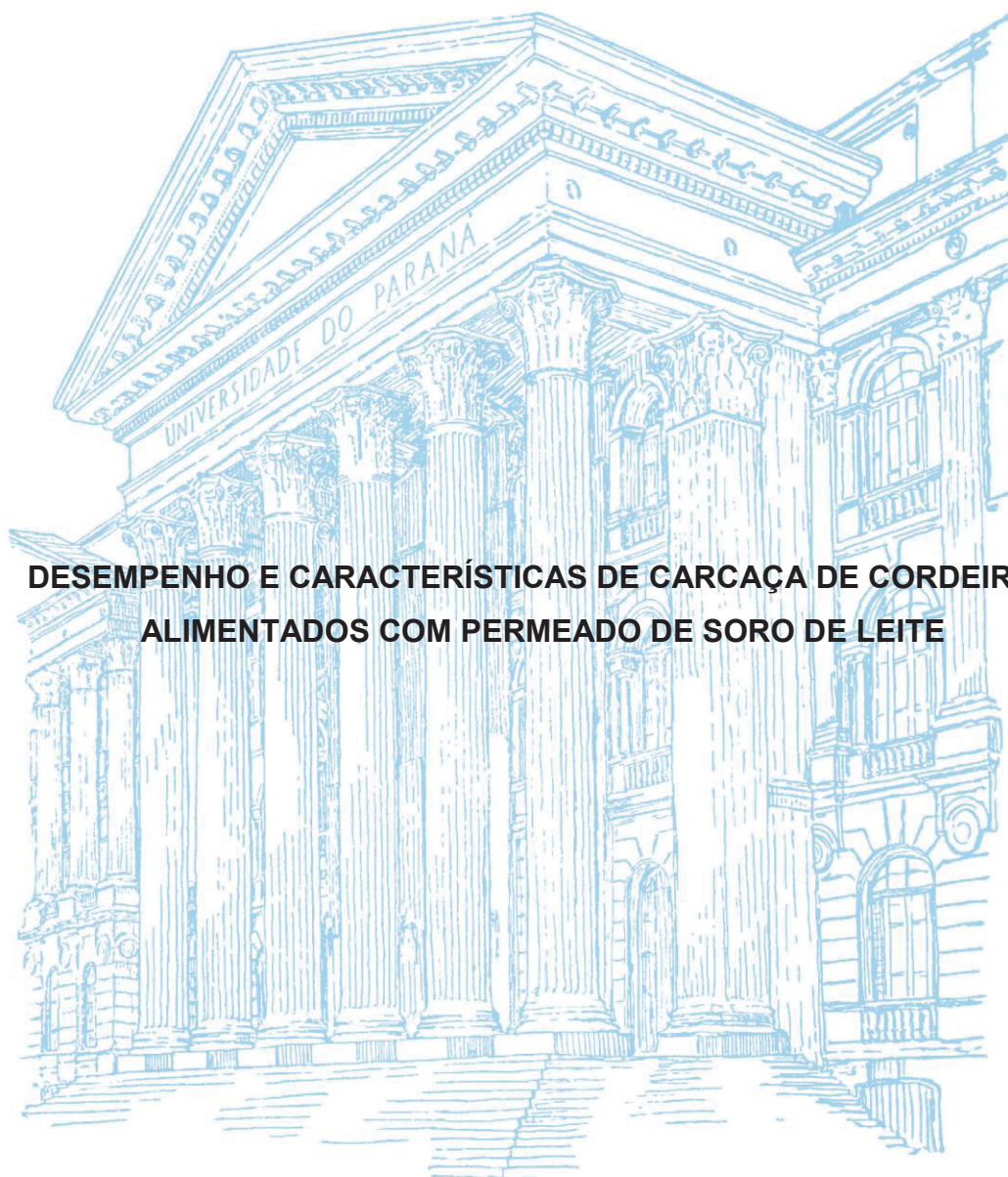


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

HELOISE MAGGIONI



**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE CORDEIROS  
ALIMENTADOS COM PERMEADO DE SORO DE LEITE**

PALOTINA

2017

HELOISE MAGGIONI

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE CORDEIROS  
ALIMENTADOS COM PERMEADO DE SORO DE LEITE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, área de concentração em Produção Animal, linha de pesquisa em Nutrição, Manejo Animal e Forragicultura, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Américo Fróes Gracez Neto  
Coorientador: Dr. Sergio Rodrigo Fernandes

PALOTINA

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M193      Maggioni, Heloise  
Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com permeado de soro de leite / Heloise Maggioni.  
-- Palotina, 2017  
72f.

Orientador: Américo Fróes Garcez Neto  
Coorientador: Sergio Rodrigo Fernandes  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná,  
Setor Palotina, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal.

1. Coprodutos. 2. Ruminantes. 3. Rendimento de carcaça.  
I. Garcez Neto, Américo Fróes. II. Fernandes, Sergio Rodrigo.  
III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDU 636.3



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Setor PALOTINA  
Programa de Pós-Graduação CIÊNCIA ANIMAL

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **HELOISE MAGGIONI** intitulada: **Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com permeado de soro de leite**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Palotina, 31 de Julho de 2017.

AMÉRICO FRÓES GARCEZ NETO  
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

WILLIAN GONÇALVES DO NASCIMENTO  
Avaliador Externo (UFPR)

DANIEL RIBEIRO MENEZES  
Avaliador Externo (UNIVASF)

## DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Heloise Maggioni – filha de Celso Maggioni e Lucia Inês Magalhães Maggioni, nasceu na cidade de Planaltina do Paraná no dia 23 de Maio no ano de 1991.

Ingressou em 2010 no curso de Medicina Veterinária, na Universidade Estadual de Maringá, em Umuarama. Durante a graduação foi monitora na disciplina de Diagnóstico por Ultrassonografia, no ano de 2011. Realizou estágio curricular na Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina (PR) com o professor Luciano Bersot e estágio na empresa Designer Genes Technologies Brasil (DGT- Brasil) em Presidente Prudente (SP). Recebeu título de Médica Veterinária no ano de 2014.

Atuou como autônoma no primeiro semestre de 2015, em Planaltina do Paraná, com atendimento clínico e cirúrgico de pequenos e grandes animais, e exames de Brucelose e Tuberculose em ruminantes.

Ingressou no curso de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina (PR), na linha de pesquisa em Nutrição, Manejo Animal e Forragicultura em Julho de 2015.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me dado forças em meio às dificuldades ocorridas durante o percurso do mestrado. Agradeço aos meus pais Lúcia Inês Magalhães Maggioni e Celso Maggioni e minha irmã Caroline Maggioni por sempre me apoiar.

Ao professor e orientador Américo Fróes Garcez Neto pela oportunidade do mestrado e de fazer parte da equipe do Grupo de Estudos em Nutrição de Ruminantes e Forragicultura (GENFOR), agradeço ao professor e co-orientador Sergio Rodrigo Fernandes pela paciência e dedicação durante todo o período, seu auxílio foi essencial para a dissertação.

Aos colegas de trabalho do grupo GENFOR pela ajuda e companheirismo durante os dois anos, e em especial agradecer a minha colega de mestrado Carine Ines Schröter Bach e a Rafaela Mochinski Gonçalves, que são pessoas especiais que me auxiliaram tanto na vida acadêmica como pessoal.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA), Setor de Palotina, pela oportunidade do mestrado e a Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela disponibilidade da bolsa de estudo.

“E você aprende que realmente pode suportar, que realmente é forte, e que pode ir muito mais longe depois de pensar que não se pode mais. E que a vida realmente tem valor, e que você tem valor diante da vida.”

(William Shakespeare)

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do milho grão moído pelo permeado de soro de leite desidratado (PSL) na dieta sobre o desempenho, a eficiência alimentar, o grau de acabamento e as características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 24 cordeiros machos não-castrados, mestiços Dorper x Santa Inês, com quatro meses de idade e  $24,13 \pm 3,21$  kg de peso corporal (PC) no início do experimento. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições, onde os tratamentos foram caracterizados pela substituição do milho moído por PSL em níveis de 0,0; 5,0; 12,5 e 25,0% na dieta total com base na matéria seca (MS). Os animais foram alimentados *ad libitum* durante 90 dias com dietas isoproteicas (15,8% MS de proteína bruta – PB) e isoenergéticas (67,0% MS de nutrientes digestíveis totais – NDT) compostas por 64% MS de feno de *Cynodon* spp. e 36% MS de concentrado. O consumo de matéria seca (981 g/dia) e o ganho médio diário (129 g/dia) não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de PSL na dieta, porém houve aumento ( $P < 0,05$ ) dessas variáveis dos dias 0 a 90 de confinamento (854 para 1.127 g/dia; e 104 para 148 g/dia, respectivamente). A eficiência alimentar bruta e a conversão alimentar não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os níveis de PSL, apresentando valores médios de 131 g de ganho/kg de MS e 8,43 g de MS/g de ganho. A espessura de gordura subcutânea obtida por ultrassom não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os níveis de PSL (média de 1,33 mm), mas aumentou ( $P < 0,05$ ) dos dias 0 a 90 de confinamento (1,16 para 1,54 mm). O peso ao abate (35,72 kg) e os pesos de carcaça quente (15,00 kg) e de carcaça fria (14,58 kg) não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os níveis de PSL, porém houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) destes sobre os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF). Os valores máximos de RCQ (42,83%) e RCF (41,63%) podem ser obtidos com a inclusão de 13,34 e 13,31% MS de PSL na dieta, respectivamente. Os pesos e rendimentos dos cortes da carcaça não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de PSL. A AOL também não diferiu entre os níveis de PSL, apresentando valor médio de 12,28 cm<sup>2</sup>. A substituição parcial ou completa do milho grão moído pelo PSL em dietas com alta proporção de volumoso não altera o desempenho, a eficiência alimentar e o grau de acabamento de cordeiros confinados na fase de terminação. Porém, a substituição de 13,3% MS de milho por permeado nessas dietas proporciona o máximo rendimento comercial da carcaça (41,6%) dos cordeiros.

**Palavras-chave:** Confinamento. Milho moído. Coprodutos. Ruminantes. Rendimento de carcaça



## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of replacement of ground corn by dry whey permeate (WP) in the diet on the performance, feed efficiency, fattening status and carcass traits of lambs finished in feedlot. It was used 24 Dorper x Santa Inês crossbred non-castrated male lambs, with four months of age and  $24.13 \pm 3.21$  kg of body weight (BW) at the beginning of trial. A completely randomized design with four treatments and six replicates was used. Treatments were characterized by the replacement of ground corn by WP at the levels of 0.0, 5.0, 12.5 e 25.0% of total dry matter (DM) of diet. Animals were fed *ad libitum* during 90 days with isoproteic (15.8% DM of crude protein – CP) and isoenergetic (67.0% DM of total digestible nutrients – TDN) diets composed of 64.0% DM of *Cynodon* spp. hay and 36.0% DM of concentrate feed. Dry matter intake (981 g/d) and average daily gain (129 g/d) were not influenced ( $P>0.05$ ) by WP levels in the diet, but these traits increased from 0 to 90 days of feedlot period (854 to 1,127 g/d; 104 to 148 g/d, respectively). Gross feed efficiency and feed conversion ratio not differed ( $P>0.05$ ) among WP levels and showed mean values of 131 g gain/kg DM and 8.43 g DM/g gain. The subcutaneous fat thickness measured by ultrasound not differed ( $P>0.05$ ) among WP levels (mean of 1.33 mm), but increased ( $P<0.05$ ) from 0 to 90 days of feedlot period (1.16 to 1.54 mm). Slaughter weight (35.72 kg), hot carcass weight (15.00 kg) and cold carcass weight (14.58 kg) not differed ( $P>0.05$ ) among the WP levels, however, the hot carcass yield (HCY) and cold carcass yield (CCY) had quadratic response ( $P<0.05$ ) to WP levels. The maximum values for these traits (HCY = 42.83% and CCY = 41.63%) can be obtained with the inclusion of 13.34 and 13.31% DM of WP in the diet, respectively. The weight and yield of carcass cuts were not influenced ( $P>0.05$ ) by WP levels, as well as rib-eye area (REA), which showed mean value of 12.28 cm<sup>2</sup>. Partial or total replacement of ground corn by WP in diets with high forage content does not affect the performance, feed efficiency and fattening status of feedlot lambs in the finishing phase. However, the replacement of ground corn by WP at 13.3% DM in these diets provides the maximum commercial yield (41.6%) of lambs carcass.

