção para os níveis de substituição;  $\gamma_{ij}$  = Desvio padrão da Regressão;  $\epsilon_{ij}$  = Erro aleatório residual da observação ij.

Os resultados foram analisados por intermédio do pacote estatístico SAS (2004).

## Resultados e discussão

Não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) para as características de carcaça entre os cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão de SBU (Tabela 2). Quanto a semelhança para as características de rendimento de carcaça, podem ser justificadas pelo fato de não ter havido diferenças no conteúdo gastrintestinal dos animais (Tabela 6) e no grau de

acabamento (Tabela 2), pois segundo Martinez et al. (2001), estes fatores são os que mais influenciam no rendimento da carcaça.

Tabela 2 – Características da carcaça de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU)

Variável	Níveis de SBU (%)				Médias	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0%	15%	30%	50%			
Peso Final, kg	31,37	31,93	31,33	31,20	31,46	-	3,22
PCQ, kg	14,18	14,17	14,36	13,77	14,12	-	4,58
PCF, kg	13,76	13,79	13,98	13,25	13,69	-	4,74
RCQ, %	45,25	44,37	45,85	44,13	44,9	-	4,25
RCF, %	43,92	43,19	44,65	42,44	43,55	-	4,39
QR, %	2,95	2,91	2,63	3,83	3,08	-	23,8
CCar, kg/cm	0,257	0,258	0,258	0,245	0,254	-	4,52
Acabamento 1-5	3,1	3,1	3,3	3,0	3,14	-	8,33
Esp. de gordura	0,850	0,833	1,300	0,850	0,958	-	46,77
Textura 1-5	3,4	3,3	3,1	3,0	3,188	-	12,18
Marmoreio 1-5	2,2	2,1	2,3	1,9	2,146	-	28,16
Cor 1-5	3,0	2,8	2,7	2,6	2,792	-	21,49
Conformação	3,3	3,2	3,1	3,2	3,19	-	10,42

R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação, CV = coeficiente de variação

PCQ: Peso de carcaça quente, PCF: Peso de carcaça fria, RCQ: Rendimento de carcaça quente, RCF: Rendimento de carcaça fria, QR: Quebra por resfriamento, CCar: Compacidade de carcaça, R2: Coeficiente de determinação, CV: Coeficiente de variação.

Os resultados obtidos para o índice de quebra ao resfriamento não diferiram entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) e tiveram como média 3,08%, sendo considerados dentro do aceitável, pois de acordo com Almeida Jr. et al. (2004), as perdas pelo resfriamento devem estar entre 3,0 e 4,0%. Provavelmente, este resultado esteja associado à semelhança no grau de acabamento e espessura de gordura subcutânea ( $P > 0,05$ ) que mantiveram os índices de quebra ao resfriamento próximos, pois para Silva Sobrinho et al. (2005) as perdas pelo resfriamento são maiores em carcaças com menor quantidade de gordura de cobertura.

A compacidade da carcaça também não foi influenciada ( $P > 0,05$ ) pelos níveis de silagem de bagaço de uva, com média de 0,25 kg/cm, estando os dados em conformidade com Macedo et al. (2008) que consideram que não se deve esperar diferenças significativas para

este índice, principalmente quando os animais são do mesmo grupo genético ou são abatidos com mesmo peso, como é o caso desta pesquisa.

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos níveis de inclusão de SBU sobre as características da carcaça relacionadas à conformação, acabamento, espessura de gordura subcutânea e marmoreio (Tabela 2). Os animais foram abatidos com peso e idade semelhantes um do outro, e isto é um fator relevante para as características estudadas (MACEDO et al., 2008). Segundo Osório et al. (2002), o tipo de alimento é um fator de máxima importância, dentro do sistema de criação de cordeiro, e seu efeito supera o efeito de idade. Os mesmos autores, trabalhando com terminação de cordeiros em três sistemas diferentes (pastagem nativa, confinamento e pastagem cultivada), observaram uma condição corporal e conformação significativamente inferior para os cordeiros terminados em pastagem nativa embora apresentassem peso de abate e de carcaça semelhantes. Também cordeiros terminados em pastagem cultivada com peso de abate e carcaça superiores aos terminados em confinamento apresentaram condição corporal e conformação similar aos cordeiros alimentados em confinamento. Assim, os dados sugerem que as dietas foram capazes de proporcionar semelhante desenvolvimento corporal. De forma que a inclusão de SBU, até o nível de 50% em substituição a alfafa, não proporcionou alterações nas características de carcaça estudadas.

Não foi observado efeito ( $P>0,05$ ) do nível de inclusão de SBU nos pesos dos cortes comerciais dos cordeiros. Já em relação a proporções dos cortes (Tabela 3), observa-se que a proporção da perna aumentou linearmente com o acréscimo de SBU. Possivelmente o peso de perna não tenha sido afetado pelos níveis de SBU devido a sua grande quantidade de músculo (mais de 70%) e pelo crescimento tardio de gordura neste corte (GALVANI et al., 2008).

Tabela 3 – Pesos e proporções dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU)

Variável	Níveis de SBU (%)				Médias	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	15	30	50			
Paleta, kg	1,461	1,466	1,441	1,388	1,439	-	6,91
Costela, kg	2,668	2,702	2,595	2,516	2,620	-	10,09
Perna, kg	2,233	2,363	2,350	2,315	2,315	-	5,69
Pescoço, %	7,49	7,09	7,66	7,35	7,398	-	15,62
Paleta, %	21,26	20,87	20,86	20,69	20,920	-	3,99
Costilhar, %	38,71	38,43	37,47	37,40	38,003	-	4,70
Perna, %	32,53	33,60	34,00	34,55	* 1	0,24	3,97

\* = P<0,05

1 =  $\hat{Y} = 32,758 + 0,038(\text{SBU})$

R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação, CV = coeficiente de variação

O nível de consumo de energia pode modificar a partição do uso da energia para a síntese de proteínas e lipídios, ou em termos de tecidos, o desenvolvimento de músculo e tecido adiposo. Segundo o NRC (1985), para cada quilograma de ganho no peso do corpo vazio, há um requerimento de 1,2 Mcal de energia metabolizável para deposição de proteína e água e de 8,0 Mcal de energia metabolizável para deposição de gordura e água. Neste contexto, torna-se evidente a importância da quantidade de energia dietética e da eficiência da utilização da energia metabolizável para manutenção e ganho de peso, que poderá refletir de forma direta na composição corporal. Como as dietas apresentavam níveis de energia e proteína muito próximos, não era de se esperar grandes diferenças para estas características.

Com relação às medidas morfométricas da carcaça (Tabela 4), não houve diferença estatística entre os animais alimentados com diferentes níveis de inclusão de bagaço de uva (P>0,05).

Embora tenha havido uma diminuição da digestibilidade das dietas, em função da inclusão de SBU, o tempo de permanência no confinamento e o mesmo peso de abate determinaram a não ocorrência de alterações nas características de carcaça.

Segundo Macedo et al.(2008) quando estas avaliações são feitas em mesmo grupo genético, mesmo sistema de produção e em animais abatidos com peso e idade semelhantes, a

probabilidade de ocorrer diferença significativa é bastante pequena, sendo as condições acima citadas semelhantes às desta pesquisa.

Tabela 4 – Morfometria da carcaça (cm) de cordeiros alimentados com níveis crescentes silagem de bagaço de uva (SBU)

Variável	Níveis de SBU (%)				Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	15	30	50			
Largura de perna	9,48	9,38	9,25	9,33	9,36	-	4,16
Profundidade de perna	14,53	14,46	15,26	15,25	* 1	0,20	4,46
Comprimento de carcaça	53,75	53,22	54,25	53,83	53,76	-	2,38
Comprimento de perna	33,73	34,30	34,25	34,50	34,19	-	4,89
Profundidade de peito	23,37	24,00	23,70	23,45	23,63	-	3,72

\* = P<0,05

R<sup>2</sup>: = coeficiente de determinação, CV = coeficiente de variação

1 =  $\hat{Y} = 14,460 + 0,017(\text{SBU})$

Não houve efeito (P > 0,05), dos níveis de SBU sobre a composição tecidual da paleta dos cordeiros (Tabela 5). Osso, músculo, outros e gordura, expressos tanto em quilo (kg) como em proporção (%) se mantiveram estatisticamente iguais (P > 0,05), com o aumento dos níveis de inclusão de SBU.

Tabela 5 – Composição tecidual da paleta de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de baço de uva (SBU).

Variável	Níveis de SBU				Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	(%)						
	0	15	30	50			
Peso paleta, Kg	1,364	1,469	1,431	1,372	1,409	-	7,50
Osso, kg	0,307	0,319	0,315	0,340	0,320	-	8,74
Músculo, kg	0,727	0,789	0,768	0,710	0,748	-	10,90
Outros, kg	0,106	0,109	0,091	0,109	0,104	-	26,56
Gordura, kg	0,197	0,214	0,233	0,177	0,205	-	21,46
% Osso	23,00	22,40	22,40	25,50	23,32	-	7,96
% músculo	54,40	55,10	54,60	52,90	54,25	-	6,53
% Outros	7,90	7,60	6,40	8,20	7,52	-	27,40
% Gordura	14,60	14,90	16,60	13,30	14,85	-	19,51
Músculo:Osso	3,176	3,551	3,407	2,796	3,102	-	17,62
Músculo:Gordura	3,827	3,757	3,312	4,374	3,817	-	25,88

R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação, CV: coeficiente de variação.