**Key-words:** Byproducts. Carcass yield. Feedlot. Ground corn. Ruminants.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. RENDIMENTO DE CARÇA QUENTE (RCQ) DE CORDEIROS CONFINADOS ALIMENTADOS COM RAÇÃO CONTENDO PERMEADO DE SORO DE LEITE .....	50
FIGURA 2. RENDIMENTO DE CARÇA FRIA (RCF) DE CORDEIROS CONFINADOS ALIMENTADOS COM RAÇÃO CONTENDO PERMEADO DE SORO DE LEITE.....	51

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. PROPORÇÃO DE INGREDIENTES E COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DAS DIETAS COM NÍVEIS CRESCENTES DE INCLUSÃO DE PERMEADO DE SORO DE LEITE FORNECIDAS EM CONFINAMENTO PARA CORDEIROS NA FASE DE TERMINAÇÃO.....	32
TABELA 2. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO MENSURADAS NO TEMPO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE.....	37
TABELA 3. RESULTADO DA ANÁLISE DE MEDIDAS REPETIDAS NO TEMPO PARA CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO, DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA E EFICIÊNCIA ALIMENTAR EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE.....	41
TABELA 4. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA CARACTERÍSTICAS DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR MENSURADAS NO TEMPO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE.....	44
TABELA 5. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA MENSURADA NO TEMPO POR ULTRASSONOGRÁFIA EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE .....	46
TABELA 6. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE .....	48

TABELA 7. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA CARACTERÍSTICAS DO LOMBO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE .....	52
TABELA 8. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA PESO E RENDIMENTO DOS CORTES COMERCIAIS DAS CARÇAÇAS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE .....	54

## LISTA DE SIGLAS

AGCC	- Ácidos Graxos de Cadeia Curta
AOL	- Área de olho de lombo
CA	- Conversão alimentar
CF	- Carboidratos fibrosos
CMS	- Consumo de matéria seca
CMS <sub>PC</sub>	- Consumo de matéria seca por peso corporal
CNF	- Carboidratos não fibrosos
EAB	- Eficiência alimentar bruta
ECC	- Escore de condição corporal
EGOL <sub>MÁX</sub>	- Espessura de gordura sobre o lombo máxima
EGOL <sub>MED</sub>	- Espessura de gordura sobre o lombo média
EGOL <sub>MÍN</sub>	- Espessura de gordura sobre o lombo mínima
EGS	- Espessura de gordura subcutânea
FAO	- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FDN	- Fibra detergente neutro
GEGS	- Ganho de espessura de gordura subcutânea
GMD	- Ganho médio diário
LOL	- Largura da área de olho de lombo
MS	- Matéria seca
N	- Nitrogênio
NDT	- Nutrientes digestíveis totais
NRC	- National Research Council
OPG	- Ovos por grama de fezes
PA	- Peso ao abate
PC	- Peso corporal
PCF	- Peso de carcaça fria
PCQ	- Peso de carcaça quente
PDR	- Proteína degradável no rúmen
POL	- Profundidade da área de olho de lombo
PR	- Perdas por resfriamento
PSL	- Permeado de soro de leite
RCF	- Rendimento de carcaça fria

RCQ - Rendimento de carcaça quente  
SRD - Sem raça definida

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	- porcentagem
g	- grama
kg	- quilograma
$\alpha$	- alfa
mm	- milímetro

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>20</b>
3.1 CONFINAMENTO .....	20
3.2 FONTES ENERGÉTICAS .....	22
3.3 MILHO GRÃO MOÍDO .....	24
3.4 PERMEADO DE SORO DE LEITE .....	26
3.5 AVALIAÇÃO DA ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA POR ULTRASSONOGRRAFIA DA CARÇAÇA.....	28
3.6 CARACTERÍSTICA DE CARÇAÇA .....	30
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>31</b>
<b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>56</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>57</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>58</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A cadeia de produção e comercialização de ovinos apresenta crescimento lento, o consumo de carne ovina é inferior ao de bovinos, aves e suínos, mas a perspectiva é que a comercialização deste produto continue aumentando no Brasil. Entre os anos 2005 e 2014, o abate de ovinos aumentou 76,6 mil cabeças/ano e a produção de carne ovina aumentou 1,23 mil toneladas/ano no Brasil (FAO, 2017). Isso demonstra que a comercialização está em crescimento no setor agropecuário nacional e tende a ter mais representabilidade dentro a cadeia de produtos cárneos.

A fim de atender a crescente comercialização, os produtores estão adquirindo raças de ovinos com alto potencial para a produção de carne. Os ovinos da raça Santa Inês, por estarem difundidas em todo território nacional, são utilizadas como matrizes em cruzamento com ovinos da raça Dorper, que apresentam potencial para a produção de carne, resultando em carcaças com bom acabamento nos cordeiros mestiços (CARTAXO et al., 2011; SOUZA et al., 2011). Com a heterose tem-se proporcionado rápido desenvolvimento aos cordeiros, acelerando o fluxo de comercialização e permitindo a elevação dos índices zootécnicos da ovinocultura.

Outra estratégia que tem sido utilizada pelos produtores é o uso do confinamento para a terminação de cordeiros, a qual permite manter a oferta regular de alimento aos animais em períodos de escassez de forragem, o que não ocorre em sistemas extensivos. Além dessa, outras vantagens do confinamento são o melhor controle sanitário dos animais, com a diminuição da contaminação parasitária (MACEDO et al., 2000), e a uniformização do produto cárneo.

Cordeiros confinados devem receber dietas balanceadas, com diferentes combinações dos nutrientes, buscando-se rápido desenvolvimento dos tecidos musculares e adiposos. Porém, o custo com os alimentos proteicos e energéticos dificulta essa estratégia de criação, fazendo-se necessário a utilização de alimentos que sejam, ao mesmo tempo, adequados aos animais e permitam uma melhor economia (SEIXA et al., 1999), resultando numa relação custo:benefício desejável.

Como alternativa para a diminuição dos custos em sistemas de terminação em confinamento, os co-produtos e sub-produtos da agroindústria estão sendo introduzidos nos concentrados fornecidos para os ruminantes. Contudo, se faz necessário estudos que certifiquem a viabilidade da inclusão dessas fontes alternativas de alimentos na dieta desses animais (LOUSADA JUNIOR et al., 2005).

A disponibilidade de sub-produtos e co-produtos variam de acordo com o setor produtivo e industrial instalado na região, portanto a utilização desses alimentos tem relação com a facilidade de aquisição, preço e valor nutricional.

Entre os co-produtos da agroindústria tem-se o permeado de soro de leite (PSL), proveniente dos laticínios e obtido através da ultrafiltração do soro de leite desproteinado, sendo composto por 84% de lactose e 9% de minerais (SMITH et al., 2008). Esse produto apresenta alto valor nutricional e pode ser fonte alternativa de carboidratos e minerais em formulações de concentrados para ruminantes.

Por ser composto principalmente pela lactose, um dissacarídeo cuja degradação ruminal é alta (CHARBONNEAU et al., 2006), o PSL pode servir como fonte imediata de energia para as bactérias ruminais. Ao suprir as necessidades energéticas desses microrganismos, pode haver aumento da massa microbiana no rúmen, pois os microorganismos utilizam a energia disponível para reprodução e crescimento, em associação as fontes de nitrogênio da dieta. A proteína microbiana é a principal fonte de aminoácidos para os ruminantes, podendo representar 75% da proteína verdadeira, com uma digestibilidade de 85% (NRC, 2007).

As características do concentrado ofertado aos cordeiros confinados tem influência direta sobre o desempenho dos mesmos. A dieta deve suprir a demanda nutricional para a manutenção com excedente para a produção, gerando cordeiros pesados com adequado desenvolvimento ósseo, muscular e com uma deposição de gordura satisfatória ao mercado consumidor.

Considerando que o PSL é uma fonte de carboidrato de rápida fermentação, a inclusão deste ingrediente em rações para cordeiros pode estimular a proliferação das bactérias ruminais e melhorar o aproveitamento dos nutrientes da dieta, além de melhorar a degradabilidade das frações fibrosas do alimento. Isso ocorre porque a fermentação da lactose presente no PSL gera maior quantidade de butirato (SCHINGOETHE, 1976; CASPER et al., 1999; GOLOMBESKI et al., 2006), que pode não influenciar no pH ruminal, proporcionando um ambiente adequado para as bactérias celulolíticas.

A maximização da degradação da fibra leva ao aumento da produção acetato, ácido graxo de cadeia curta (AGCC) que é o principal precursor da gordura em ruminantes (VERNON e FLINT, 1998; NASCIMENTO e BARROS, 2008). Dessa forma, espera-se que os animais alimentados com dietas contendo PSL apresentem

aumento da deposição de tecido adiposo, devido ao rápido aporte energético a nível ruminal e a melhor utilização das frações fibrosas dos alimentos.

Diante da possibilidade de maximização do consumo de alimento e de aumento da deposição de tecido adiposo em resposta ao uso do PSL, é esperado que cordeiros alimentados com ração formulada com esse ingrediente possam apresentar maior ganho de peso e maior deposição de gordura na carcaça em relação àqueles que são alimentados com ração que contém milho como a fonte de energia no concentrado.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a influência da inclusão do permeado de soro de leite desidratado em dietas para cordeiros sobre o desempenho, a eficiência alimentar e as características de carcaça de cordeiros confinados na fase de terminação.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar o nível de inclusão do permeado de soro de leite desidratado em dietas para cordeiros que maximizem os índices produtivos em fase de terminação alimentados em confinamento.

Identificar o nível de inclusão de permeado de soro de leite desidratado em dietas para cordeiros terminados em confinamento, que favorecerá a obtenção de carcaças e cortes com melhor padrão e qualidade para comercialização.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 CONFINAMENTO

O confinamento de cordeiros é uma estratégia para intensificar a produção da carne ovina, pois favorece a produção de carcaças uniformes, com acabamento e características qualitativas relacionadas a carne (cor, textura, maciez) que atendam as exigências dos consumidores nos grandes centros urbanos, os quais remuneram melhor pelo produto cárneo, tornando a técnica de confinamento lucrativa (MEDEIROS et al., 2009). Está técnica, quando aplicada de maneira correta com dietas de alto valor nutritivo, permite maior ganho de peso aos animais comparado a outras estratégias de produção (POLI et al., 2008).

O custo com o confinamento é elevado em relação aos sistemas extensivos, os gastos vão desde a implantação do confinamento com a estrutura e aquisição dos animais, até os custos com alimentação e mão de obra, visto que os dois últimos itens são os mais onerosos (BARROS et al., 2009; PAIM et al., 2011; FERNANDES et al., 2014). Devido a isso, é necessário formular dietas que permitam um melhor desempenho e eficiência alimentar, proporcionando rápido ganho de peso e redução do tempo de terminação dos cordeiros.

Na implantação do confinamento deve ser considerado o tipo de cordeiro a ser comercializado, o tempo de comercialização, o interesse do mercado consumidor e os recursos alimentares disponíveis (POND et al., 2005). Nas regiões Sul e Sudeste essa técnica é cada vez mais utilizada, provavelmente por serem regiões consideradas polos agroindustriais de relevância no Brasil, e por conterem grandes centros urbanos, com facilidade na compra de alimentos e venda de produtos cárneos.

A genética dos animais em confinamento e seu perfil de desenvolvimento são fatores fundamentais e que tem grande impacto sobre os índices de produção, pois estão relacionados com a quantidade e a qualidade da carne produzida (CARTAXO et al., 2008). Raças destinadas à produção de carne como Ile de France, Suffolk, Texel e Dorper são exploradas em confinamento.

A raça Dorper apresenta maturação precoce, os cordeiros são desmamados antecipadamente e apresentam tendência a depositar gordura de cobertura em idade inferior aos cordeiros das raças tardias (Santa Inês e Morada Nova), sendo

abatidos com 32 a 35 kg de peso corporal (PC) para evitar o excesso de deposição de gordura na carcaça (CLOETE et al., 2000).

Animais da raça Santa Inês apresentam como característica genética bons índices reprodutivos, habilidade materna, além de apresentar boa resistência a parasitas gastrointestinais (SELAIVE-VILLARROEL e OSÓRIO, 2000; SOUZA et al., 2003).

O cruzamento entre animais desses dois grupos genéticos resultam em cordeiros com alto potencial de ganho de peso, boa conformação e bom acabamento de carcaça (CARTAXO et al., 2011), podendo ser abatidos com adequado acabamento de carcaça aos 30 a 37 kg de PC (SELAIVE-VILLARROEL e OSÓRIO, 2000; ROSANOVA et al., 2005). Dependendo da ração utilizada, cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês podem atingir ganho médio diário (GMD) de 200 a 300 g/dia em confinamento (CARTAXO et al., 2008; COSTA et al., 2011).

Para obter expressão máxima do potencial genético se faz necessário atender a demanda nutricional dos animais, tornando o manejo alimentar um dos pilares fundamentais no desempenho animal e que sustenta o uso do confinamento. Os ovinos, principalmente os destinados para corte, são exigentes em alimentação e manejo sanitário para expressar altas taxas de crescimento e um bom acabamento de carcaça (ARAÚJO FILHO et al., 2010).

Os teores proteico e energético adequados da ração favorecem os índices produtivos, assim como a relação volumoso:concentrado (V:C) da dieta também tem influência direta no ganho de peso dos animais. Costa et al. (2011) observaram GMD médio de  $258,2 \pm 58,9$  g/dia em dietas com relação V:C 20:80, e  $204,2 \pm 44,8$  g/dia em dietas com relação V:C 50:50, utilizando animais Santa Inês, Dorper x Santa Inês e SRD. Animais do cruzamento Dorper x Santa Inês em confinamento apresentam alto potencial para ganho de peso, podendo atingir GMD de 225 g/dia a 302g/dia (SOUSA et al., 2008; CARTAXO et al., 2008; VIVIAN et al., 2017)

Para atender as exigências nutricionais dos cordeiros e tornar a estratégia de confinamento economicamente viável, as dietas devem conter ingredientes de boa qualidade e de baixo custo. Diante disso, alimentos alternativos como co-produtos e resíduos da agroindústria têm sido introduzidos nas dietas de ruminantes. De fato, a margem de lucro dessa técnica está dependente da utilização de fontes de nutrientes de baixo valor comercial, porém com qualidade suficiente para atender as

necessidades nutricionais dos animais e proporcionar alto ganho de peso e pouco tempo de confinamento (CARTAXO et al., 2008).

### 3.2 FONTES ENERGÉTICAS

Os animais necessitam de nutrientes para as diferentes funções como manutenção, crescimento e reprodução. Em formulações de dietas para ovinos o fator limitante é a energia (SELAIVE-VILLARROEL e OSÓRIO, 2000). A demanda energética é influenciada por diversos fatores como idade, sexo, condição corporal, entre outros. Quando se agrupa animais do mesmo sexo e perfil genético, a taxa de crescimento é o principal fator levado em consideração para atender a necessidade energética.

A demanda energética de animais jovens é alta devido à atividade metabólica intensa a nível tecidual e ao seu crescimento acelerado. À medida que se aproximam da maturidade corporal ocorre aumento da massa corpórea que é representada pelos órgãos internos, tecidos musculares e adiposos, desencadeando o aumento da exigência nutricional para a manutenção e, conseqüentemente, do consumo alimentar comparada aos animais mais jovens.

As deficiências energéticas causam grandes prejuízos ao sistema de produção, pois leva a redução do crescimento e a perda de peso dos animais (POND et al., 2005), além de afetar o sistema imunológico deixando-os mais susceptíveis a doenças e parasitoses. Com o intuito de suprir as necessidades energéticas, alimentos que são facilmente digeridos pelos ruminantes, como o amido ou os açúcares, têm sido introduzidos nas dietas desses animais.

A degradação ruminal de carboidratos fibrosos (CF; hemicelulose e celulose) e de carboidratos não fibrosos (CNF; amido e açúcares) gera ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). Os AGCC são a principal fonte de energia do ruminante, sua absorção ocorre no rúmen e em outras partes do aparelho digestivo (NAFIKOV e BEITZ, 2007). Segundo Nussio et al. (2011), em condições normais as proporções dos principais AGCC variam em torno de 70% de acetato, 20% de propionato e 10% de butirato, essas proporções podem ser alteradas de acordo com a dieta.

Com o incremento de CNF na dieta de ruminantes pode ocorrer a diminuição do pH ruminal e, conseqüentemente, a baixa degradação da fibra, devido a diminuição da atividade das bactérias celulolíticas em ambiente ruminal (GRANT e

MERTENS, 1992; LEE et al., 2003). Essa alteração no padrão de fermentação dos alimentos no rúmen resulta em mudanças nas concentrações molares dos AGCC, havendo aumento das concentrações de propionato e diminuição das concentrações de acetato (LEE et al., 2003).

Ao disponibilizar uma fonte energética no ambiente ruminal ocorre crescimento bacteriano, devido à utilização da energia para o crescimento e reprodução dos microrganismos. A fim de se obter melhores resultados para o desenvolvimento microbiano e, conseqüentemente, do animal, muitos pesquisadores têm estudado a sincronização de fontes de carboidratos e proteínas (HENNING et al., 1993; SEO et al., 2010).

A sincronização se dá através da utilização de alimentos com taxas de degradação ruminal equivalentes, favorecendo a produção de AGCC e o crescimento da massa microbiana. Esse mecanismo leva em consideração a utilização de uma fonte de nitrogênio (N), podendo ser esse de origem proteica ou não proteica, utilizado simultaneamente com uma fonte de carboidrato pelos microrganismos ruminais (SEO et al., 2010).

De acordo com Lee et al. (2003), ao adicionar uma fonte de energia rapidamente disponível a nível ruminal pode haver melhora da sincronização na presença de N no meio, gerando aumento de proteína microbiana. Porém, se houver falta de compostos nitrogenados pode ocorrer a redução da síntese proteica microbiana, pois haverá excesso de carboidrato fermentescível. Nessa condição, a energia disponibilizada pela fermentação dos carboidratos entra em ciclos fúteis das células microbianas resultando em perda de energia.

Diante do exposto, ao disponibilizar lactose no ambiente ruminal, espera-se uma rápida utilização desse açúcar, promovendo aporte energético para as bactérias do rúmen. Além disso, o fornecimento de lactose pode auxiliar na degradabilidade da fibra, uma vez que este açúcar não altera o pH ruminal comparado a outras fontes de CNF (WEISBJERG et al., 2008), o que pode facilitar a sincronização de proteínas e carboidratos em nível ruminal, mesmo em dietas com alto teor de fibra.

Nessa condição o aproveitamento dos nutrientes da dieta é maximizado, resultando em aumento da massa microbiana e melhorando o aporte proteico ao animal a nível intestinal. Sob o ponto de vista produtivo, a sincronização das taxas



de degradação ruminal dos nutrientes da dieta determina maior GMD e melhor eficiência alimentar aos animais.

### 3.3 MILHO GRÃO MOÍDO

O milho é o grão mais comumente usado nas formulações de rações para aves e suínos, e de concentrados para ruminantes. Esse ingrediente é composto por amido, que é um polissacarídeo não estrutural de elevado peso molecular que constitui a reserva de carboidratos nos grãos.

O amido é constituído por ligações glicosídicas  $\alpha$ 1,4 e ramificações  $\alpha$ 1,6 (HARRIS, 2011), que são responsáveis pelas diferentes taxas de degradação deste carboidrato no ambiente ruminal. A degradação realizada por bactérias ruminais gera glicose, e esta é convertida em AGCC e outros produtos orgânicos como o ácido lático e etanol (VAN SOEST, 1994).

Dietas com elevados teores de amido promovem alterações no perfil de AGCC a nível ruminal (LEE et al., 2003), podendo ser decorrente da queda do pH ruminal e da baixa degradabilidade da fibra, por limitar o crescimento de bactérias celulolíticas em pH ácido (GRANT e MERTENS, 1992).

O amido apresenta baixo conteúdo fibroso e rápida degradação ruminal comparado com as forragens e baixa degradabilidade em relação aos monossacarídeos e dissacarídeos, por estes serem altamente solúveis em água (WEISBJERG et al., 2008). Além disso, diferenças na taxa de degradação do amido ocorrem entre os diferentes alimentos. Segundo Kozloski (2011), o amido presente no milho apresenta menor taxa de degradação comparado com o amido contido na mandioca, trigo, cevada e aveia, pois apresentam diferentes proporções de amilose e amilopectina.

O processamento a que o milho é submetido também interfere na degradabilidade do amido, pois rompe as estruturas dos grânulos e maximiza a fermentação dos grãos devido a melhor adesão das bactérias. Segundo Owens et al. (1986), a digestibilidade do milho inteiro no rumen é de 58,9% e do milho moído grosso 68,9%. Portanto, a quebra da estrutura do milho garante a melhor digestibilidade deste alimento e diminui as perdas energéticas. O amido não degradado no rúmen é digerido no intestino delgado, por ação de enzimas

pancreáticas. A  $\alpha$ -amilase pancreática digere o amido gerando glicose que será absorvida pelo epitélio intestinal.

As bactérias que degradam amido têm taxas de crescimento rápido e, portanto, necessitam de aporte de N rápido para a síntese proteica. Dessa forma, para o melhor aproveitamento da dieta é necessário manter o equilíbrio entre as fontes de carboidratos e de proteínas com taxas de degradação ruminal semelhantes.

Atualmente, pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de substituir o amido pelos açúcares prontamente fermentáveis em dietas de ruminantes. Em pesquisas realizadas por Broderick et al. (2008) e Vargas-Rodriguez et al. (2014), realizaram a substituição do amido de milho pela sacarose em dietas de vacas leiteiras. A rápida degradação do açúcar em relação ao amido gera rapidamente aporte energético para as bactérias ruminais e ligeira produção de AGCC. Segundo Broderick et al. (2008) o açúcar melhora a utilização de proteína degradável no rúmen (PDR). Uma das alternativas de fontes de açúcares na substituição do amido de milho é o uso da lactose na dieta de ruminantes, que além dos fatores apresentados acima pode contribuir na manutenção do pH ruminal e auxiliar na digestibilidade da fibra.

Devido ao exposto, ao substituir o milho pela lactose em dietas para ovinos pretende-se melhorar a sincronia entre os carboidratos e proteínas da dieta, a qual é caracterizada pela melhor utilização da fibra em associação com a lactose. Em trabalho realizado por Susmel et al. (1994), ao infundir soro de leite condensado no rúmen de bovinos, em até 44% de MS, observaram aumento da digestibilidade quando substituíram milho por soro de leite, em dietas com relação V:C de 53:47, sugerindo um melhor aproveitamento da lactose.

Um dos aspectos que tem grande impacto e intensifica a necessidade de pesquisas para substituir o milho, é o econômico. O milho tem um preço instável e muitas vezes elevado, pois é um produto considerado *commodity*. É utilizado na alimentação humana e é um dos principais ingredientes utilizados na dieta de aves e suínos, o que juntos consomem 52,2 milhões de toneladas de ração (SINDIRACÕES, 2017), composta em grande parte pelo milho moído.

Como apresentado acima, a vasta utilização do milho entre as diferentes espécies de animais de produção justifica a busca por outras fontes energéticas que

promovam um desempenho equivalente ou superior ao do milho moído em ruminantes.

### 3.4 PERMEADO DE SORO DE LEITE

O soro de leite resultante da produção de queijo, na indústria de laticínios passa por um processo de ultrafiltração e microfiltração para a retirada da proteína (BEUCLER et al., 2005). Todo o processo ocorre a altas temperaturas, resultando em um co-produto desproteinado (GOLOMBESKI et al., 2006) chamado de permeado de soro de leite (PSL). Esse co-produto é composto, em média, por 84% de lactose, 3% de proteínas, 9% de minerais e apresenta 4% de umidade (SMITH et al., 2008). Sua constituição sofre efeito da fonte de leite e das características do queijo fabricado (BEUCLER et al., 2005), o que implica em variação dos teores de seus componentes nutricionais.

O PSL é utilizado na alimentação humana para a fabricação de sorvetes, pães, produtos lácteos, salgados e suplementos energéticos, estendendo a sua utilização na alimentação animal. O principal carboidrato presente no PSL é a lactose, um dissacarídeo composto por galactose e glicose que ao ser adicionado na alimentação de ruminantes serve como fonte de carboidrato de rápida fermentação (CAÑIZARES et al., 2009), e é altamente degradável em ambiente ruminal (RAPETTI et al., 2002).

Ao adicionar lactose em dietas de ruminantes, se faz necessário um período de adaptação desse alimento pelos animais. Em ambiente ruminal não adaptado ocorre menor taxa de hidrólise deste dissacarídeo em monossacarídeos, e diminui a sua taxa de fermentação em nível ruminal. Isso ocorre devido ao fato de que diferentes microorganismos ruminais hidrolisam dissacarídeos específicos (BOUKILAT et al., 1994).

De acordo com Weisbjerg et al. (2008), quando a lactose chega no rúmen não adaptado a taxa de passagem deste alimento para o intestino é rápida, o que pode desencadear quadros diarréicos nos animais. Esses autores descreveram que no rúmen não adaptado a taxa de hidrólise da lactose é de 248% h<sup>-1</sup>, e 4,6% escapa da fermentação ruminal. Em animais adaptados a taxa de hidrólise é de 540% h<sup>-1</sup>, e apenas 2,2% da lactose escapa da fermentação ruminal. Isso demonstra o baixo

aproveitamento da lactose pelas bactérias ruminais em animais não adaptados, podendo causar diminuição da síntese de proteína microbiana.

A degradação da lactose é realizada por bactérias específicas. Quando introduzido esse açúcar nas dietas, determinadas populações de bactérias se desenvolvem, principalmente por que muitos microrganismos ruminais têm capacidade limitada para degrada-lo (SCHINGOETHE et al., 2010). Em animais adaptados a taxa de passagem da lactose diminui, o que promove o melhor aproveitamento desse composto pelas bactérias ruminais, favorecendo a proliferação desses microrganismos e permitindo um aumento da massa microbiana.

A taxa de hidrólise do dissacarídeo e da fermentação de monossacarídeos difere de acordo com a característica do açúcar (OBA, 2010). A lactose apresenta taxa de fermentação lenta comparada a outros carboidratos simples como a sacarose e a glicose, o que leva a mínima mudança de pH ruminal (WEISBJERG et al., 2008). Outra característica importante que está relacionada com a inalteração do pH ruminal é o aumento da concentração do butirato no rúmen a partir da fermentação da lactose (SCHINGOETHE, 1976; CASPER et al., 1999; GOLOMBESKI et al., 2006). O butirato tem baixo potencial de acidificação do ambiente ruminal e, portanto, a lactose pode melhorar a utilização da fibra da dieta, pois não afeta a população e a atividade de bactérias celulolíticas.