As relações músculo:osso e músculo:gordura da paleta também não sofreram influência dos tratamentos ( $P>0,05$ ) (Tabela 5). De forma que os resultados encontrados neste trabalho sugerem que ocorreu um grau de desenvolvimento de carcaça semelhante entre os animais dos diferentes tratamentos. Segundo Tulloh, (1963), aumentando-se o peso de carcaça, aumenta-se de forma absoluta tanto as suas dimensões como o peso de todas as frações que a compõem, aumenta a percentagem de zonas de maturidade tardia, diminui as de maturidade precoce, aumenta a percentagem de gordura, diminui a de osso e o músculo se mantém proporcionalmente constante.

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos níveis de silagem de bagaço de uva sobre os componentes corporais (Tabela 6).

Tabela 6 – Pesos dos componentes corporais de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU)

Componentes corporais	Pesos (kg) por níveis de SBU (%)				Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	15	30	50			
Pulmão	0,71	0,75	0,68	0,72	0,715	-	10,99
Coração	0,145	0,132	0,140	0,151	0,142	-	13,50
Fígado	0,553	0,580	0,610	0,568	0,578	-	9,40
Rim	0,106	0,101	0,108	0,098	0,103	-	8,33
RROA cheio	5,408	5,092	5,237	5,050	5,197	-	13,62
RROA vazio	0,918	0,916	0,895	0,898	0,907	-	9,77
Conteúdo ruminal	4,495	4,175	4,343	4,148	4,290	-	16,93
Intestino cheio	3,087	3,068	3,385	3,332	3,218	-	10,52
Intestino vazio	1,285	1,186	1,352	1,187	1,253	-	24,46
Conteúdo intestinal	1,802	1,878	2,032	2,145	1,964	-	20,73
Pele	3,105	3,322	3,248	2,930	3,151	-	14,66
Cabeça	1,132	1,555	1,412	1,135	1,309	-	8,43
Patas	0,785	0,783	0,813	0,888	0,817	-	14,33
Gordura interna	0,263	0,350	0,300	0,327	0,310	-	36,64

RROA = rumem, retículo, omaso e abomaso;

R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação, CV: coeficiente de variação

Diferenças entre os componentes corporais devem-se principalmente ao tipo de alimentação (BURRIN et al., 1990; MACEDO et al., 1998). Depois da carcaça, as vísceras e a pele são os componentes de maior importância relativa. Quanto às vísceras, alimentos com menor digestibilidade podem levar a um maior desenvolvimento do aparelho digestivo (OSÓRIO et al., 2002). Neste estudo, apesar de o nível de inclusão de SBU ter reduzido a digestibilidade da dieta, não foi observado diferenças ( $P > 0,05$ ) no peso das vísceras.

## Conclusão

Níveis de inclusão de silagem de bagaço de uva, em substituição a alfafa, na alimentação de cordeiros terminados em confinamento não alteram as características da carcaça e componentes corporais quando abatidos com pesos semelhantes.

## Referências bibliográficas

ALMEIDA JUNIOR, G. A. et al. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1048-1059, 2004.

BURRIN, D. J., et al. Level of nutrition and visceral organ size and metabolic activity in sheep. **British Journal of Nutrition**. v. 64, p. 439-448, 1990.

CARVALHO, S. et al. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.821-827, 2007.

COLOMER-ROCHER, F. **Producción de canales ovinas frente al mercado común europeo**. Zaragoza: Institución Fernando el Católico, 111p. (Publicación, 1052), 1986.

FERNANDES, M. A. M. et al. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Rev. Bras. Zoot.**, v.39, n.7, p.1600-1609, 2010.

GALVANI, D. B. et al. Crescimento alométrico dos componentes da carcaça de cordeiros Texel x Ile de France confinados do desmame aos 35kg de peso vivo. **Ciência Rural**, v.38, n.9, p.2574-2578, 2008.

MACEDO, F., et al. Desempenho de cordeiros Corriedale puros e mestiços, terminados em pastagem e confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DASOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, **Anais...** Botucatu. São Paulo. p. 636-638, 1998.

MACEDO, V. P. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados em comedouro privativo recebendo rações contendo semente de girassol. **Rev. Bras. Zoot.**, v.37, n.11, p.2041-2048, 2008.

MARTINEZ, D. E. et al. Caracterización de canales de borregos alimentados com desechos de papel. **Rev. Bras. Agrociência**, v.7, n.1, p.50-53, 2001.

NERES, M.A.,et al. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em creepfeeding. **Rev. Bras. Zoot.**, v.30, n.3, p.948-954, 2001.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. Washington: National Academy of Sciences, 1985. 112p.

OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T. **Produção de carne ovina: in vivo e na carcaça**. Pelotas: Editora Universitária/UFPel, 2003. 73p.

OSÓRIO, J. C. S. et al. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 194p.

OSÓRIO, J.C.S., et al. Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998a. 136p.

OSÓRIO, J.C.S., et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina, in vivo, na carcaça e na carne**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998b. 107p.

SILVA SOBRINHO, A. G. et al. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades de abate. **Pesq. Agropecuária Bras.**, v.40, n.11, p.1129-1134, 2005.

SAS - **STATISTICAL ANALISYS SYSTEM /STAT user's guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 5135p., 2004.

SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.143-148, 1999.

TULLOH, H. M. The carcass composition of the sheep, cattle and pigs as functions of body weight. In: TRIBE, D. E. (Ed.) Symposium of carcass composition and appraisal of meat animals. **Proceedings...** Melbourne University. Ed.. Melbourne, Australia, 1963.

# QUALIDADE DA CARNE DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM NÍVEIS CRESCENTES DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA

## Resumo

Este estudo teve o objetivo de avaliar o efeito da inclusão de silagem de bagaço de uva na dieta de cordeiros sobre aspectos qualitativos da carne. Foram utilizados 24 cordeiros Texel, machos, não castrados e com média de 24,5 kg de peso vivo. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos por níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU) (0%, 15%, 30% e 50%). Foi observado efeito ( $P < 0,01$ ) do nível de inclusão de SBU no percentual do ácido linoleico (C18:2n6c) depositado no músculo *Longissimus dorsi* (LD), havendo incremento deste ácido com o aumento do nível de inclusão de SBU. Também se observou aumento no teor de ácidos graxos poli-insaturados ( $P < 0,05$ ) e uma relação entre ácidos graxos poli-insaturados e saturados (P:S) mais favorável (0,179; 0,192; 0,226 e 0,227) ( $P < 0,05$ ) na medida em que se aumentou a inclusão de SBU. No entanto, o aumento de SBU desfavoreceu a qualidade da carne, promovendo incremento ( $P < 0,01$ ) no teor de ácidos graxos ômega 6 (n-6) e na relação entre ômega 6 e ômega 3 (n6:n3) (3,16; 4,85; 6,39; 6,82). A maciez, o teor de colesterol, o pH e a composição centesimal do tecido muscular não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelo nível de SBU, exceto o teor de lipídios ( $P < 0,01$ ) que tendeu a aumentar até o nível de 30% de inclusão de SBU, atingindo o valor mínimo com 50% de inclusão de SBU. O aumento do nível de inclusão de SBU na dieta dos cordeiros promoveu modificações na deposição de gordura e no perfil lipídico da carne dos cordeiros, aumentando a participação de ácidos graxos poli-insaturados e ácidos da família dos (n-6).

**Palavras-chave:** Bagaço de uva. Cordeiros. Qualidade da carne. Ácidos graxos.

## Abstract

This study aimed to evaluate the effect of inclusion of grape pomace silage (GPS) in the diet of lambs on qualitative aspects of the meat. We used 24 Texel lambs, male, not castrated and with average of 24.5 kg live weight. The animals were randomly distributed in a completely randomized design with four treatments and six replications. The treatments consisted of increasing levels of GPS (0%, 15%, 30% and 50%). We observed the effect ( $P < 0.01$ ) of the level of inclusion of SBU in the percentage of linoleic acid (C18: 2n6c) deposited in *Longissimus Dorsi* (LD) muscle, increasing the level of the acid with increasing inclusion level of GPS. It was also observed increasing on the content of polyunsaturated fatty acids ( $P < 0.05$ ) and a ratio of polyunsaturated fatty acids to saturated (P: S) more favorable (0.179, 0.192, 0.226 and 0.227) ( $P < 0.05$ ) as GPS increased. However, the increment in GPS decreased meat quality, promoting increased ( $P < 0.01$ ) content of omega 6 (n-6) fatty acids and increased ratio between omega 6 and omega 3 (n6: n3) (3.16; 4.85; 6.39; 6.82). The cholesterol, pH and chemical composition of muscle tissue were not affected ( $P > 0.05$ ) by the GPS level, except for the lipid content ( $P < 0.01$ ) which tended to increase up to the 30% level of inclusion of GPS and reaching a minimum value at 50% of GPS inclusion. By increasing the level of GPS inclusion in the diet of lambs caused modifications in the deposition of fat and in the lipid profile of lamb's meat, also increasing the participation of polyunsaturated fatty acids and of the family of Omega 6 (n-6).

**Keywords:** Grape pomace. Lambs. Meat quality. Fatty acids.

## Introdução

Segundo Silva Sobrinho, (2001) a qualidade da carne é uma combinação de sabor, suculência, textura, maciez e aparência. Dentre os principais fatores que interferem na composição da carne destacam-se a raça, peso de abate, gênero e nutrição (BERG et al., 1976). Silva Sobrinho et al. (2000) relataram que raça, idade ao abate, alimentação e sistema de produção influem nas características de qualidade da carne.

Varejistas consideram a cor da carne um fator de importância primária na aceitação pelos consumidores (TRUSCOTT et al., 1984) e estudos sobre a aceitação de consumidores indicaram que a maciez da carne é frequentemente o atributo mais importante na satisfação geral do consumidor (LAWRIE, 1985). Também o conhecimento da composição tecidual, e do teor de colesterol da carne ovina tem grande importância no que diz respeito à recomendação de profissionais da saúde por dietas com baixas calorias, baixo teor de gorduras saturadas e baixo colesterol a fim de reduzir o risco à saúde (JAKOBSEN, 1999).

Quanto ao perfil lipídico, a carne ovina, assim como a dos ruminantes em geral, é rica em ácidos graxos saturados (AGS) e monoinsaturados (AGMI), com pequenas quantidades de poli-insaturados (AGPI) (DEMIREL et al., 2006) e significativas proporções de ácidos graxos de cadeia longa (Araquidônico, AA; Eicosapentaenoico, EPA e Decosahexanóico DHA), que possuem importantes funções metabólicas no organismo (WOOD et al., 2008).

A relação entre ácidos graxos poli-insaturados e saturados (P:S) da carne ovina, geralmente, varia em torno de 0,15 a 0,30 (ENSER et al., 1996; SANUDO et al., 2000; DEMIREL et al., 2006). De acordo com o Department of Health (1994), valores abaixo de 0,45 são considerados inadequados, pois contribuem para o aumento do consumo de gordura saturada que, em excesso, é associada a doenças cardiovasculares (ISSFAL, 2004). De um modo geral, animais alimentados a base de ração concentrada, com alto percentual de grãos, tendem a apresentar uma carne com P:S mais elevada, aumento na deposição de ácidos graxos mono e poli-insaturados e redução dos saturados que animais alimentados a base de forragem (ENSER et al., 1996; SANUDO et al., 2000; DEMIREL et al., 2006; WOOD et al., 2008) . No entanto, aumentar a relação P:S para valores apropriados (0,45), em termos de recomendação nutricional, é difícil quando ruminantes são alimentados a base de forragem ou concentrado (DEMIREL et al., 2006).

Existe importância nutricional no equilíbrio entre os ácidos graxos da família dos ômega 6 (n-6) e ômega 3 (n-3) por sua influência na saúde humana (ENSER, 2001). Alguns países como Suécia e Alemanha têm estabelecido recomendações para ingestão, por meio da

dieta, de n6 e n3, na razão de 5:1 (ISSFAL, 2004). Estudos mostram que a relação n-6:n-3 encontrada na carne ovina varia em torno de 1:1 e 7:1 (ENSER et al., 1996; SANUDO et al., 2000; DEMIREL et al., 2006; WOOD et al., 2008). Geralmente, animais alimentados em pastagem tendem a depositar maiores quantidades de ácidos graxos de cadeia longa da família dos n-3 na gordura dos tecidos, e conseqüentemente, proporcionar uma relação n-6:n-3 mais equilibrada que animais alimentados a base de grãos (ROWE et al., 1999; FISHER et al., 2000; SÁNUDO et al., 2000; DEMIREL et al., 2006; PELEGRINI, 2007).

A maior parte dos ácidos graxos das plantas forrageiras e óleos vegetais são insaturados (geralmente mais de 70%) e representados pelo linoleico (cis-9, cis-12, 18:2) e linolênico (cis-9, cis-12, cis-15, 18:3). As plantas forrageiras apresentam maior proporção do ácido linolênico (C18:3 n-3) em comparação com alimentos concentrados (grãos) que possuem um maior percentual do ácido graxo linoleico (C18:2 n-6) (ROWE et al., 1999; DÍAZ et al., 2002).

Não foram encontrados, na literatura, trabalhos relatando o efeito da inclusão de bagaço de uva na composição lipídica da carne de ovinos. As sementes do bagaço contêm a maior parte do óleo da uva, entre 14 e 17%, conforme a variedade, com maior abundância dos ácidos graxos linoleico (47,63 a 60,02%), oleico (9,48 a 16,81%), palmítico (6,17 a 8,46%) e o esteárico (2,89 a 4,08%) (ROCKENBACH et al., 2010). O uso de óleos vegetais e grãos de oleaginosas na alimentação de ruminantes é uma ferramenta eficaz na incorporação de ácidos graxos mono e poli-insaturados no músculo e redução na concentração dos ácidos graxos saturados (LOOR et al., 2005; EIFERT et al., 2006; NEVES et al., 2007; SILVA et al., 2007 e NEVES et al., 2009). Tendo em vista o elevado teor lipídico do bagaço de uva, representado principalmente pelo ácido linoleico, é provável que ruminantes alimentados com bagaço de uva sigam a mesma tendência de deposição de ácidos graxos nos tecidos de animais alimentados com óleos vegetais e grãos de oleaginosas.

## **Material e métodos**

O trabalho foi realizado numa propriedade particular situada no município de Santa Maria – RS, próximo a Vinícola de onde foi doado o bagaço de uva utilizado na pesquisa. Foram utilizados 24 cordeiros machos, não castrados, raça Texel, com média de peso vivo de 24,5 kg e idade média de 100 dias. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos constituídos por níveis crescentes de SBU (0%, 15%, 30% e 50%), em substituição ao feno de

alfafa, numa ração completa formulada para atender as exigências nutricionais para ganho de peso de 200g por dia, segundo NRC (1985).

Tabela 1 – Composição percentual e química das dietas experimentais

Ingredientes	Dietas Experimentais (%)			
	0	15	30	50
Silagem de Uva	0	15	30	50
Alfafa	73	60	46	28
Far.soja	0	2	5	9
Milho	27	23	18	12
Total	100	100	100	100
Conteúdo Nutricional Calculado (%)				
MS	84,30	76,00	67,80	56,80
EE	3,00	3,80	4,60	5,60
PB	16,53	16,68	17,19	17,88
FDN	31,97	34,56	37,02	40,31
LIGNINA	6,20	12,20	18,20	26,20
NDT	65,60	66,00	66,40	67,00
DIVMS	85,40	80,60	75,90	69,60

MS = Matéria Seca; EE = Extrato Etéreo; PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em Detergente Neutro; NDT = Nutrientes Digestíveis Totais; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

O bagaço de uva, variedades Merlot (50%) e Isabel (50%), composto basicamente por casca, semente e polpa, foi ensilado em silo tipo trincheira coberto com lona plástica e mantido por um período de sete meses.

Após o desmame, os animais foram desverminados, pesados e alocados em baias individuais de 1,5 x 1,0 metros, tendo água e sal mineral à vontade. O período experimental teve uma fase inicial (14 dias) de adaptação à dieta e ao manejo. A ração foi distribuída individualmente duas vezes por dia as 8 e as 14 horas, sendo tomadas medidas de peso do alimento fornecido e das sobras, de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10% do oferecido.

Quando os animais se aproximavam do peso de abate estipulado (30 kg), eram realizadas pesagens, sem jejum prévio, com a finalidade de determinar o momento do abate. O abate foi realizado nas dependências da UFSM, no setor de ovinocultura, em abatedouro construído conforme as exigências da inspeção sanitária. O abate foi precedido de jejum de sólidos de 12 horas durante o período noturno. Antes do abate, os animais foram insensibilizados com auxílio de pistola de dardo cativo, acionada com cartucho de explosão.

Em seguida, as carcaças foram levadas a refrigeração em câmara frigorífica a 2°C por 24 horas. Posteriormente, as carcaças foram seccionadas longitudinalmente ao meio, obtendo assim, duas meias carcaças.

A leitura do pH da carne foi realizada 2 e 24 horas após o abate dos animais, por intermédio de pHmetro digital dotado de eletrodo de penetração com êmbolo de vidro marca Hanna modelo HI99163.

A análise centesimal, de perfil de ácidos graxos, maciez e cor foram realizadas no Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos da UFSM.

Os músculos LD foram retirados inteiros de cada meia carcaça e congelados em freezer, onde cada porção foi destinada às análises de acordo com Cañeque et al. (2005).

A zona do músculo LD, que compreende aproximadamente da 6ª até a 10ª vértebra dorsal, foi separada para análise química (umidade, proteína bruta, cinzas e lipídios totais). Foram determinados os teores de matéria seca, matéria mineral (cinzas) e proteína bruta, conforme procedimentos descritos por Carvalho e Jong (2002). A análise dos lipídios totais foi realizada de acordo com Bligh e Dyer (1959) e do colesterol total conforme metodologia enzimática através de kits comerciais conforme Saldanha et al. (2004). Amostras do músculo LD situadas aproximadamente entre as 11ª e 13ª vértebras dorsais foram destinadas a avaliação do perfil de textura, cor e colesterol. (CAÑEQUE et al., 2005).

Para determinação da maciez, as fatias do LD foram descongeladas sob refrigeração (0 a 2°C) durante 24 horas, cozidas à temperatura de 170°C até atingirem a temperatura de 70°C no centro geométrico das amostras. A seguir, a textura foi determinada através da força de cisalhamento (shear force) utilizando texturômetro Warner-Bratzler® 2000 (G-R Electrical Manufacturing Company, Manhattan – KS, USA) de acordo com as diretrizes do AMSA (1995), sendo efetuadas seis determinações para cada unidade experimental.

A determinação do colesterol total foi feita de acordo com metodologia enzimática através de kits comerciais conforme Saldanha et al. (2004).

O músculo Longissimus dorsi de cada cordeiro foi descongelado em refrigerador a 5°C por 24 horas e posteriormente submetido a uma toailete. Após foi realizada a homogeneização de 100 g da amostra em um multiprocessador até a obtenção de uma massa cárnea homogênea. Uma fração de 50 g da amostra foi submetida a um procedimento de pré-secagem em recipientes de alumínio, e acomodada em estufa com ventilação (Deleo A5Seaf, Brasil), onde permaneceram por 24 horas a 60°C. Após completa a fase de pré-secagem, as amostras da carne foram moídas em micro-moinho de facas (Marconi, MA 630, Brasil). O

restante da amostra in natura foi imediatamente encaminhado para as análises de lipídeos e ácidos graxos.