A palatabilidade do alimento também influencia diretamente no consumo de matéria seca (CMS), sendo o consumo um dos fatores responsáveis pelo o desempenho animal (CUNHA et al., 2008a). Em estudos com cabras em lactação, Rapetti et al. (2002) observaram aumento do CMS em dietas contendo PSL, o que foi atribuído a alta palatabilidade da lactose. Ao trabalhar com ovinos, que apresentam alta capacidade de selecionar dietas com melhores teores de nutrientes (VAN SOEST, 1994), espera-se que esses animais aumentem a ingestão de dietas em resposta a inclusão de PSL, devido a sua palatabilidade e valor nutritivo.

Além de estar relacionado com a palatabilidade, o CMS também é influenciado pela taxa de passagem do alimento (SELAIVE-VILLARROEL e OSÓRIO, 2000). Portanto, ao introduzir carboidratos altamente fermentescíveis na dieta espera-se uma rápida taxa de passagem do alimento, levando a um ligeiro esvaziamento gástrico e, conseqüentemente, ao aumento do CMS.

Apesar das características da lactose favorecer o CMS, alguns pesquisadores não encontraram aumento do CMS em dietas contendo ingredientes a base de leite (CASPER e SCHINGOETHE, 1989; DeFRAIN et al., 2006; GOLOMBESKI et al., 2006). Já de DeFrain et al. (2004) encontraram aumento do CMS em vacas em lactação utilizando dietas contendo produtos lácteos. Diferentes resultados de CMS em dietas contendo lactose sugerem que ainda faltam pesquisas relacionadas com a utilização deste componente na dieta de ruminantes.

### 3.5 AVALIAÇÃO DA ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA POR ULTRASSONOGRRAFIA DA CARÇAÇA

A ultrassonografia de carcaça é uma técnica desenvolvida para a predição da composição de carcaça de bovinos e ovinos, a fim de estimar a quantidade de músculo e gordura depositada no animal (McMANUS et al., 2013). Essa avaliação é realizada no animal vivo e permite caracterizar o perfil da carcaça dos animais em tempo real, o que pode garantir a economia do processo produtivo, pois identifica o grau de terminação (SUGUISAWA et al., 2006), parâmetros estes que se tornam difíceis de serem avaliados apenas por inspeção visual ou palpação no animal vivo.

A estimativa das características de carcaça em animais vivos normalmente inclui a avaliação da espessura de gordura subcutânea, da área de olho de lombo e do grau de marmorização, indicativos estes que permitem a separação e a seleção dos animais por mérito de carcaça (WILLIAMS, 2002). Muitas pesquisas utilizaram a ultrassonografia para avaliar e predizer as características de carcaças de ovinos (FERNANDEZ et al., 1998; MACEDO et al., 2000; ÍTAVO et al., 2009; MORENO, et al., 2010; CARTAXO et al., 2011 b; ROZANSKI et al., 2017), demonstrando que essa ferramenta tem grande potencial para caracterizar a carcaça desses animais.

A espessura de gordura subcutânea (EGS) indica o grau de acabamento da carcaça, e a ultrassonografia *in vivo* auxilia na detecção do ponto ideal de abate dos ovinos baseado nessa característica. Ao predizer a EGS dos animais evita-se a falta e o excesso de deposição de gordura na carcaça, facilitando a comercialização do produto, a julgar pelos consumidores que tem aversão as carcaças gordas (MACEDO et al., 2000).

A camada de gordura de cobertura é essencial durante o resfriamento da carcaça em frigoríficos, pois mantém a umidade da carne durante o processo de refrigeração, promovendo a proteção contra a perda de líquido e o escurecimento das fibras (OLIVEIRA et al., 2002; CARTAXO et al., 2009; PEREIRA et al., 2015).

A carcaça necessita da mínima espessura de gordura para assegurar sua qualidade e preservar o sabor da carne. O teor de gordura da carne é um dos principais fatores que determinam o valor da carcaça e promovem aceitabilidade do produto pelos consumidores (SUGUISAWA et al., 2003; JUNKUSZEW e RINGDORFER, 2005; COSTA et al., 2008). O abate de ovinos com EGS variando entre 1,4 mm e 3 mm, assegura a rentabilidade dos cortes, mantendo a qualidade e as características sensoriais satisfatória (SIQUEIRA e FERNANDES, 2000; AMARAL et al., 2011; QUEIROZ et al., 2016).

O ultrassom auxilia no monitoramento das mudanças de EGS ao longo do tempo (FERNANDEZ et al., 1998). A deposição de gordura é influenciada pelo genótipo, pela alimentação e pela relação entre idade e peso dos animais (MACEDO et al., 2000). Dessa maneira, o monitoramento da EGS por meio da ultrassonografia *in vivo* permite verificar se os cordeiros estão respondendo a dieta no período de terminação e se já atingiram o ponto ideal para abate.

O crescimento dos tecidos se inicia com o desenvolvimento do tecido ósseo, seguido pelo tecido muscular e por último o tecido adiposo. Quando os animais se tornam adultos se intensifica a fase de acabamento, caracterizada pela alta deposição de gordura (MACEDO et al., 2000). Nessa fase, os animais necessitam de dietas com maior densidade energética (CABRAL et al., 2008). Os animais que iniciam a deposição de gordura antes de atingir a maturidade corporal são considerados precoces e permanecem menos tempo em confinamento (SUGUISAWA et al., 2013). A precocidade tem relação com a genética do animal e é fortemente influenciada pela alimentação. Segundo Costa et al. (2011), animais do cruzamento Dorper × Santa Inês apresentaram maior quantidade de gordura na carcaça, quando comparados com Sem Raça Definida e Santa Inês, com o mesmo peso ao abate (36 kg).

### 3.6 CARACTERÍSTICA DE CARÇAÇA

As características da carcaça são relevantes nos sistemas de produção, pois estão altamente correlacionadas com o rendimento comercial e a qualidade da carne. Cordeiros de rápido crescimento normalmente apresentam alta eficiência de produção e produzem carcaças com boa conformação, o que reflete na melhor aceitabilidade de seus cortes e maior valor comercial de seu produto cárneo (OLIVEIRA et al., 2002).

Segundo Cezar e Souza. (2007), a avaliação da carcaça se baseia em estimar a qualidade da porção comestível. Essa estimativa favorece o processo de tipificação das carcaças produzidas, a comercialização da carne ovina e proporciona maior confiança aos consumidores.

A obtenção de uma carcaça de boa qualidade depende de fatores como genótipo, peso ao abate, sexo, sistema de produção e dieta (MACEDO et al., 2000; COSTA et al., 2008). Carcaças bem acabadas apresentam alta quantidade de músculo, baixa quantidade de ossos e adequada deposição de gordura, refletindo em maiores proporções de cortes cárneos (ALVES et al., 2003b).

A divisão das carcaças em cortes especializados facilita a comercialização e agrega valor ao produto cárneo (FRESCURA et al., 2005). Os cortes nobres são utilizados na alta gastronomia e, ao disponibilizar produtos bem acabados (alta relação de músculo em relação a ossos e gordura) a esses mercados consumidores, permite retorno econômico ao produtor.

A raça Dorper é caracterizada como produtora de carne (CLOETE et al., 2000), e a utilização de cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês para engorda em confinamento resulta na produção de carcaças com boa conformação e bom acabamento (CARTAXO et al., 2011a). Esse cruzamento genético quando abatido com condição corpórea intermediária, garante uma carne de qualidade desejável pelo consumidor (SOUZA et al., 2008). O abate quando realizado com peso corporal entre 30 a 36 kg, permite aos animais apresentarem boa qualidade de carcaça e carne, sem prejudicar a eficiência alimentar (CABRAL et al., 2008; CARTAXO et al., 2008).

Aliado a escolha de um genótipo destinado a bons índices de produção, a escolha dos componentes e formulação da dieta se faz necessário. Uma vez que o conteúdo de concentrado presente na dieta, influencia o nível de consumo dos



teores energéticos da mesma pelos cordeiros, refletindo também sobre o peso, rendimento e acabamento da carcaça (ALVES et al., 2003b; FERNANDES et al., 2014). E deve atender a demanda nutricional dos animais na fase de crescimento, uma vez que a maturidade dos animais altera os tecidos constituintes da carcaça (PINHEIRO et al., 2007), bem como o aumento da condição corporal promove maiores pesos de carcaças e rendimentos (CARTAXO et al., 2011b).

A formulação de concentrados com diferentes fontes energéticas é um assunto de grande importância na nutrição e produção de ovinos. A ligeira fermentação da lactose, como uma dessas fontes, pode gerar um rápido aporte energético aos animais, promover uma melhor degradação dos componentes fibrosos da dieta, e causar um efeito positivo sobre a sincronia entre proteínas e carboidratos. Portanto, ao se utilizar PSL, espera-se obter animais com rápido crescimento e desenvolvimento de tecidos.

#### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa e os procedimentos realizados em animais estão de acordo com os Princípios Éticos em Experimentação Animal, adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), e foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Campus Palotina, com o protocolo número 13/2017-CEUA emitido por esta instituição.

O experimento foi conduzido no Centro de Estudos em Pequenos Ruminantes (CEPER), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), localizado no município de Palotina, na região Oeste do Estado do Paraná (24° 12' 0" latitude sul 53° 50' 30.9" longitude oeste).

O clima da região é caracterizado como subtropical, classificado como Cfa conforme Köppen. A temperatura média foi de 18,07°C e umidade relativa do ar de 74,50% durante o período experimental.

O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições, em que os tratamentos foram caracterizados pela inclusão de PSL desidratado em substituição ao milho grão moído da ração nos níveis de 0,0; 5,0; 12,5 e 25,0% da MS. A relação volumoso:concentrado (V:C) da dieta foi 64:36, contendo feno de capim Vaquero (*Cynodon dactylon*) triturado e concentrado



proteico-energético, cujo a granulometria do milho apresenta 2 mm. As dietas foram formuladas para atender um GMD de 233 g/dia de acordo com NRC (2007).

TABELA 1. PROPORÇÃO DE INGREDIENTES E COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DAS DIETAS COM NÍVEIS CRESCENTES DE INCLUSÃO DE PERMEADO DE SORO DE LEITE FORNECIDAS EM CONFINAMENTO PARA CORDEIROS NA FASE DE TERMINAÇÃO

Componente <sup>1</sup>	Inclusão de Permeado (% MS)			
	0,0	5,0	12,5	25,0
<i>Ingrediente</i>				
Feno de <i>Cynodon</i> (% MS)	64,00	64,00	64,00	64,15
Milho grão moído (% MS)	25,80	21,07	13,39	0,00
Permeado de soro de leite (% MS)	0,00	4,99	12,56	25,38
Farelo de soja (% MS)	6,78	6,56	6,75	7,43
Ureia (% MS)	1,50	1,65	1,80	1,99
Sulfato de amônio (% MS)	0,19	0,21	0,23	0,26
Suplemento mineral (% MS)	1,00	0,94	0,91	0,70
Calcário calcítico (% MS)	0,64	0,51	0,30	0,00
Ruminpex® (% MS)	0,02	0,02	0,02	0,02
Elitox® (% MS)	0,07	0,07	0,07	0,07
<i>Composição nutricional</i>				
Umidade (%)	12,34	12,08	11,89	11,16
MS (%)	87,66	87,94	88,14	88,84
PB (% MS)	16,13	15,52	16,25	15,48
EE (% MS)	2,07	1,99	1,72	1,51
FDN (% MS)	57,67	57,27	55,55	52,78
FDA (% MS)	25,81	25,64	25,34	24,81
Hemicelulose (% MS)	31,85	31,63	30,20	27,96
Celulose (% MS)	19,03	18,92	18,78	18,44
Lignina (% MS)	4,93	4,90	4,76	4,63
CNF (% MS)	17,18	18,26	19,07	22,97
MM (% MS)	6,97	6,99	7,44	7,27
NDT (% MS)	66,90	67,05	66,69	67,37
ED (Mcal/kg MS)	2,66	2,66	2,65	2,67
EM (Mcal/kg MS)	2,18	2,18	2,18	2,19

<sup>1</sup> MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; Hem: hemicelulose; Cel: celulose; CNF: carboidratos não fibrosos; MM: matéria mineral; Ca: cálcio; P: fósforo; NDT: nutrientes digestíveis totais; ED: energia digestível; EM: energia metabolizável  
FONTES: a autora (2017)

Utilizou-se 24 cordeiros machos inteiros, mestiços Dorper ½ x Santa Inês ½, com quatro meses de idade e 24,13 ± 3,21 kg de PC. Os animais foram alojados

individualmente em baias de madeira com piso ripado, providas de cochos e bebedouros, onde receberam as dietas à vontade. O período de adaptação às instalações, às dietas e ao manejo alimentar foi de 14 dias, com iluminação natural durante o dia e artificial ao longo da noite durante todo o período experimental que teve duração de 90 dias.