Para determinação da composição centesimal das carnes de cordeiro foram utilizados os seguintes procedimentos de acordo com a AOAC (2005): umidade em estufa com ventilação a 105°C e cinzas por incineração na mufla a 550°C até atingirem massa constante, teor de nitrogênio pelo método de micro kjeldahl, utilizando o fator de conversão 6,25 de nitrogênio para proteína bruta, lipídeos pelo método de Bligh e Dyer (1959) modificado e o conteúdo lipídico da amostra foi determinado gravimetricamente. Cada repetição experimental foi analisada em duplicata.

Os lipídios foram extraídos pelo método de Bligh e Dyer (1959), seguida pela trans esterificação dos ácidos graxos empregando o método descrito por Christie (1982). Os ésteres metílicos dos ácidos graxos (FAMES) foram analisados em um cromatógrafo a gás equipado com detector de ionização em chamas (GC-FID), da marca Varian modelo 3400 CX e amostrador automático (Varian 8200 Autosampler). A injeção de 1 µL da amostra foi realizada em injetor do tipo Split/splitless operando no modo Split 50:1 a uma temperatura de 230 °C. Os FAMES foram separados em coluna capilar ZB-FFAT Phenomenex (60m × 0,25 mm d.i. × 0,25 µm) com programação de temperatura de 60 °C por 1 minuto, com acréscimo de 20 °C/min até 180 °C e elevada 2 °C/min até 220 °C, após subindo 10 °C/min até atingir 230 °C, permanecendo por 10 minutos. O gás de arraste utilizado foi o hidrogênio, com pressão constante de 30 psi. A temperatura do detector foi mantida a 230°C. A identificação dos compostos foi realizada pela comparação dos tempos de retenção (TR) dos picos das amostras com os tr dos padrões (FAME Mix-37, Sigma Aldrich), os ácidos graxos, vacênico e o isômero do CLA, foram identificados pelos seus respectivos padrões (Transvaccenicacidmethyl Ester, Sigma Aldrich) e (Linoleicacidmethyl Ester, cis, transomers, Sigma Aldrich), e os demais tentativamente identificados pelo comprimento equivalente de cadeia. Os resultados foram expressos em porcentagem relativa de cada ácido graxo, calculado pela normalização das áreas dos picos cromatográficos em relação a área total.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}, \text{ em que:}$$

$Y_{ij}$  = observação j do animal que recebeu o tratamento i;

$\mu$  = média geral;

$T_i$  = efeito do tratamento i;

$e_{ij}$  = erro aleatório associado a cada observação;

Os resultados significativos foram submetidos à análise de regressão, segundo o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \beta I x_i + \gamma_{ij} + e_{ij}, \text{ em que:}$$

$Y_{ij}$  = observação j do animal que recebeu o tratamento i;

$\mu$  = média geral;

$\beta I$  = coeficiente da regressão;

$x_i$  = fator correção para os níveis de substituição;

$\gamma_{ij}$  = desvio padrão da regressão;

$e_{ij}$  = erro aleatório associado a cada observação;

Os resultados foram analisados por intermédio do pacote estatístico SAS (2004).

## Resultados e discussão

A composição individual dos ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* (LD), dos cordeiros alimentados com crescentes níveis de inclusão de SBU na dieta é apresentada na tabela 2. Foi observado efeito ( $P < 0,01$ ) do nível de inclusão de SBU no percentual do ácido linoleico (C18:2n6c) depositado no músculo (LD), havendo incremento deste ácido com o aumento do nível de inclusão de SBU, sendo que as proporções dos demais ácidos graxos não sofreram modificações ( $P < 0,05$ ). Os principais ácidos graxos depositados no músculo foram oléico (C18:1 $\omega$ 9), o palmítico (C16:0) e o esteárico (C18:0), os quais representaram em torno de 78% da gordura total em todos os tratamentos.

Tabela 2 – Teor de ácidos graxos individuais (g 100g<sup>-1</sup>) no músculo Longissimus dorsi de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU).

Ácidos graxos	(% nos níveis de inclusão de SBU (%))				Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	15	30	50			
(C8:0) caprílico	0,096	0,186	0,135	0,159	0,144	-	53,64
(C10:0) cáprico	0,147	0,172	0,177	0,180	0,169	-	16,50
(C12:0) undecílico	0,183	0,253	0,267	0,307	0,253	-	48,04
(C14:0) mirístico	2,471	2,874	3,074	3,177	2,899	-	29,81
(C14:1) miristoléico	0,059	0,072	0,097	0,099	0,082	-	35,55
(C15:0) pentadecanóico	0,399	0,414	0,456	0,449	0,430	-	22,37
(C16:0) palmítico	23,980	22,999	22,120	22,067	22,792	-	5,31
(C16:1) palmitoléico	1,182	1,174	1,176	1,249	1,195	-	16,70
ai-17:0 anteisomargárico	0,456	0,425	0,437	0,425	0,436	-	18,88
(C17:0) margárico	1,060	0,942	0,922	0,944	0,967	-	10,10
(C17:1) heptadecanóico	0,440	0,441	0,386	0,315	0,396	-	10,52
(C18:0) esteárico	19,862	20,753	21,001	20,506	20,531	-	22,99
(C18:1n9c) oléico	36,946	35,571	34,089	34,459	35,266	-	5,70
C18:1 Vacenico	2,744	3,120	3,084	3,102	3,013	-	29,14
(C18:2n6c) linoleico **	4,448	5,164	6,278	6,351	(1)	0,54	21,38
(18:3n6)	0,160	0,191	0,184	0,185	0,180	-	13,62
(18:3n3) linolênico	0,995	0,931	0,879	0,872	0,919	-	22,70
(C18:2 c9t11a) CLA	0,739	1,057	1,198	1,016	1,003	-	40,30
(C20:0) araquídico	0,107	0,143	0,123	0,329	0,176	-	23,49
(C20:1) eicosanóico	0,070	0,133	0,104	0,097	0,101	-	34,35
(C20:3n6) eicosatrienóico	0,140	0,170	0,179	0,238	0,182	-	28,52
(C20:4n6) araquidônico	1,137	1,195	1,399	1,561	1,323	-	30,91
(C20:5n3) eicosopentanóico	0,340	0,314	0,295	0,294	0,311	-	38,92
(C22:2) behênico	0,703	0,349	0,532	0,453	0,509	-	33,25
(C24:0) ácido lignocérico	0,636	0,542	0,594	0,740	0,628	-	27,30
(C22:6n3) ácido cervônico	0,127	0,160	0,159	0,145	0,148	-	74,16

R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação, CV= coeficiente de variação;

(1) = Y=4,068 + 0,0554 (%SBU)

A SBU utilizada neste experimento apresentou elevado teor lipídico (8,2%) o que contribuiu para aumentar o teor lipídico das dietas experimentais (Tabela 1) de 3 para 5,6%. Este lipídio foi representado mais abundantemente pelo ácido linoleico (58%), estando de acordo com Rockenbach et al. (2010) que encontrou valores entre 47,63 a 60,02% do ácido linoleico em sementes de bagaço de oito variedades de uva. Nos ruminantes, o ácido graxo linoleico, o qual é abundante nos alimentos concentrados (grãos e oleaginosas), é degradado em ácidos graxos monoinsaturados e saturados pela biohidrogenação microbiana no rúmen e apenas uma pequena proporção, cerca de 10% da dieta, fica disponível para incorporação nos lipídios dos tecidos. Para a maioria das dietas a taxa de biohidrogenação do ácido linoleico é de 70 a 95% (DOREAU & FERLAY, 1994).

Isto indica que a biohidrogenação dos ácidos graxos no rúmen é incompleta, e que a extensão desse processo varia com o tipo de dieta, de forma que provavelmente o elevado teor do ácido linoleico da SBU tenha contribuído para diminuir a taxa de biohidrogenação e uma maior quantidade do ácido ultrapassou o rumem, podendo ser absorvido e depositado no tecido muscular.

Quanto a proporção dos diferentes grupos de ácidos graxos do músculo, observou-se efeito da inclusão de SBU no teor de ácidos graxos poli-insaturados ( $P < 0,05$ ), ácidos graxos ômega 6 (n-6) ( $P < 0,01$ ) e nos valores das relações entre ácidos graxos poli-insaturados e saturados (P:S) ( $P < 0,05$ ) e ômega 6 e ômega 3 (n6:n3) ( $P < 0,01$ ), que cresceram na medida em que se aumentou a inclusão de SBU (Tabela 3).

Tabela 3 – Proporção dos diferentes grupos de ácidos graxos do músculo Longissimus dorsi de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU)

Ácidos graxos	(% nos níveis de inclusão de SBU (%))				Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	15	30	50			
SAT	49,4	49,7	49,3	49,3	49,4	-	4,04
Mono	41,8	40,8	39,3	39,6	40,4	-	4,92
Poli *	7,6	9,5	11,2	11,1	1	0,44	17,36
P: S *	0,18	0,19	0,23	0,23	2	0,39	19,57
N6 **	4,7	6,7	8,2	8,3	3	0,51	20,83
N3	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4	-	22,17
N6 N3 **	3,16	4,85	6,39	6,82	4	0,53	27,48

SAT: Saturados, Mono: Monoinsaturados, Poli: Poliinsaturados, P:S: Relação poliinsaturados/ saturados, \*:  $P < 0,05$ , \*\*:  $P < 0,01$ , R2: Coeficiente de determinação, CV: Coeficiente de variação

1:  $Y = 7,91 + 0,0899 (\%SBU)$ ;

2:  $Y = 0,142 + 0,00186 (\%SBU)$ ;

3:  $Y = 4,754 + 0,127 (\%SBU)$ ;

4:  $Y = 3,64 + 0,0727 (\%SBU)$

O ácido linoleico (18:2 n-6) é o precursor dos (C18:2 c9t11a, CLA; C20:3n6, eicosatrienóico; C20:4n6, araquidônico AA). O ácido linoleico aumenta o número de carbonos, por meio da ação de enzimas elongases, localizadas no retículo endoplasmático das células, produzindo os AG insaturados das séries n-6 (CALDER, 1996).