O monitoramento parasitológico foi realizado a cada 21 dias por meio de exame coproparasitológico para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) na câmara de McMaster pela técnica modificada (GORDON e WHITLOCK, 1939), e pelo grau de anemia através da técnica Famacha (MOLENTO et al., 2004). Para vermifugação dos animais parasitados (OPG superior a 600 e grau Famacha igual ou superior a 3) utilizou-se Sulfato de Levamisol 18,8% na dose de 1 mL/20 kg de PC, e Nitroxinil a 34% na dose de 1,5 mL/50 kg de PC.

Os animais foram tratados duas vezes ao dia, às 7:00 e 16:00 horas, e o ajuste da dieta foi realizado diariamente com base quantidade de sobras. Essas foram coletadas e pesadas no período da manhã, e o ajuste foi realizado buscando-se manter as sobras em 10% da quantidade de alimento ofertada. Semanalmente o teor de matéria seca (MS) do feno e do concentrado foi determinado.

As pesagens dos cordeiros foram realizadas nos dias 0, 21, 42, 63 e 84 do período experimental, e antes da pesagem os animais permaneceram em jejum de sólidos por 12 horas. O consumo de matéria seca (CMS, g/dia) foi mensurado diariamente por diferença entre a quantidade de alimento ofertada e as sobras. O consumo de matéria seca em relação ao PC ( $CMS_{PC}$ , % PC/dia) foi calculado pela relação entre o CMS e o PC dos cordeiros em cada intervalo de pesagem.

O ganho médio diário (GMD, g/dia) foi obtido pela diferença entre o PC dos cordeiros nos dias de pesagem dividido pelo número de dias entre cada intervalo de pesagem. A conversão alimentar (CA, kg de MS/kg de ganho) foi calculada pela relação entre CMS e GMD em cada intervalo de pesagem, enquanto a eficiência alimentar bruta (EAB, g de ganho/kg de MS) foi calculada de forma inversa pela relação entre GMD e CMS conforme descrito por Santana et al. (2012).

A espessura de gordura subcutânea (EGS, mm) foi avaliada nos mesmos dias de pesagem dos animais com o equipamento de ultrassom veterinário Mindray P/B - DP 6600 VET, equipado com transdutor linear de 10 cm, frequência 5,0 MHz. Para a realização da técnica de ultrassonografia, os cordeiros foram contidos e procedeu-se a tricotomia entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas. Posteriormente, com os animais ainda

contidos, realizou-se a limpeza da região tricotomizada e aplicou-se gel como condutor das ondas de ultrassom. A mensuração da EGS foi realizada com uma sonda linear projetada em posição perpendicular sobre o músculo *longissimus thoracis*, nomenclatura de acordo com Shaller (1999), entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas. As imagens ultrassonográficas foram transferidas para um computador e avaliadas no software Corel Draw®, versão X8. Com os dados de EGS, foi calculado por diferença o ganho de espessura de gordura subcutânea (GEGS, mm) nos intervalos entre cada avaliação.

A avaliação do escore de condição corporal (ECC) foi realizada um dia anterior ao abate por meio de dois avaliadores treinados que seguiram a metodologia descrita por Russel et al. (1969). Os avaliadores examinaram os animais por meio de exame visual seguido de palpação da região lombar e na inserção da cauda dos cordeiros, atribuindo pontuações de 1,0 (excessivamente magro) a 5,0 (excessivamente gordo) pontos, com intervalo de 0,5.

Após 90 dias de confinamento, os cordeiros foram mantidos em jejum de sólidos por 14 horas, pesados (PA, kg) e encaminhados para um frigorífico com certificação municipal no Município de Palotina-PR.

O abate foi realizado por atordoamento com concussão cerebral seguido de sangria pela secção da veia jugular. Após os procedimentos de sangria, esfola e evisceração dos cordeiros, e o “toilettes” das carcaças, essas foram pesadas para a obtenção do peso de carcaça quente (PCQ, kg). Em seguida as carcaças foram penduradas pelas articulações tarso-metatarsianas em ganchos e resfriadas em câmara frigorífica a 4°C por 24 horas. Posteriormente, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF, kg). A partir do PCQ foi determinado o rendimento de carcaça quente (RCQ, %;  $RCQ = PCQ/PA \times 100$ ), e com o PCF foi possível determinar o rendimento de carcaça fria (RCF, %;  $RCF = PCF/PA \times 100$ ), e as perdas por resfriamento (PR, %;  $PR = [(PCQ-PCF)/PCQ] \times 100$ ).

As carcaças foram divididas longitudinalmente com uma serra elétrica, dando origem a duas meias-carcaças. A meia carcaça esquerda foi subdividida em seis regiões anatômicas (cortes comerciais) de acordo com Cezar e Souza (2007):

- Paleta: obtida pela secção da região axilar, por meio da incisão dos tecidos que unem a escápula e o úmero à região torácica formada pelas seis primeiras vértebras torácicas e a porção superior das seis primeiras costelas;

- Pescoço: obtido a partir de um corte oblíquo e paralelo à apófise espinhosa da primeira vértebra torácica e a primeira costela, efetuando entre a última vértebra cervical e a primeira torácica;
- Baixos ou Serrote: obtido por meio de um corte em linha reta, iniciando-se no flanco e terminando na extremidade cranial do manúbrio do esterno;
- Pernil: obtido pela separação da carcaça em sua extremidade superior por meio de um corte que separa a última vértebra lombar da primeira vértebra sacral, bem como secciona o flanco da perna;
- Lombo: obtido a partir de três cortes: o primeiro resultando da obtenção dos baixos; o segundo corresponde a um dos cortes de obtenção do costado, que é dado entre a última vértebra torácica e a primeira lombar em sua porção superior, continuando entre o flanco e o costado em sua porção média; o terceiro corte separa a última vértebra lombar da primeira vértebra sacral, bem como secciona o flanco da perna;
- Costela ou Costilhar: obtido a partir de três cortes: o primeiro aplicado na obtenção do pescoço; o segundo corte é dado entre a última vértebra lombar, em sua porção superior, continuando entre o flanco e o costado em sua porção média; o terceiro é efetuado na obtenção dos baixos.

Os cortes comerciais foram pesados individualmente e seus rendimentos foram calculados pela seguinte fórmula proposta por Cezar e Souza (2007):  $\text{Corte (\%)} = (\text{Peso do corte} / \text{Peso da meia-carcaça reconstituída}) \times 100$ , em que o peso da meia-carcaça reconstituída corresponde a soma dos pesos de todos os cortes da meia-carcaça esquerda.

No lombo esquerdo, na superfície correspondente ao corte transversal entre 12<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> costela e a 1<sup>a</sup> vértebra lombar, foram mensuradas as espessuras mínima (EGOL<sub>MÍN</sub>, mm) e máxima (EGOL<sub>MÁX</sub>, mm) de gordura sobre o olho de lombo, e a área do olho de lombo (AOL, cm<sup>2</sup>). A EGOL<sub>MÍN</sub> e a EGOL<sub>MÁX</sub> foram mensuradas com um paquímetro digital e, posteriormente, a espessura de gordura média sobre o olho de lombo (EGOL<sub>MED</sub>, mm) foi calculada a partir dessas duas medidas. O contorno do olho de lombo foi desenhado em uma película plástica apoiada sobre o músculo *Longissimus thoracis* (SHALLER, 1999). Os desenhos foram escaneados para um computador e a AOL foi calculada no software QUANT. Posteriormente, a largura máxima (LOL, cm) e a profundidade máxima (POL, cm) do olho de lombo foram

mensuradas com uma régua na película plástica. A relação entre essas duas medidas foi calculada.

Os dados de desempenho, consumo e eficiência alimentar, e ultrassonografia foram analisados com medidas repetidas no tempo em modelos mistos (PROC MIXED), nos quais foram considerados os efeitos fixos de níveis de inclusão de PSL na ração (3 graus de liberdade – GL), dias ou intervalos de avaliação no período experimental (4 ou 3 GL) e suas interações. O efeito aleatório de animal aninhado ao efeito fixo de níveis de inclusão de PSL foi considerado no modelo. Dentre as estruturas de erros investigadas, a Componentes de Variância (VC) foi a mais adequada ao conjunto de dados analisado conforme os critérios de informação de Akaike corrigido (AICC) e Bayesiano (BICC). As médias que apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para os efeitos fixos isolados e para as suas interações foram comparadas pelo teste de Fischer.

Os dados de PA, ECC e de características de carcaça foram submetidos à análise de regressão (PROC REG) na qual o nível de inclusão de PSL na ração foi considerado a variável independente. As análises foram realizadas até a segunda ordem (regressão quadrática).

Adotou-se o nível de significância de 5% em todas as análises, que foram realizadas no programa *Statistical Analysis System*, versão 9.0.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Não houve efeito ( $P = 0,7601$ ) da inclusão do PSL sobre o CMS dos cordeiros, porém, ocorreu aumento ( $P < 0,0001$ ) do CMS no decorrer do período de confinamento (TABELA 2). Não houve interação ( $P = 0,4991$ ) entre níveis de inclusão de PSL e período de confinamento para CMS.

TABELA 2. RESULTADO DA ANÁLISE DE MEDIDAS REPETIDAS NO TEMPO PARA CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO, DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA E EFICIÊNCIA ALIMENTAR EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE

Variável <sup>I</sup>	Valor P <sup>II</sup>		
	Permeado	Tempo	P x T
PC (kg)	0,9942	< 0,0001	0,2756
CMS (g/dia)	0,7601	< 0,0001	0,4991
GMD (g/dia)	0,5451	< 0,0001	0,5413
CMS <sub>PC</sub> (% PC/dia)	0,1316	0,8931	0,2013
EGS (mm)	0,8116	< 0,0001	0,8925
GEGS (mm)	0,8068	0,1927	0,5760
CA (g MS/g ganho)	0,5440	0,0004	0,0651
EA (g ganho/kg MS)	0,6417	0,0042	0,2954

<sup>I</sup> PC: peso corporal; CMS: consumo de matéria seca; GMD: ganho médio diário; CMS<sub>PC</sub>: consumo de matéria seca em relação ao peso corporal; EGS: espessura de gordura subcutânea; GEGS: ganho de espessura de gordura subcutânea; CA: conversão alimentar; EA: eficiência alimentar

<sup>II</sup> Permeado: níveis de inclusão de permeado de soro de leite; P x T: interação entre níveis de permeado e tempo

FONTE: a autora (2017)

A ausência de efeito da inclusão de PSL sobre o CMS de cordeiros também foi relatada por Hermes et al. (2014), que ao incluir de 5 a 15% MS deste ingrediente na dieta de cordeiros confinados não encontraram diferenças no CMS. Casper e Schingoethe (1989) e Golombeski et al. (2006), ao fornecerem alimentos ricos em lactose (30% MS e 8,64% MS da dieta respectivamente) para vacas em lactação também não observaram diferenças no CMS. Por outro lado, Rapetti et al. (2002) e DeFrain et al. (2004), ao utilizarem dietas contendo lactose (9,8% MS e 15,7% MS da dieta) com cabras lactantes e vacas em período de transição, respectivamente, observaram aumento no CMS.

Ao incluir o PSL na dieta dos cordeiros esperava-se que a lactose fosse rapidamente fermentada gerando aporte energético para o crescimento de microrganismos ruminais, o que promoveria a rápida degradação do alimento

ingerido. Esse fator somado a alta taxa de passagem da lactose em relação ao amido resultaria em aumento do CMS devido ao rápido esvaziamento gástrico.

As taxas de degradação e de passagem dos alimentos pelo rúmen afetam diretamente os produtos finais da fermentação (PEREIRA et al., 2005). A lactose é fermentada lentamente em relação a outros açúcares simples (WEISBJERG et al. 2008), gerando maior proporção de butirato e menor proporção de propionato no rúmen (SCHIGOETHE, 1976; CASPER e SCHINGOETHE, 1989; GOLOMBESKI et al., 2006), o que pode causar pouca interferência no pH ruminal.

A degradação da fibra tende a diminuir quando ocorre redução do pH ruminal, o que é observado principalmente em dietas com alta concentração de amido (HOMEM JUNIOR et al., 2010). Portanto, esperava-se que o aumento da inclusão de PSL na dieta favorecesse a degradação da fibra, o que poderia implicar em aumento do CMS pelos cordeiros.

O fator limitante da dieta que pode explicar a ausência da influência do PSL no CMS é a qualidade da forragem fornecida aos cordeiros. Segundo Moore et al. (1999), forragens com relação NDT:PB abaixo de 7 são consideradas de boa qualidade e, nessa condição, a introdução de concentrados na composição da dieta não afeta o CMS. O feno de capim Vaquero utilizado neste estudo apresentou relação NDT:PB de 6,48, o que indica a boa qualidade da forragem.

Segundo Van Soest (1994), a palatabilidade do alimento influencia o consumo voluntário dos animais. Rapetti et al. (2002) descreveram que o aumento do CMS pode estar relacionado com a palatabilidade do PSL. Porém, isso não foi observado neste estudo, assim como no estudo de Vêras et al. (2005), que ao substituir o milho por farelo de palma forrageira, que é um alimento altamente palatável, não encontraram diferença no CMS de cordeiros. Em estudo realizado por Aguiar et al. (2015), ao substituir o milho por farelo de algaroba, que também apresenta alta palatabilidade, não foi observada alteração no CMS dos ovinos. Esses resultados demonstram que a palatabilidade de um dos ingredientes da dieta não é suficiente para interferir no CMS.