Estes ácidos graxos insaturados possuem importantes funções metabólicas no organismo (WOOD et al., 2008). Um importante intermediário no processo de biohidrogenação é o ácido linoleico conjugado (CLA) (18:2 cis- 9, trans- 11) formado na biohidrogenação do ácido linoleico. Os efeitos do CLA na saúde tem sido muito estudados e resultados mostram ação de inibição da carcinogênese (Rainer &Heiss, 2004). Contudo, não foi observado efeito dos tratamentos ( $P > 0,05$ ) no teor de CLA do músculo LD dos cordeiros.

Apenas o ácido linoleico apresentou aumento significativo ( $P < 0,01$ ) na participação do lipídio muscular. No entanto observou-se crescimento nos valores dos teores observados dos ácidos graxos poli-insaturados CLA, eicosatrienóico (C20:3n6) e AA (C20:4n6). De forma que, provavelmente, o somatório destes tenha proporcionado o observado aumento dos ácidos poli-insaturados e o conseqüente acréscimo da relação P:S ( $P < 0,01$ ), assim como o aumento dos ácidos graxos n-6 e a relação n6-n3.

O bagaço de uva se assemelha aos grãos, no que se refere à composição lipídica. De um modo geral, as plantas forrageiras apresentam maior proporção do ácido linolênico (C18:3 n-3) em comparação com alimentos concentrados (grãos) que possuem um maior percentual do ácido graxo linoleico (C18:2 n-6) (ROWE et al., 1999 ;DÍAZ et al., 2002). Os resultados obtidos neste estudo, onde o feno de alfafa foi substituído pela silagem de bagaço de uva, revelaram tendência de deposição lipídica semelhante a trabalhos que comparam animais alimentados em pastagens com animais confinados, recebendo alta proporção de grãos na dieta. De um modo geral, animais alimentados a base de ração concentrada, com alto percentual de grãos, tendem a apresentar uma carne com P:S mais elevada, aumento na deposição de ácidos graxos mono e poli-insaturados e redução dos saturados que animais alimentados a base de forragem (ENSER et al., 1996; SANUDO et al., 2000; DEMIREL et al., 2006; WOOD et al., 2008). Animais alimentados em pastagem tendem a depositar maiores quantidades de ácidos graxos de cadeia longa da família dos n-3 na gordura dos tecidos, e conseqüentemente, proporcionar uma relação n-6:n-3 mais equilibrada que animais alimentados a base de grãos (ROWE et al., 1999; FISHER et al., 2000; SÁNUDO et al., 2000; DEMIREL et al., 2006; PELEGRINI, 2007).

Não foram encontrados, na literatura, trabalhos relatando o efeito da inclusão de bagaço de uva na composição lipídica da carne de ovinos. No entanto, pelos resultados

obtidos neste estudo, provavelmente o efeito da inclusão de SBU na deposição lipídica dos tecidos seja semelhante à inclusão de grãos na dieta de ruminantes.

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos níveis de inclusão de SBU sobre a composição centesimal da carne (Tabela 4). A não significância dos resultados pode ser explicada pelo fato dos animais terem sido provenientes do mesmo grupo racial e abatidos com pesos e idades semelhantes, pois a maturidade do animal influencia a composição centesimal da carne (BONAGURIO et al., 2004).

Tabela 4 – Composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU).

Variável	Níveis de SBU (%)				Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	15	30	50			
Umidade (%)	75,66	76,9	76,23	76,96	76,43	-	2,39
Cinzas (%)	1,05	1,00	0,90	0,98	0,98	-	9,01
Proteína (%)	19,85	18,92	17,81	19,63	19,05	-	8,10
Lípidios (%)	3,44	2,65	3,70	2,43	3,05		7,54

R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinação, CV: Coeficiente de variação

As médias de maciez, pH e colesterol do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com níveis crescentes de SBU são apresentados na tabela 5.

Tabela 5 – Maciez, pH e colesterol do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU).

Variável	Níveis de SBU (%)				Média	R <sup>2</sup>	CV (%)
	0	15	30	50			
Maciez (Kgf)	2,13	2,26	2,46	2,31	2,29	-	18,63
pH (24h após abate)	5,78	5,81	5,82	5,80	5,80	-	1,57
Colesterol (mg/100g)	110,28	116,57	117,24	115,69	114,94	-	13,35

R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinação, CV: Coeficiente de variação

Não foram observadas diferenças ( $P < 0,05$ ) na maciez, pH e colesterol do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com níveis crescentes de silagem de bagaço de uva (SBU).

A força de cisalhamento (kgf) utilizada para medir a maciez da carne pode ser considerada baixa se comparada aos resultados obtidos por Grazziotin et al. (2002), que observaram forças de cisalhamento de 3,18 e 3,30 kgf na carne de ovinos Texel e Ile de France respectivamente, abatidos aos sete meses de idade. Os valores de pH final podem ser considerados dentro dos valores médios para carne ovina que varia de 5,5 a 5,8 (DUTSON, 1983).

A não observância de diferenças ( $P > 0,05$ ) nas medidas de pH e maciez provavelmente se devam ao fato de que as operações *post mortem* tenham ocorrido de forma homogênea entre os animais dos distintos tratamentos. Pois, conforme Koohmarai et al. (1992), 85% da variabilidade na maciez da carne bovina ocorre devido às alterações *post mortem*, e os 15% restantes em virtude de diferenças no marmoreio (gordura intramuscular) e tecido conjuntivo (colágeno). Contribuindo com esta afirmação, Dutson (1983) estudou a relação entre o declínio do pH *post mortem* e a maciez do músculo e concluiu que o elevado pH final da carne esteve associado à carne mais macia. Segundo Zeola et al. (2001), características de maciez estão intimamente relacionadas ao pH final da carne.

Os valores de colesterol obtidos neste estudo não foram influenciados significativamente pelas dietas ( $P > 0,05$ ), estando de acordo com Russo et al. (1999) e Monteiro et al., (1999) que também não observaram efeito da dieta no teor de colesterol da carne de cordeiros.

O valor médio obtido de 114,94 mg/100g pode ser considerado alto comparado aos obtidos por Madruga et al. (2005), que verificaram valores médios de 51,50 mg/100 g de amostra da perna e Perez et al. (2002), que obtiveram valor médio de 71,50 mg/100 g para colesterol no músculo *Longissimus dorsi*. No entanto, são inferiores aos encontrados por Carvalho (2008).

## **Conclusão**

O aumento do nível de inclusão de SBU na dieta dos cordeiros promoveu modificações no perfil lipídico da carne dos cordeiros, melhorando a qualidade nutricional da carne pelo aumento da participação de ácidos graxos poli-insaturados, mas desequilibrando a

relação n-6:n-3. No entanto, não promoveu modificações na composição centesimal, colesterol, maciez e pH.

### **Referências bibliográficas**

AMSA - AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION. **Research guidelines for cookery, sensory evaluation, and instrumental tenderness measurements of fresh meat**. Chicago: National Live Stock and Meat Board, 1995. 47p.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. New concepts of cattle growth. Sydney: SydneyUniversityPress., 240p. 1976.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v.37, p.911-917, 1959.

BONAGURIO, S. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês Puros e de seus Mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Rev. Bras. Zoot.**, v.33, n.6, p.2387-2393, 2004 (Supl. 3).

CALDER, P.C. Effects of fatty acids and dietary lipids of the immune system. **Proc. Nutr. Soc.** 1996, 55, 127-50.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes**. Madri: INIA, 448p. (Serie Ganadera, 3.), 2005.

CARVALHO, H. H.; JONG, E. V. **Alimentos – métodos físicos e químicos de análise**. Porto Alegre: UFRGS, 180p, 2002.

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

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.

DOREAU, M.; FERLAY, A. Digestion and utilisation of fattyacidsbyruminants. **Animal Feed Science and Technology**, 45, 379–396. 1994

DUTSON, T.R. The measurement of pH in muscle and its importance to meat quality. In: Annual Reciprocal Meat Conference, 36., 1983, **Proceedings...** . p.92-97, 1983.

EIFERT, E.C.; LANA, R.P.; LANNA, D.P.D; et al. Perfil de ácidos graxos do leite de vacas alimentadas com óleo de soja e monensina no início da lactação. **Rev. Bras. Zoot.**, v.35, p.219-228, 2006.

ENSER, M. et al. Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. **Meat Science**, 42, 443–456, 1996.

ENSER, M. The role of fats in human nutrition. In ROSSELL B. (Ed.), **Oils and fats, Vol. 2. Animal carcassfats** (p. 77–122). Leatherhead, Surrey, UK: Leatherhead Publishing. 2001.

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.

GRAZZIOTIN, M.S. et al. Efeito da disponibilidade do pasto e da raça sobre características de carcaça e da carne de cordeiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.1 CD-ROM.

ISSFAL - INTERNATIONAL SOCIETY FOR STUDY OF FATTY ACIDS AND LIPIDS  
Disponível em: URL: <<http://www.issfal.org.uk>>, 2004.

JAKOBSEN, K. Dietary modifications of animal fats: Status and future perspectives. *Feet Lipid*, v.101, n.12, p.475-483, 1999.

KOOHMARAIE, M.; et al. Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship? **Meat Science**, v.62, p.345-352, 2002.

LAWRIE, R.A. The eating quality of meat. In: LAWRIE, R.A. (Ed.). **Meat science**.4.ed. London: Pergamon Press, p.300-362, 1985.

LOOR, J.J., et al. High-Concentrate Diets and Polyunsaturated Oils Alter Trans and Conjugated Isomers in Bovine Rumen, Blood, and Milk. **Journal of Dairy Science**, v.88, p.3986–3999, 2005.

MADRUGA, M.S. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados em diferentes dietas. **Rev. Bras. Zoot.**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MONTEIRO, E.M., SHIMOKOMAKI, M. Influência dogenótipo nos lipídios totais e na fração insaponificável da carne de cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.3, p.545-548, 1999.

NEVES, C.A., et al. Intake, whole tract digestibility, milk production, and milk composition of Holstein cows fed extruded soybeans treated with or without lignosulfonate. **Animal Feed Science and Technology**, v.134, p.32-44, 2007.

NEVES, C.A., et al. Production performance and milk composition of dairy cows fed extruded canola seeds treated with or without lignosulfonate. **Animal Feed Science and Technology**, v. 154, p.83-92, 2009.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of sheep**. Washington: National Academy of Sciences, 1985. 112p.

PELEGRINI, L. F. V., et al. Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, Dec. 2007.

PEREZ, J.R.O. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**. v.22, n.1, p.11-18, 2002.

ROCKENBACH I. I. et al., Composição de ácidos graxos de óleo de semente de uva (*Vitisvinifera* L. e *Vitislabrusca* L.) **Braz. J. Food Technol.**, III SSA, 2010.

ROWE, A. et al. Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in dry lot or pasture. **Meat Science**, v.51, n.4, p.283–288, 1999.

RUSSO, C., et al. Effect of diet energy source on the chemical-physical characteristics of meat and depot fat of lamb carcasses. **Small Ruminant Research**, v.33, n.1, p.77-85, 1999.

SALDANHA, T. et al. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.24, n.1, p.109-113, 2004.

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 /STAT user's guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004, 5135p.

SILVA, D.C., et al. Production performance and milk composition Dairy Cow fed Whole or Ground Flaxseed with or without monensin. **J. Dairy Sci.**, v. 90, p. 2928-2936, 2007.

SILVA SOBRINHO, A.G.; SILVA, A.M.A. Produção de carne ovina. **Rev. Nac. da Carne**, n.285, p.32-44, 2000.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: FUNESP, 302p, 2001.

TRUSCOTT, T.G., et al. Differences between observers in assessment of meat colour. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, v.15, p.762, 1984.

WOOD, J.D., et al. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. **Meat Science** 4, 343-358, 2008.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G. Composição química da carne ovina. **Rev. Nac. da Carne**, n.292, p.36-48, 2001.

## **CONCLUSÃO GERAL**

A inclusão de silagem de bagaço de uva na dieta de cordeiros, até o nível de cinquenta por cento, causou redução no consumo de alimento e ganho de peso, mas não interferiu na conversão alimentar. No entanto, proporcionou ganhos médios de peso diário acima de 200 gramas e não promoveu modificações nas características da carcaça, composição centesimal, colesterol, maciez e pH da carne. O aumento do nível de inclusão de silagem de bagaço de uva na dieta dos cordeiros promoveu modificações no perfil lipídico da carne dos cordeiros, melhorando a qualidade nutricional da carne pelo aumento da participação de ácidos graxos poli-insaturados, mas causando um desequilíbrio na relação n-6:n-3. A silagem de bagaço de uva demonstrou ser uma boa alternativa de alimento para terminação de cordeiros, podendo ser utilizada em substituição de forragens de alta qualidade.

## **ANEXOS**

## ANEXOS 1

Valores observados para peso inicial, peso final e dias em confinamento dos cordeiros e seus respectivos tratamentos.

Cordeiro	Tratamento	Peso Inicial	Peso Final	Dias em confinamento
3	0	28,4	32,9	16
7	0	20,6	32,9	46
13	0	19,2	31,7	46
16	0	15,5	32,9	68
17	0	21,1	29,8	32
26	0	16,7	30,4	51
2	15	18,0	32,1	51
8	15	22,0	31,8	38
12	15	20,8	32,9	51
14	15	23,4	31,1	32
21	15	15,2	32,0	68
23	15	19,4	31,8	46
6	30	17,2	33,1	68
9	30	27,6	31,7	16
11	30	22,6	31,1	38
15	30	20,4	30,9	51
18	30	14,6	31,4	73
24	30	19,0	33,6	54
4	50	24,9	29,7	32
5	50	18,5	31,6	46
10	50	20,5	31,6	54
19	50	14,7	32,0	73
20	50	18,0	30,7	54
22	50	23,2	30,8	38

## ANEXO 2

Valores observados para consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN) e nutrientes digestíveis totais (CNDT) dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cordeiro	Trat.	Consumo de nutrientes					
		CMS kg/dia	CMO kg/dia	CPB kg/dia	CEE kg/dia	CFDN kg/dia	CNDT kg/dia
3	0	1,083	1,005	0,180	0,015	0,332	71,894
7	0	1,105	1,025	0,185	0,015	0,335	73,583
13	0	0,949	0,881	0,160	0,013	0,282	63,566
16	0	0,864	0,802	0,144	0,012	0,264	57,496
17	0	1,117	1,036	0,186	0,015	0,341	74,238
26	0	0,959	0,890	0,160	0,013	0,290	63,955
2	15	0,747	0,692	0,126	0,018	0,247	50,239
8	15	1,121	1,039	0,189	0,027	0,370	75,496
12	15	1,188	1,101	0,200	0,029	0,397	79,714
14	15	1,031	0,955	0,174	0,025	0,339	69,477
21	15	0,831	0,770	0,139	0,020	0,282	55,484
23	15	1,182	1,096	0,197	0,029	0,401	78,876
6	30	0,821	0,758	0,141	0,028	0,301	55,316
9	30	1,120	1,035	0,191	0,039	0,417	74,902
11	30	0,729	0,673	0,126	0,025	0,264	49,537
15	30	0,767	0,708	0,132	0,026	0,279	51,940
18	30	0,719	0,664	0,124	0,025	0,260	48,926
24	30	0,852	0,788	0,146	0,029	0,315	57,154
4	50	0,701	0,646	0,128	0,028	0,268	48,216
5	50	0,940	0,866	0,170	0,041	0,370	63,738
10	50	0,670	0,618	0,122	0,028	0,261	45,704
19	50	0,668	0,616	0,121	0,029	0,262	45,328
20	50	0,777	0,717	0,141	0,034	0,305	52,702
22	50	0,642	0,591	0,117	0,027	0,249	43,840

## ANEXO 3

Valores observados para consumo de nutrientes, em percentual do peso vivo dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cordeiro	Trat.	CONSUMO (% do peso vivo)					
		MS%	MO%	PB%	EE%	FDN%	NDT%
3	0	3,606	3,606	3,606	3,606	3,606	3,606
7	0	4,068	4,068	4,068	4,068	4,068	4,068
13	0	3,741	3,741	3,741	3,741	3,741	3,741
16	0	3,979	3,979	3,979	3,979	3,979	3,979
17	0	3,999	3,999	3,999	3,999	3,999	3,999
26	0	4,113	4,113	4,113	4,113	4,113	4,113
2	15	3,065	3,065	3,065	3,065	3,065	3,065
8	15	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112	4,112
12	15	4,589	4,589	4,589	4,589	4,589	4,589
14	15	3,693	3,693	3,693	3,693	3,693	3,693
21	15	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951	3,951
23	15	4,540	4,540	4,540	4,540	4,540	4,540
6	30	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516	3,516
9	30	3,851	3,851	3,851	3,851	3,851	3,851
11	30	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668	2,668
15	30	2,999	2,999	2,999	2,999	2,999	2,999
18	30	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565	3,565
24	30	3,351	3,351	3,351	3,351	3,351	3,351
4	50	2,496	2,496	2,496	2,496	2,496	2,496
5	50	3,644	3,644	3,644	3,644	3,644	3,644
10	50	2,730	2,730	2,730	2,730	2,730	2,730
19	50	3,382	3,382	3,382	3,382	3,382	3,382
20	50	3,270	3,270	3,270	3,270	3,270	3,270
22	50	2,292	2,292	2,292	2,292	2,292	2,292

## ANEXO 4

Valores observados para comportamento ingestivo dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cordeiro	Trat.	Comportamento ingestivo (horas)		
		Comendo	Ruminando	Ócio
3	0	.	.	.
7	0	430	450	560
13	0	315	520	605
16	0	310	490	640
17	0	385	525	530
26	0	260	430	750
2	15	375	450	615
8	15	390	450	600
12	15	420	420	600
14	15	405	440	595
21	15	320	435	685
23	15	385	470	585
6	30	390	565	485
9	30	.	.	.
11	30	340	530	570
15	30	385	470	585
18	30	365	435	640
24	30	375	475	590
4	50	440	555	445
5	50	410	490	540
10	50	290	490	660
19	50	310	550	580
20	50	380	445	615
22	50	340	520	580

## ANEXO 5

Valores observados para componentes corporais e pesos de carcaça dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cord	Trat	Componentes corporais				Pesos de carcaça	
		RROAC	RROAV	INTC	INTV	PCQ	PCF
		<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>	<i>kg</i>
3	0	5,254	0,606	3,056	1,030	15,070	14,705
7	0	5,610	0,884	3,450	1,730	14,450	14,150
13	0	5,592	0,976	2,996	1,060	14,620	14,120
16	0	5,174	1,046	3,060	1,266	14,030	13,615
17	0	5,550	0,978	3,030	1,150	12,820	12,360
26	0	5,280	1,008	2,920	1,470	14,110	13,650
2	15	6,420	0,932	2,936	0,932	13,755	13,430
8	15	4,078	0,926	3,440	1,290	14,850	14,265
12	15	4,858	0,916	3,530	0,916	14,550	14,150
14	15	5,620	0,800	2,930	1,002	13,495	13,345
21	15	4,370	0,986	3,178	1,544	14,150	13,790
23	15	5,198	0,926	2,386	1,440	14,215	13,765
6	30	4,492	0,954	3,526	1,468	14,890	14,485
9	30	6,710	0,834	3,660	0,914	13,950	13,665
11	30	5,454	0,888	2,996	1,354	13,970	13,550
15	30	5,122	0,912	3,684	1,664	14,310	13,965
18	30	4,674	0,862	3,064	1,372	14,080	13,765
24	30	4,980	0,930	3,380	1,350	14,960	14,450
4	50	4,860	0,868	2,896	0,838	13,550	12,930
5	50	4,568	0,924	3,854	1,674	14,450	14,080
10	50	4,658	0,968	3,812	1,390	13,480	13,000
19	50	5,484	0,912	2,952	1,558	14,695	14,315
20	50	4,136	0,824	3,384	0,582	13,980	13,260
22	50	6,590	0,898	3,102	1,082	12,480	11,910

RROAC = rumem, retículo, omaso e abomaso cheio; RROAV= rumem, retículo, omaso e abomaso vazio; INTC e INTV = Intestino cheio e vazio; PCF= Peso de carcaça fria e PCQ = Peso de carcaça quente.