O CMS foi aproximadamente 11% maior que o estimado a partir do NRC (2007) (890 g/dia). De acordo com Alves et al. (2003a) os animais ajustam o CMS para atender suas demandas nutricionais, principalmente relacionada com a necessidade energética. Dessa forma, o aumento do CMS acima do esperado ocorreu devido a relação V:C da dieta (64:36), uma vez que a forragem tem baixa



densidade energética comparada com o concentrado. A relação V:C utilizada no presente estudo difere das reportadas por outros autores, que ao confinarem cordeiros destinados à produção de carne forneceram maiores proporções de concentrado na dieta, com relação V:C que variaram de 30:70 a 20:80 (CARTAXO et al., 2008; ARAÚJO FILHO et al., 2010; HOMEM JUNIOR et al., 2010).

De acordo com Mertens (1994), em dietas com alto teor de fibra o consumo pode ser limitado pelo enchimento ruminal. Segundo Zanine e Macedo Junior (2006), em dietas com teores de FDN abaixo de 60% da MS o consumo é limitado pela demanda energética dos animais. Portanto, neste estudo a alta proporção de volumoso não limitou o consumo devido ao teor de FDN da dieta (55,82% MS; TABELA 1) ter sido inferior ao limite em que esta fração fibrosa passa a limitar ou reduzir o CMS por enchimento ruminal.

O aumento da proporção de alimento volumoso eleva o teor de fibra da dieta, o que ocasiona a lenta degradação da digesta no rúmen. Além disso, o volumoso utilizado no presente estudo continha 9,56% MS de PB, sendo que 72,5% deste componente estava ligada a FDN (6,93% MS de PB). Dessa forma, para compensar a baixa disponibilidade de energia e de proteína proveniente do volumoso, os cordeiros aumentaram o CMS para atender as suas necessidades nutricionais nas fases de crescimento e terminação.

Concomitante com o crescimento dos cordeiros, o CMS e o PC aumentaram ( $P < 0,05$ ) no período de confinamento, o que é explicado pelo desenvolvimento do trato gastrointestinal (TGI) e pela maior demanda energética dos animais. O aumento do volume ruminal permite aos animais consumirem maior quantidade de alimento devido a melhor capacidade de digestão (FORBES, 2007; CABRAL et al., 2008).

A fim de atender a alta demanda energética na fase de crescimento, os cordeiros se tornam mais seletivos e passam a consumir maior quantidade de concentrado. Neste estudo, no decorrer do tempo as sobras no cocho apresentavam partículas maiores, sendo que no primeiro período (0 a 21 dias) as partículas maiores (acima de 19 mm) representavam 37,11% da quantidade de sobras, enquanto no último período (64 a 90 dias) essas partículas representavam 55,87% da quantidade de sobras. Isso demonstra que os cordeiros selecionaram maior quantidade de concentrado durante o período de confinamento, uma vez que o tamanho de partícula dos alimentos concentrados é inferior ao da forragem.



Kyriazakis e Oldham (1993) reportaram que a seleção ocorre de acordo com o PC e a necessidade nutricional para manutenção e crescimento. Diante disso, o aumento do CMS e a mudança das características da dieta consumida durante o período de confinamento estão diretamente relacionados com mudanças nas necessidades nutricionais dos cordeiros, principalmente com o aumento da demanda energética, o que corrobora com Alves et al. (2003a).

O CMS<sub>PC</sub> não foi influenciado pela inclusão de PSL ( $P = 0,1316$ ) na dieta e pelo período de confinamento ( $P = 0,8931$ ) (TABELA 2), apresentando valor médio de 3,37% PC/dia (TABELA 3). Esperava-se que o CMS<sub>PC</sub> diminuísse com o aumento do PC durante o período de confinamento, uma vez que os animais de menor tamanho possuem uma superfície corporal mais ativa, necessitando de maior ingestão de energia por peso metabólico (CABRAL et al., 2008). Com o passar do período de confinamento os cordeiros consumiram partículas menores de alimento, que são rapidamente degradáveis e apresentam alta taxa de passagem, favorecendo o esvaziamento gástrico. Esses fatores contribuíram para o aumento de consumo da dieta durante o período de confinamento, aumentando o CMS<sub>PC</sub> com o aumento do peso dos cordeiros.

O GMD não foi influenciado ( $P = 0,5451$ ) pela inclusão de PSL na dieta (TABELA 2), apresentando valor médio de 129 g/dia (TABELA 3). Ao substituir o milho por PSL esperava-se que houvesse melhor utilização dos nutrientes da dieta, resultando em maior GMD. Nesse caso, o aumento da inclusão de PSL proporcionaria rápida liberação de AGCC, que seriam utilizados como fonte de energia pelos animais. Para evitar que a energia utilizada pelas bactérias fosse direcionada a ciclos fúteis devido a falta de N prontamente disponível no ambiente ruminal (LEE et al., 2003), foi adicionado ureia pecuária em todas as dietas. Por meio dessa combinação, buscou-se estabelecer a sincronia entre a lactose e o nitrogênio não-proteico (NNP), que apresentam alta taxa semelhante de fermentação no rúmen (JOHNSON, 1976). Essa sincronia entre as fontes de energia e proteína ocasionaria o aumento da população microbiana, a diminuição das perdas energéticas e nitrogenadas e, por consequência, aumento de produção (PEREIRA et al., 2005). Entretanto, essa resposta não foi observada no presente estudo.

TABELA 3. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO MENSURADAS NO TEMPO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE

Variável <sup>1</sup>	Tempo (dias)	Permeado de soro de leite (% MS)				Média	EPM
		0,0	5,0	12,5	25,0		
PC (kg)	0	24,27	24,42	24,27	23,57	24,13 e	0,54
	21	26,80	26,35	25,41	25,91	26,12 d	
	42	28,73	27,87	28,27	28,48	28,34 c	
	63	31,69	30,99	31,87	31,83	31,59 b	
	90	35,92	34,51	36,17	35,77	35,59 a	
	Média	29,48	28,83	29,20	29,11	29,16	
CMS (g/dia)	0 – 21	834,44	835,23	910,74	837,06	854,36 d	20,05
	22 – 42	903,86	871,87	958,84	951,63	921,55 c	
	43 – 63	987,02	977,56	1103,46	1013,48	1020,38 b	
	64 – 90	1107,14	1115,08	1218,82	1066,95	1126,99 a	
	Média	958,12	949,94	1047,97	967,28	980,82	
GMD (g/dia)	0 – 21	120,64	91,66	92,13	110,72	103,79 b	5,15
	22 – 42	92,06	89,94	136,51	122,02	110,13 b	
	43 – 63	140,95	148,41	171,03	159,52	154,98 a	
	64 – 90	158,14	130,25	159,57	145,83	148,45 a	
	Média	127,95	115,07	139,81	134,52	129,34	
CMS <sub>PC</sub> (% PC/dia)	0 – 21	3,27	3,24	3,65	3,34	3,38	0,04
	22 – 42	3,25	3,17	3,57	3,46	3,36	
	43 – 63	3,25	3,32	3,66	3,32	3,39	
	64 – 90	3,26	3,43	3,57	3,13	3,35	
	Média	3,26	3,29	3,61	3,31	3,37	

<sup>1</sup> PC: peso corporal; CMS: consumo de matéria seca; GMD: ganho médio diário; CMS<sub>PC</sub>: consumo de matéria seca em relação ao peso corporal

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ )  
 Fonte: a autora (2017)

Embora um dos objetivos deste estudo tenha sido determinar o nível ótimo de inclusão de PSL para maximizar o aproveitamento dos nutrientes da ração, a alta proporção de volumoso contido na dieta não permitiu a melhor utilização desta pelas bactérias ruminais. Segundo Pereira et al. (2005), a manipulação da relação V:C da dieta permite alterar os processos fermentativos e a eficiência da síntese microbiana. Portanto, ao adicionar elevadas proporções de fibra, que apresentam baixa taxa de fermentação, houve assincronia na degradação dos nutrientes pelos microrganismos ruminais.

A dieta formulada com base no NRC (2007) preconizava um GMD de 233 g/dia, porém a média alcançada foi de 129 g/dia. Este resultado pode estar relacionado com o baixo teor de energia metabolizável (EM) da dieta (2,18 Mcal/kg

de MS, em média; TABELA 1), comparado ao que outros autores utilizaram em pesquisas com cordeiros em terminação (2,5 a 3,0 Mcal/kg de MS) (SOUSA et al., 2008; CARTAXO et al., 2009; ARAÚJO FILHO et al., 2010). Em estudo realizado por Araújo Filho et al. (2010), que submeteram ovinos a dietas com níveis de 2,50 e 2,94 Mcal/kg de MS de EM, registrou-se GMD de 180 e 210 g/dia, respectivamente. Assim, dietas com elevado teor de energia possibilitam melhor desenvolvimento aos animais, refletindo em maior GMD.

O GMD aumentou ( $P < 0,0001$ ) no período de confinamento (TABELA 2) e foi superior nos intervalos de 43 a 63 dias (155 g/dia), e de 64 a 90 dias (148 g/dia; TABELA 3). Esses resultados estão relacionados com o padrão de seleção da dieta pelos cordeiros, que consumiram dietas com maior proporção de concentrado entre 42 e 90 dias de confinamento. Dessa forma, o maior GMD dos cordeiros nesse período é explicado pelo consumo de dietas com maior densidade energética e proteica.

O PC dos cordeiros não foi influenciado pela inclusão de PSL na dieta ( $P = 0,9942$ ), mas aumentou no período de confinamento ( $P < 0,0001$ ) (TABELA 2) de 24,13 para 35,59 kg de PC entre 0 e 90 dias de confinamento (TABELA 3). Os cordeiros atingiram PC adequado para se obter carcaças com boa composição tecidual e bom grau de acabamento (CABRAL et al., 2008; CARTAXO et al., 2008; COSTA et al., 2011).

A CA não foi influenciada pela inclusão de PSL na dieta ( $P = 0,5440$ ; TABELA 1), apresentando média de 8,43 g de MS/g de ganho (TABELA 4). Souza et al. (2008) e Cartaxo et al. (2008) encontraram valores de CA de 3,42 e 3,62 g de MS/g de ganho, e de 4,24 e 4,23 g de MS/g de ganho em cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês com condição corporal intermediária e gorda, respectivamente, usando dietas com relação V:C de 30:70. O valor de CA observado no presente estudo foi acima dos valores relatados por esses autores e semelhante ao reportado por Oliveira et al. (2009), que avaliaram cordeiros Santa Inês alimentados com dietas com diferentes relações V:C e encontraram um valor de CA de 8,37 g de MS/g de ganho na proporção V:C 50:50.

No decorrer do período de confinamento houve diminuição ( $P = 0,0004$ ) da CA (TABELA 2), apresentando os menores valores nos intervalos de 42 a 63 dias (6,80 g de MS/g de ganho), e de 64 a 90 dias (7,32 g de MS/g de ganho; TABELA

4). O resultado obtido neste estudo difere do relatado por Cabral et al. (2008), que concluíram que o aumento do PC promoveu maior CMS e pior CA.

Assim como a CA, a EAB não foi influenciada pela inclusão de PSL na dieta ( $P = 0,6417$ ; TABELA 2) e apresentou valor médio de 131 g de ganho/kg de MS (TABELA 4). Diferente da afirmação de Schingoethe (1976), em que a EAB é ligeiramente aumentada quando se utiliza alimentos a base de lactose. De acordo com Araujo Filho et al. (2010), em dietas com teores superiores de energia há maior eficiência alimentar, que ocorre devido a melhor relação proteína:energia da dieta. Em estudo realizado por Castro et al. (2007) com ovinos Santa Inês em confinamento, alimentados com diferentes proporções de feno de Maniçoba, concluiu que a melhor EAB está relacionada com elevados teores energéticos da dieta.

Apesar das dietas avaliadas no presente estudo terem sido isoenergéticas (TABELA 1), esperava-se que a inclusão de PSL promoveria melhor utilização da dieta, resultando em baixa CA e alta EAB. A lactose apresenta alta taxa de degradação ruminal em relação ao milho moído, e a rápida liberação de substrato energético acelera a produção de AGCC que são as principais fontes de energia para os ruminantes (NAFIKOV e BEITZ, 2007). Nessa condição, haveria rápida disponibilidade de esqueletos de carbono, que juntamente com o NNP proveniente da ureia resultaria na melhor sincronia entre energia e proteína, promovendo a síntese de proteína microbiana (SILVA OLIVEIRA et al., 2016), além da possibilidade do açúcar melhorar a utilização de PDR (BRODERICK et al., 2008). Esses fatores associados com a manutenção do pH ruminal próximo do neutro e com a utilização da lactose (WEISBJERG et al., 2008), o que caracterizaria um ambiente mais adequado para o desenvolvimento de bactérias celulolíticas, poderiam favorecer a degradação da fibra e maximizar o aproveitamento da dieta.