## ANEXO 5

Valores observados para morfometria (cm) e características quantitativas, em %, da carcaça dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cord	Trat	Morfometria carcaça				Carac. Quantitativa carcaça			
		Cper	Ppei	Lper	Pper	Pesc	Pal	Cost	Pern
3	0	34,5	22,0	9,6	14,9	6,465	22,558	37,483	33,494
7	0	.	24,0	10,0	14,7	8,468	19,624	40,457	31,452
13	0	.	24,0	9,5	15,0	8,281	21,333	40,912	29,474
16	0	35,5	23,7	9,3	14,3	7,372	22,636	37,230	32,762
17	0	32,0	22,5	9,0	14,5	8,415	20,425	36,275	34,886
26	0	33,0	24,0	9,5	13,8	5,932	20,989	39,924	33,156
2	15	33,5	24,0	8,8	14,8	6,737	20,136	39,213	33,914
8	15	35,0	24,5	9,0	14,5	7,817	21,549	36,620	34,014
12	15	34,5	24,0	9,2	14,0	5,114	21,733	39,773	33,381
14	15	31,0	23,0	10,0	14,0	7,640	19,925	38,352	34,082
21	15	38,0	24,5	10,3	15,0	8,237	20,256	38,560	32,947
23	15	33,8	24,0	9,0	14,5	7,007	21,630	38,081	33,283
6	30	36,0	23,7	9,4	14,8	9,702	19,751	37,561	32,987
9	30	34,0	22,5	9,5	15,3	6,798	22,054	36,556	34,592
11	30	32,0	22,5	9,0	16,0	8,057	21,160	35,693	35,090
15	30	34,5	25,0	8,8	15,0	8,931	20,644	36,676	33,748
18	30	36,0	24,5	9,5	15,0	6,593	21,538	37,070	34,799
24	30	33,0	24,0	9,3	15,5	5,858	20,027	41,281	32,834
4	50	32,0	22,5	9,0	17,0	7,220	20,807	35,093	36,879
5	50	.	24,0	9,5	16,0	8,174	20,436	39,101	32,289
10	50	36,0	24,0	9,5	15,0	7,095	20,911	35,997	35,997
19	50	35,0	24,5	9,7	14,4	5,512	20,495	40,707	33,286
20	50	34,0	23,7	9,3	15,1	8,050	20,310	37,962	33,678
22	50	35,5	22,0	9,0	14,0	8,081	21,212	35,522	35,185

Cper = Comprimento de perna; Ppei = Profundidade de peito; Lper = Largura de perna; Pper = Profundidade de perna; Pesc = Pescoço; Pal = Paleta; Cost = Costilhar; Pern = Pernil

## ANEXO 6

Valores observados para composição da paleta e avaliação subjetiva da carcaça dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cord	Trat	Composição da paleta (%)				Avaliação subjetiva da carcaça				
		Osso	Musc.	Gord.	Outros	Conf	Acab	Text	Marm	Cor
3	0	21,9	53,7	14,5	10,0	4	3,5	4	3	3
7	0	21,9	55,4	15,5	7,2	3,5	3,5	3,5	2	2
13	0	24,2	53,8	13,7	8,3	3,5	3	3	1,5	3
16	0	.	.	.	.	3	3	3	2,5	2,5
17	0	22,7	58,2	11,1	7,9	3	3	3,5	2,5	4,5
26	0	24,2	50,7	18,8	6,3	3	3	3,5	2	3
2	15	.	.	.	.	3	3	3,5	2	3
8	15	22,3	52,6	17,2	7,9	3	3	3	2	2
12	15	22,5	57,2	13,5	6,8	3	3	3	2	3
14	15	23,1	56,6	12,9	7,4	3,5	3,5	3,5	2,5	4
21	15	20,2	56,3	15,1	8,4	3,5	3	3,5	2	3
23	15	23,9	52,9	15,7	7,5	3	3	3	2	2
6	30	25,1	49,2	15,7	9,9	3	3,5	3,5	3,5	3
9	30	20,8	55,5	17,3	6,3	3,5	3,5	4	2,5	2
11	30	18,4	59,9	19,0	2,7	2,5	3	2	3	3
15	30	23,4	53,9	14,5	8,2	3	3	3	1	3
18	30	.	.	.	.	3	3,5	3	2,5	2,5
24	30	24,2	54,6	16,3	5,0	3,5	3,5	3	1,5	3
4	50	.	.	.	.	3,5	3	3	2	3
5	50	24,3	61,7	9,6	4,4	3,5	3	3	2	3
10	50	24,9	47,9	19,1	8,1	3	3	3	1	2,5
19	50	26,1	53,6	10,0	10,3	3	3,5	3	2,5	2
20	50	25,9	50,2	16,5	7,4	3	3	3	1,5	2,5
22	50	26,2	51,5	11,3	11,0	3	2,5	3	2,5	2,5

Conf = Conformação; Acab = Acabamento; Text = Textura.

## ANEXO 7

Valores observados para composição da paleta e avaliação subjetiva da carcaça dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cord	Trat	Composição centesimal			
		Umidade	Cinzas	Proteína	Lipídios
3	0	.	.	.	.
7	0	74,66	0,98	20,98	3,38
13	0	74,29	1,22	19,79	4,69
16	0	75,40	1,03	20,11	3,47
17	0	78,49	0,97	18,29	2,24
26	0	75,43	1,07	20,07	3,43
2	15	77,24	0,98	19,58	2,20
8	15	76,30	0,90	16,95	.
12	15	77,15	1,00	19,33	2,52
14	15	79,44	0,98	16,90	2,68
21	15	76,80	1,01	20,55	1,64
23	15	74,46	1,11	20,23	4,19
6	30	74,86	0,94	19,27	4,92
9	30	79,54	0,98	17,34	2,14
11	30	79,77	0,81	15,40	4,01
15	30	75,60	1,01	19,67	3,72
18	30	77,67	0,83	15,27	.
24	30	73,23	0,89	19,44	.
4	50	77,92	1,12	18,93	2,03
5	50	78,54	0,93	18,56	1,97
10	50	75,04	1,01	20,44	3,51
19	50	.	.	.	.
20	50	76,48	0,99	20,58	1,96
22	50	76,85	0,84	19,65	2,66

## ANEXO 8

Valores observados para níveis de colesterol e maciez do músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cord	Trat	Colesterol	Maciez
		mg/100g	kgf
3	0	.	.
7	0	110,760	2,07
13	0	113,530	1,67
16	0	110,860	5,41
17	0	.	2,55
26	0	105,97	2,23
2	15	136,09	2,55
8	15	133,50	2,02
12	15	116,57	2,21
14	15	117,00	2,07
21	15	90,43	2,45
23	15	105,85	4,96
6	30	124,32	1,53
9	30	111,86	1,90
11	30	98,04	2,95
15	30	103,68	2,50
18	30	.	.
24	30	142,90	2,88
4	50	113,61	2,94
5	50	131,49	1,89
10	50	105,89	2,11
19	50	.	.
20	50	108,31	2,18
22	50	119,17	2,46

## ANEXO 9

Valores observados para percentual de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cord	Trat	Ácidos graxos							
		(C8:0)	(C10:0)	(C12:0)	(C14:0)	(C14:1)	(C15:0)	(C16:0)	(C16:1)
7	0	0,059	0,163	0,202	2,711	0,067	0,463	24,821	1,252
13	0	0,137	0,131	0,148	2,209	0,064	0,410	21,264	1,104
16	0	0,072	0,143	0,120	2,223	0,057	0,372	24,623	1,070
17	0	0,102	0,176	0,317	2,979	0,058	0,415	24,348	1,163
26	0	0,109	0,121	0,126	2,231	0,050	0,337	24,847	1,318
2	15	0,357	0,193	0,242	2,665	0,066	0,419	23,202	1,084
8	15	0,269	0,181	0,367	3,724	0,083	0,440	23,994	1,025
12	15	0,116	0,190	0,258	2,961	0,070	0,479	23,467	1,156
14	15	0,065	0,170	0,390	4,188	0,125	0,539	22,408	1,590
21	15	0,173	0,170	0,150	1,925	0,054	0,319	22,047	1,214
23	15	0,138	0,127	0,109	1,779	0,033	0,289	22,875	0,975
6	30	0,190	0,124	0,111	1,798	0,080	0,318	20,921	0,901
9	30	0,166	0,189	0,452	4,485	0,128	0,594	20,886	1,411
11	30	0,125	0,233	0,353	4,037	0,134	0,501	22,811	1,396
15	30	0,117	0,171	0,300	3,215	0,114	0,578	21,971	1,271
18	30	0,138	0,167	0,106	1,879	0,038	0,256	23,726	0,846
24	30	0,072	0,181	0,280	3,031	0,087	0,490	22,403	1,232
4	50	0,161	0,161	0,405	3,968	0,126	0,503	20,964	1,516
5	50	0,103	0,269	0,524	4,371	0,129	0,536	23,911	1,375
10	50	0,316	0,160	0,191	2,435	0,085	0,409	21,461	1,079
20	50	0,107	0,172	0,199	2,452	0,095	0,339	23,400	1,163
22	50	0,109	0,137	0,214	2,659	0,060	0,457	20,598	1,111