Dessa forma, esperava-se melhor aproveitamento do PSL em relação ao milho moído, resultando em aumento da eficiência alimentar e do desempenho dos cordeiros. Porém, o resultado obtido no presente estudo foi semelhante ao de Hermes et al. (2014), em que a EAB não foi alterada com a inclusão de PSL na dieta de ovinos Santa Inês, e de Aguiar et al. (2015), que ao incluírem diferentes níveis de farelo de algaroba (rico em açúcares) na dieta de cordeiros não encontraram diferenças sobre a CA.

O fato do desempenho dos cordeiros não ter aumentado com o uso de PSL pode estar relacionado com a falta de sincronização entre as frações energética e proteica da dieta. Diferente do esperado, a digestibilidade da FDN diminuiu linearmente de 64,82 para 57,37%, da dieta controle (sem PSL) para a dieta com 25% de PSL (BACH, 2017). Apesar da rápida fermentação da lactose, 64% da dieta continha fontes de carboidrato estruturais (componentes da FDN) de baixa fermentação e lenta liberação energética. Possivelmente, as grandes diferenças entre as taxas de fermentação do capim vaquero e do permeado, impossibilitou a sincronia entre energia e proteína, e o melhor aproveitamento da dieta contendo lactose. Ainda que a digestibilidade da fibra tenha diminuído com o aumento da inclusão de PSL, o aproveitamento dos nutrientes das dietas para o ganho foram semelhantes, como pode ser observado na EAB e CA, devido a maior quantidade de carboidratos fermentáveis na dieta com a inclusão de PSL que compensou a baixa digestibilidade da fibra.

TABELA 4. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA CARACTERÍSTICAS DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR MENSURADAS NO TEMPO EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE

Variável <sup>1</sup>	Tempo (dias)	Permeado de soro de leite (% MS)				Média	EPM
		0,0	5,0	12,5	25,0		
CA (g MS/g ganho)	0 – 21	7,16	9,74	13,02	9,66	9,90 a	0,35
	22 – 42	10,47	12,12	7,92	8,26	9,69 a	
	43 – 63	7,29	7,04	6,52	6,37	6,80 b	
	64 – 90	7,39	8,03	7,20	6,70	7,32 b	
	Média	8,06	9,23	8,66	7,75	8,43	
EAB (g ganho/kg MS)	0 – 21	145,01	107,50	93,73	127,78	118,51 b	4,39
	22 – 42	100,29	100,51	140,97	128,44	117,55 b	
	43 – 63	145,89	155,87	157,16	158,40	154,33 a	
	64 – 90	144,23	117,96	133,17	137,29	133,16 a	
	Média	133,86	120,46	131,26	137,98	130,89	

<sup>1</sup> CA: conversão alimentar; EA: eficiência alimentar

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ )

FONTE: a autora (2017)

Nos intervalos de 43 a 64 dias, e de 64 a 90 dias de confinamento houve a manutenção da CA e da EAB. Nesses períodos ocorreu maior consumo de partículas menores (concentrado) da dieta, promovendo melhor sincronização entre energia e proteína, e baixa deposição de gordura nos cordeiros. De acordo com

Cartaxo et al. (2008) e Cabral et al. (2008), a medida que os cordeiros depositam gordura na carcaça ocorre aumento da CA devido a maior demanda energética para a deposição de tecido adiposo comparado com a deposição de tecido muscular.

O melhor aproveitamento do alimento reflete em menor custo por quilograma de produto final, sendo que esse fator determina a viabilidade econômica da produção de cordeiros em confinamento (QUEIROZ et al., 2015). Neste estudo a CA e EAB foram semelhantes entre as dietas e, portanto, o uso de PSL se torna economicamente inviável, pois o custo por quilograma de PSL é de R\$ 5,15, enquanto o do milho grão moído é de apenas R\$ 0,88.

A EGS não foi influenciada pela inclusão de PSL na dieta ( $P = 0,8116$ ; TABELA 2), apresentando valor médio de 1,54 mm aos 90 dias de confinamento (TABELA 5). De acordo com Cartaxo et al. (2011b) a deposição de gordura é influenciada pelo aporte energético contido na dieta. Apesar de serem fontes distintas de carboidratos, o PSL e o milho grão moído apresentaram teores energéticos semelhantes (79,6 e 77,6% MS de NDT, respectivamente), o que proporcionou igualdade na EGS entre as dietas avaliadas.

A EGS aumentou no período de confinamento ( $P < 0,0001$ ; TABELA 2) de 1,16 para 1,54 mm (TABELA 5). A deposição de gordura é altamente correlacionada com a raça, o sexo e a idade dos animais (NRC, 2007). O cruzamento entre Dorper e Santa Inês gera animais com aptidão para depositar tecido adiposo e acabamento de carcaça (MADRUGA et al., 2006; SOUSA et al., 2008), o que não ficou evidente neste trabalho.

Com o aumento da idade a porcentagem de gordura no ganho de peso aumenta, pois ocorre maior deposição deste tecido após os animais desenvolverem o máximo de massa muscular (QUEIROZ et al., 2015). Ao utilizar dietas com alto teor energia o desenvolvimento de tecidos e a deposição de gordura ocorrem precocemente devido a energia consumida em excesso ser metabolizada e armazenada na forma de tecido adiposo (CLEMENTINO et al., 2007; COSTA et al., 2008; ARAÚJO FILHO et al., 2010; COSTA et al., 2011).

No presente estudo a EGS no pré-abate (1,54 mm aos 90 dias de confinamento) apresentou valor inferior aos encontrados por CARTAXO et al. (2011a) e ROZANSKI, et al. (2017), que relataram valores de 3,24 e 5,29 mm obtidos por ultrassonografia em cordeiros Dorper x Santa Inês, que foram abatidos com 35 e 37 kg, respectivamente. Porém, os animais avaliados nesses estudos

foram submetidos a dietas com EM de 2,27 e 2,90 Mcal/kg MS, diferente deste estudo em que a EM foi de 2,18 Mcal/kg de MS.

TABELA 5. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA MENSURADA NO TEMPO POR ULTRASSONOGRÁFIA EM CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE.

Variável <sup>1</sup>	Tempo (dias)	Permeado de soro de leite (% MS)				Média	EPM
		0,0	5,0	12,5	25,0		
EGS (mm)	0	1,119	1,138	1,227	1,172	1,164 b	0,026
	21	1,285	1,217	1,318	1,092	1,228 b	
	42	1,275	1,277	1,328	1,179	1,265 b	
	63	1,480	1,532	1,447	1,309	1,442 a	
	90	1,592	1,527	1,523	1,532	1,543 a	
	Média	1,350	1,338	1,369	1,257	1,330	
GEGS (mm)	0 – 21	0,167	0,078	0,092	-0,112	0,056	0,025
	22 – 42	-0,010	0,060	0,010	0,087	0,037	
	43 – 63	0,205	0,255	0,118	0,130	0,177	
	64 – 90	0,186	-0,005	0,077	0,222	0,120	
	Média	0,137	0,097	0,074	0,082	0,097	

<sup>1</sup> EGS: espessura de gordura subcutânea; GEGS: ganho de espessura de gordura subcutânea

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste F (P < 0,05).

FONTE: a autora (2017).

O GEGS não foi influenciado pela inclusão de PSL (P = 0,8068) e pelo período de confinamento (P = 0,1927) (TABELA 2). Durante o período de confinamento os cordeiros apresentaram média de 0,097 mm para GEGS (TABELA 5). Ao avaliarem cordeiros Santa Inês com diferentes EGS, QUEIROZ et al. (2016) encontraram ganhos superiores variando de 1,08; 1,70 e 2,88 mm, em 44, 55 e 88 dias de confinamento, respectivamente. Esse maior ganho GEGS, se deve ao maior aporte energético da dieta que continha relação V:C de 10:90.

Apesar das dietas terem sido isoenergéticas, ao substituir o milho grão moído pelo PSL esperava-se maior deposição de tecido adiposo nos cordeiros, pois a fermentação da lactose no rúmen promove aumento da concentração de butirato (SCHINGOETHE, 1976; CASPER e SCHINGOETHE, 1989; GOLOMBESKI et al., 2006). O butirato sofre oxidação no epitélio ruminal onde é convertido a beta-hidroxibutirato, o qual é utilizado para suprir a necessidade energética dos tecidos periféricos, poupando glicose e ácido graxos (NAFIKOV E BEITZ, 2007; NASCIMENTO e BARROS, 2008; KOZLOSKI, 2011).



Outro fator relevante para que a inclusão de PSL aumentasse a EGS está relacionado com a possível manutenção do pH ruminal promovido pela lactose, o qual proporcionaria um ambiente ruminal adequado para as bactérias que degradam a fibra. A degradação de carboidratos estruturais resulta em maior produção de acetato, que é o principal precursor da síntese de ácidos graxos no tecido adiposo de ruminantes (VERNON e FLINT, 1998; NASCIMENTO e BARROS, 2008), nos quais um terço do acetato absorvido é armazenado na forma de triglicerídeos (KOZLOSKI, 2011).

A inclusão do PSL na dieta diminuiu a digestibilidade da fibra (BACH, 2017). Possivelmente o alto teor de volumoso ofertado aos cordeiros promoveu taxas discrepantes de fermentação entre a lactose e os carboidratos fibrosos, o que limitou o aproveitamento destes nutrientes pelos microrganismos ruminais e não possibilitou a sincronia da dieta. Apesar da menor digestibilidade da fibra com o aumento de PSL, não houve diferenças no desenvolvimento de tecido adiposo dos animais entre as dietas avaliadas.

O custo energético para a deposição de gordura é maior do que para a deposição de proteína (NRC, 2007). Pode-se observar que no período em que houve maior GEGS, nos intervalos de 43 a 63 dias (0,177 mm) e de 64 a 90 dias (0,120 mm) (TABELA 5), os cordeiros selecionaram partículas menores de alimentos, o que resultou no aumento do CMS nos intervalos de 43 a 63 dias (1.020,38 g/dia) e de 64 a 90 dias (1.126,99 g/dia) (TABELA 3). Portanto, a seleção por concentrado, que contém maior densidade energética, favoreceu o GEGS no período final do confinamento.

O ECC não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de PSL na dieta (TABELA 6), apresentando média de 2,9 pontos, resultando em carcaças com acabamento intermediário. Ao avaliarem cordeiros da raça Santa Inês e mestiços Dorper x Santa Inês, Souza et al. (2008) concluíram que o abate de cordeiros destes grupos genéticos com ECC intermediária pode ser utilizado como critério para a obtenção de carne de boa qualidade. Esses autores relataram que os cordeiros de ECC intermediária apresentaram 1,16 mm para EGS, valor que foi próximo ao encontrado no presente estudo pela técnica de ultrassonografia (EGS de 1,54 mm) (TABELA 5).

Em estudo realizado por Cartaxo et al. (2008), concluiu-se que cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês abatidos com ECC intermediária apresentam melhor CA, e que essa ECC é suficiente para determinar o momento do abate desses



animais. Esses resultados se assemelham aos encontrados neste estudo, pois considerando o padrão da dieta que foi fornecido (com alto teor de volumoso) os cordeiros apresentaram baixa CA e alta EA, entre 64 e 90 dias de confinamento, que correspondeu ao período próximo do abate.

A inclusão de PSL na dieta não influenciou ( $P > 0,05$ ) o PA, PCQ e o PCF dos cordeiros (TABELA 6). Apesar deste ingrediente apresentar características desejáveis ao ambiente ruminal diante da dieta com alto teor de fibra que foi fornecida aos cordeiros, seus níveis de inclusão não promoveram alterações no CMS e no GMD, o que justifica o PA semelhante entre as dietas avaliadas. Ao utilizar dietas contendo soro de leite seco e líquido com cordeiros Santa Inês, Lupo (2017) também não encontrou diferença no PA, PCQ e PCF. Segundo Menezes et al. (2010) a obtenção de PCQ e PCF semelhantes entre diferentes sistemas de alimentação é esperado quando os cordeiros são abatidos com PC pré-estabelecido. Portanto, o PCQ e o PCF não diferiram devido ao PA dos cordeiros ser semelhante entre as dietas avaliadas. Isso é reforçado pela alta correlação do PA com o PCQ ( $r = 0,9702$ ;  $P < 0,0001$ ) e o PCF ( $r = 0,9697$ ;  $P < 0,0001$ ) obtida no presente estudo.