## ANEXO 10

Valores observados para percentual de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cord	Trat	Ácidos graxos							
		ai-17:0	(C17:0)	(C17:1)	(C18:0)	(C18:1n9c)	(C18:1)	(C18:2n6c)	(18:3n6)
7	0	0,523	1,153	0,479	19,036	36,659	4,091	3,236	0,170
13	0	0,338	0,875	0,336	21,804	33,752	1,973	8,388	0,197
16	0	0,543	1,099	0,445	19,955	36,915	2,338	3,946	0,165
17	0	0,421	1,023	0,483	18,672	36,553	2,923	4,256	0,142
26	0	0,455	1,150	0,458	19,841	40,853	2,396	2,417	0,128
2	15	0,519	1,049	0,849	20,733	34,928	4,322	4,285	0,215
8	15	0,393	0,876	0,302	20,602	33,192	2,790	5,784	0,202
12	15	0,445	0,991	0,360	20,454	33,399	3,262	5,697	0,160
14	15	0,486	0,919	0,439	17,826	36,277	4,045	4,918	0,167
21	15	0,387	0,907	0,398	20,562	38,436	2,123	5,803	0,207
23	15	0,317	0,908	0,297	24,341	37,193	2,180	4,495	0,192
6	30	0,377	0,900	0,389	22,397	36,264	2,137	6,549	0,184
9	30	0,545	0,967	0,379	18,358	32,903	4,894	4,924	0,197
11	30	0,489	0,927	0,448	18,272	34,778	3,929	5,587	0,177
15	30	0,443	0,947	0,336	20,886	32,199	3,515	7,961	0,206
18	30	0,372	0,823	0,296	25,395	34,598	1,677	5,649	0,147
24	30	0,395	0,967	0,468	20,697	33,793	2,353	6,998	0,196
4	50	0,362	0,933	0,333	17,816	36,625	3,558	6,094	0,192
5	50	0,606	1,136	0,089	19,629	33,177	3,796	3,740	0,219
10	50	0,369	0,817	0,380	22,661	32,205	2,529	7,643	0,148
20	50	0,339	0,819	0,352	18,765	35,262	2,296	8,513	0,171
22	50	0,449	1,014	0,423	23,657	35,024	3,333	5,765	0,195

## ANEXO 11

Valores observados para percentual de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Trat	Cord	Ácidos graxos					
		(18:3n3)	(C18:2 c9t11)	(C20:0)	(C20:1)	(C20:3n6)	(C20:4n6)
7	0	0,800	0,999	0,097	0,045	0,144	0,853
13	0	0,773	0,617	0,130	0,064	0,158	1,670
16	0	1,899	0,626	0,121	0,081	0,105	0,735
17	0	0,882	0,794	0,101	0,106	0,217	1,875
26	0	0,620	0,659	0,083	0,056	0,078	0,551
2	15	0,902	1,276	0,187	0,083	0,155	0,722
8	15	0,746	1,023	0,142	0,294	0,212	1,494
12	15	0,939	1,156	0,118	0,170	0,181	1,294
14	15	0,997	1,814	0,162	0,074	0,165	1,314
21	15	1,172	0,550	0,106	0,112	0,194	1,405
23	15	0,832	0,522	0,143	0,063	0,113	0,941
6	30	0,877	0,698	0,153	0,115	0,216	1,330
9	30	1,076	1,830	0,100	0,090	0,174	1,595
11	30	1,037	1,630	0,175	0,141	0,167	1,236
15	30	0,877	1,187	0,089	0,105	0,275	1,887
18	30	0,487	0,492	0,108	0,077	0,123	1,125
24	30	0,921	1,351	0,111	0,097	0,116	1,222
4	50	0,787	1,483	0,069	0,045	0,253	1,997
5	50	1,337	0,780	1,202	0,136	0,182	1,226
10	50	0,703	0,801	0,140	0,113	0,286	1,431
20	50	0,870	0,738	0,114	0,104	0,281	1,914
22	50	0,663	1,279	0,120	0,085	0,185	1,237

## ANEXO 12

Valores observados para percentual de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cordeiro	Tratamento	Ácidos graxos				
		(C24:0)	(C22:6n3)	(C24:1)	(C20:5n3)	(C22:2)
7	0	0,522	0,110	0,315	0,246	0,785
13	0	0,559	0,085	1,028	0,165	1,623
16	0	0,669	0,130	0,375	0,318	0,854
17	0	0,934	0,197	0,083	0,624	0,156
26	0	0,497	0,115	0,058	0,347	0,099
2	15	0,380	0,130	0,343	0,189	0,505
8	15	0,910	0,172	0,238	0,321	0,224
12	15	0,721	0,129	0,571	0,270	0,986
14	15	0,094	0,170	0,083	0,454	0,120
21	15	0,660	0,174	0,172	0,441	0,140
23	15	0,489	0,184	0,135	0,209	0,117
6	30	0,536	0,182	0,793	0,212	1,246
9	30	0,736	0,238	0,093	0,536	0,182
11	30	0,643	0,125	0,136	0,326	0,190
15	30	0,717	0,196	0,093	0,255	0,089
18	30	0,382	0,133	0,247	0,191	0,521
24	30	0,548	0,078	0,701	0,248	0,964
4	50	0,963	0,181	0,099	0,316	0,088
5	50	0,794	0,124	0,112	0,390	0,106
10	50	0,496	0,151	0,989	0,165	1,838
20	50	0,708	0,185	0,117	0,367	0,157
22	50	0,739	0,081	0,098	0,234	0,075

## ANEXO 13

Valores observados para percentual de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros em seus respectivos tratamentos.

Cord	Trat	Ácidos graxos		
		(C24:0)	(C22:6n3)	(C24:1)
7	0	0,522	0,110	0,315
13	0	0,559	0,085	1,028
16	0	0,669	0,130	0,375
17	0	0,934	0,197	0,083
26	0	0,497	0,115	0,058
2	15	0,380	0,130	0,343
8	15	0,910	0,172	0,238
12	15	0,721	0,129	0,571
14	15	0,094	0,170	0,083
21	15	0,660	0,174	0,172
23	15	0,489	0,184	0,135
6	30	0,536	0,182	0,793
9	30	0,736	0,238	0,093
11	30	0,643	0,125	0,136
15	30	0,717	0,196	0,093
18	30	0,382	0,133	0,247
24	30	0,548	0,078	0,701
4	50	0,963	0,181	0,099
5	50	0,794	0,124	0,112
10	50	0,496	0,151	0,989
20	50	0,708	0,185	0,117
22	50	0,739	0,081	0,098

## ANEXO 14

Cord	Trat	RELAÇÕES DOS ÁCIDOS GRAXOS							
		SAT	Mono	Poli	AGD	P/S	Ω6	Ω3	Ω6Ω3
7	0	49,750	42,907	7,343	69,286	0,148	4,402	1,156	3,807
13	0	48,005	38,320	13,674	73,799	0,285	10,412	1,023	10,180
16	0	49,939	41,282	8,778	70,015	0,176	4,951	2,347	2,109
17	0	49,489	41,370	9,141	69,184	0,185	6,489	1,703	3,811
26	0	49,796	45,189	5,015	70,045	0,101	3,175	1,082	2,934
2	15	49,946	41,675	8,379	70,787	0,168	5,377	1,221	4,403
8	15	51,898	37,924	10,178	68,704	0,196	7,691	1,239	6,209
12	15	50,200	38,987	10,813	70,254	0,215	7,333	1,338	5,480
14	15	47,248	42,633	10,119	70,578	0,214	6,564	1,622	4,048
21	15	47,407	42,506	10,086	73,155	0,213	7,609	1,787	4,257
23	15	51,516	40,877	7,607	72,825	0,148	5,742	1,226	4,684
6	30	47,825	40,679	11,496	74,571	0,240	8,280	1,272	6,510
9	30	47,478	39,897	10,751	69,006	0,226	6,890	1,850	3,725
11	30	48,565	40,961	10,474	69,707	0,216	7,167	1,487	4,820
15	30	49,435	37,632	12,933	71,452	0,262	10,329	1,327	7,782
18	30	53,352	37,779	8,869	72,043	0,166	7,044	0,811	8,684
24	30	49,175	38,731	12,095	71,522	0,246	8,532	1,247	6,842
4	50	46,306	42,302	11,392	71,510	0,246	8,536	1,285	6,643
5	50	53,080	38,815	8,105	66,549	0,153	5,368	1,851	2,900
10	50	49,455	37,380	13,166	73,206	0,266	9,508	1,018	9,336
20	50	47,415	39,388	13,197	71,350	0,278	10,879	1,422	7,649
22	50	50,153	40,134	9,713	73,504	0,194	7,382	0,977	7,556

**ANEXO 15**  
**FOTOS ILUSTRATIVAS**

Instalações onde foi realizado o experimento



Processo de coleta e ensilagem do bagaço de uva.