TABELA 6. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE

Variável <sup>I</sup>	Permeado de soro de leite (% MS)				Média	EPM	Regressão <sup>II</sup>	
	0,0	5,0	12,5	25,0			L	Q
PA (kg)	36,43	34,50	36,17	36,15	35,72	1,04	0,8292	0,8514
ECC (1-5)	3,1	2,8	2,9	2,7	2,9	0,1	0,4051	0,8109
PCQ (kg)	14,68	14,94	15,26	15,04	15,00	0,49	0,8094	0,7568
PCF (kg)	14,26	14,51	14,84	14,61	14,58	0,48	0,8111	0,7475
RCQ (%) <sup>III</sup>	40,16	43,21	42,11	41,61	41,95	0,35	0,8056	0,0515
RCF (%) <sup>IV</sup>	39,02	41,96	40,95	40,39	40,75	0,34	0,8168	0,0484
PR (%)	2,82	2,92	2,76	2,92	2,85	0,06	0,8798	0,6096

<sup>I</sup> PA: peso abate; ECC: escore de condição corporal pré-abate; PCQ: peso de carcaça quente; PCF: peso de carcaça fria; RCQ: rendimento de carcaça quente; RCF: rendimento de carcaça fria; PR: perdas por resfriamento

<sup>II</sup> L: Regressão linear; Q: Regressão quadrática

FONTE: a autora (2017)

Houve efeito quadrático dos níveis de inclusão de PSL no RCQ ( $P = 0,0515$ , FIGURA 1) e no RCF ( $P = 0,0484$ , FIGURA 2) (TABELA 6). Essas variáveis apresentaram médias de 41,95% e 40,75%, respectivamente. Esses valores estão

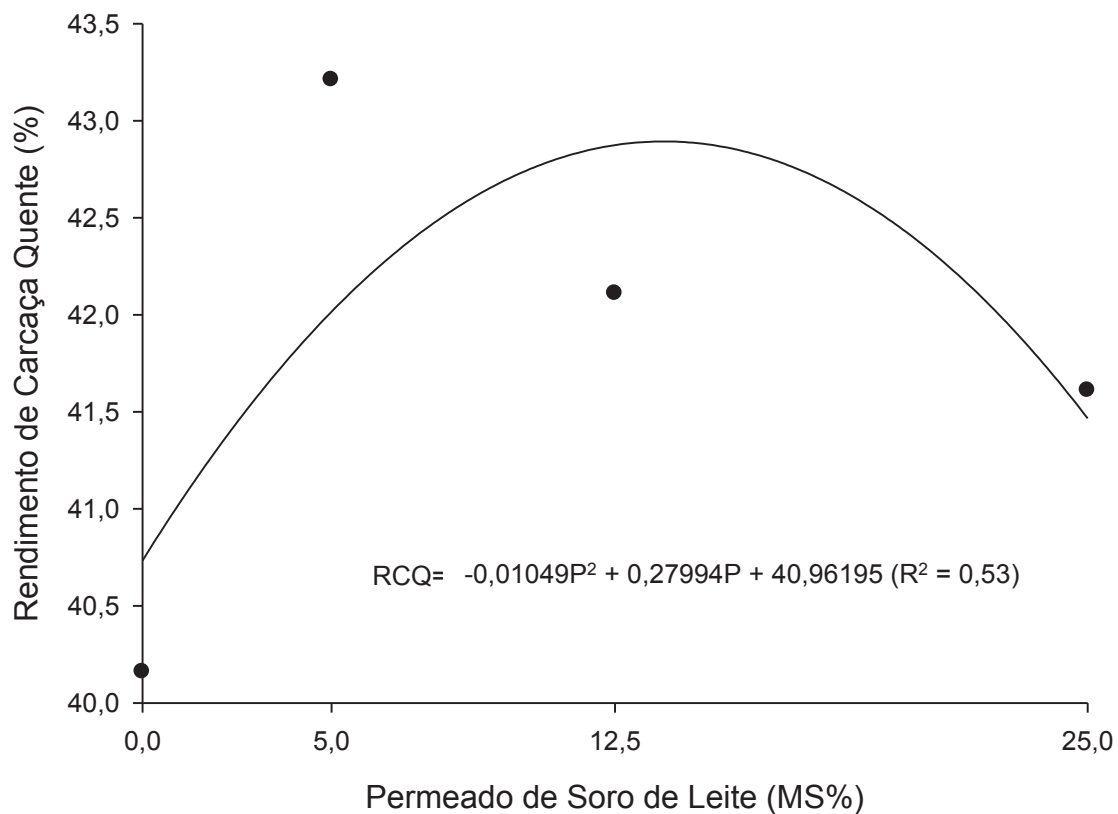
dentro do esperado para a produção de cordeiros para corte, que é em torno de 40 a 50% (Silva Sobrinho, 2001).

Conforme Cezar e Souza (2007) o rendimento de carcaça pode ser influenciado por fatores extrínsecos ao animal, como alimentação e jejum anterior ao abate, e por fatores intrínsecos ao animal como genótipo, sexo, peso e idade. Como os fatores intrínsecos foram semelhantes entre as dietas avaliadas, as diferenças encontradas no RCQ e no RCF estão relacionadas com a dieta e com o manejo anterior ao abate.

No presente estudo não foi avaliado o peso dos constituintes não-carcaça, porém esse parece ser o principal fator que ocasionou as diferenças de RCQ e RCF entre os níveis de PSL na dieta. Segundo Cezar e Souza (2007), anterior ao abate se faz necessário jejum hídrico e alimentar de 16 a 24 horas, período necessário para que diminua o conteúdo do trato gastrointestinal (TGI), auxiliando na evisceração e reduzindo as possíveis causas de contaminação da carcaça. Outro fator importante, é que grandes quantidades de conteúdo do TGI pode subestimar o rendimento de carcaça, uma vez que o PA dos animais aumenta quando o rúmen está repleto de alimento. Neste estudo foi realizado apenas jejum alimentar, ou seja, os cordeiros tiveram livre acesso aos bebedouros até o momento do embarque para o frigorífico.

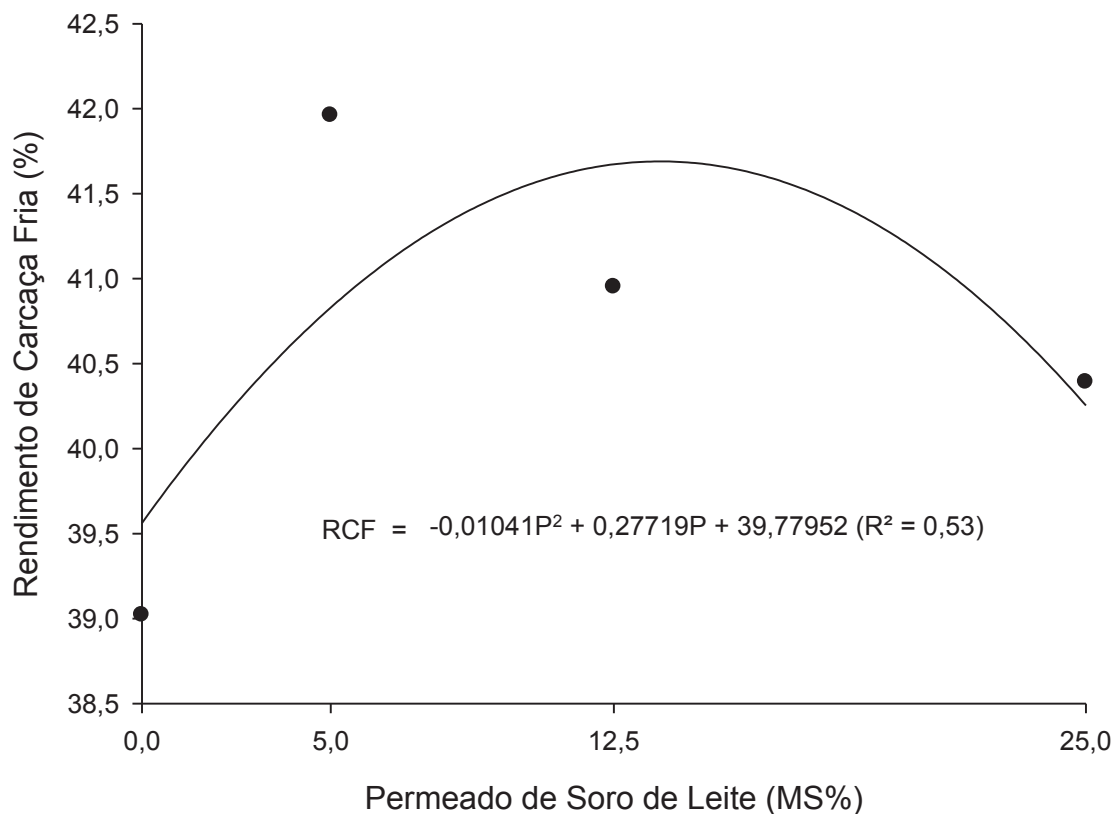
O PSL apresenta teor elevado de minerais comparado com o milho grão moído (5,68 vs. 1,30% MS, respectivamente), e entre eles sódio, que induz os animais a ingerirem maior quantidade de água (ROGERS et al., 1979; WINDSCHITL e SCHINGOETHE, 1984). Em estudo realizado por Wassie (2015) utilizando cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, foi observado maior consumo de água por cordeiros alimentados com PSL em relação aqueles que receberam apenas milho moído no concentrado, com valores de 157,5 e 138,0 mL/kg de peso metabólico/dia, respectivamente. Possivelmente, o aumento da inclusão de PSL na dieta levou os cordeiros a ingerirem maior volume de água durante o período de jejum, elevando o peso dos constituintes não-carcaça (trato gastrointestinal e bexiga), o que determinou a diminuição do RCQ e RCF acima da inclusão de 13,34 e 13,31% de PSL na dieta, pois nesses níveis ocorreram os maiores RCQ (42,83%) (FIGURA 1) e RCF (41,63%) (FIGURA 2), respectivamente.

FIGURA 1. RENDIMENTO DE CARCACAÇA QUENTE (RCQ) DE CORDEIROS CONFINADOS ALIMENTADOS COM RAÇÃO CONTENDO PERMEADO DE SORO DE LEITE  
FONTE: a autora (2017)



Outro fator relevante que pode ter influenciado o RCQ e o RCF está relacionado com a deposição de gordura visceral ocasionada pela inclusão de PSL na dieta. Provavelmente o aumento das concentrações de butirato a partir da inclusão de 13,3% de PSL na dieta promoveu maior aporte energético para deposição de gordura visceral, sendo a gordura perirrenal a primeira a ser depositada (PAULINO et al., 2009), uma vez que os ovinos possuem habilidade fisiológica em depositar gordura intra abdominal (ALVES, et al. 2003; MAIOR JÚNIOR, et al., 2008).

FIGURA 2. RENDIMENTO DE CARCACAÇA FRIA (RCF) DE CORDEIROS CONFINADOS ALIMENTADOS COM RAÇÃO CONTENDO PERMEADO DE SORO DE LEITE  
 FONTE: a autora (2017)



As PR não foram influenciadas ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de PSL na dieta (TABELA 6), apresentando média de 2,85%. Essas perdas foram maiores que as obtidas por Cartaxo et al. (2009), que encontraram PR de 1,89% avaliando cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês. Em estudo realizado por Alves et al. (2003b), que avaliaram cordeiros Santa Inês, foi observada PR de 1,81%, em média. Oliveira et al. (2000) também observaram PR menores que a do presente estudo, com valores médios de 1,20% para cordeiros Santa Inês e de 1,40% para cordeiros Bergamácia.

A diminuição das perdas de umidade das superfícies musculares durante o processo de refrigeração das carcaças está altamente correlacionada com a maior deposição de gordura subcutânea (CARTAXO et al., 2011b; COSTA et al., 2011). A camada de gordura serve como isolante térmico contra o frio, protegendo as carcaças da perda de líquidos, sendo que carcaças com melhores acabamentos tendem a apresentar menor PR (QUEIROZ et al., 2015). A baixa EGS depositada na carcaça determinou PR superiores aos reportados na literatura, porém essas perdas

estão abaixo dos limites máximos considerados aceitáveis de 3 a 4% (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2004).

Os pesos e rendimentos dos cortes da carcaça dos cordeiros não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de PSL na dieta (TABELA 7). A semelhança dos pesos dos cortes entre as dietas avaliadas está relacionada com a semelhança no PA dos cordeiros entre as mesmas, pois de acordo com McManus et al. (2013), o peso dos cortes é correlacionado ao peso de abate dos animais. Esses resultados corroboram a lei da harmonia anatômica descrita por Boccard e Dumont (1960), que afirmaram que quando as carcaças provem de animais com mesmo PA e mesmo grau de acabamento, as regiões corporais destes apresentam proporções semelhantes, independente da conformação e do genótipo.

TABELA 7. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA PESO E RENDIMENTO DOS CORTES COMERCIAIS DAS CARÇAÇAS DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE

Variável	Permeado de soro de leite (% MS)				Média	EPM	Regressão <sup>1</sup>	
	0,0	5,0	12,5	25,0			L	Q
Peso (kg)								
Paleta	1,431	1,370	1,499	1,483	1,443	0,046	0,4688	0,8512
Baixo	0,843	0,872	0,905	0,912	0,884	0,043	0,5999	0,8034
Pernil	2,356	2,317	2,397	2,287	2,343	0,068	0,8514	0,7246
Lombo	0,761	0,870	0,851	0,849	0,838	0,039	0,6681	0,5393
Pescoço	0,610	0,651	0,691	0,653	0,655	0,024	0,5865	0,3159
Costela	1,130	1,176	1,076	1,121	1,126	0,046	0,7379	0,7734
Rendimento (%)								
Paleta	20,15	18,93	20,29	20,35	19,87	0,35	0,4074	0,7957
Baixo	11,69	11,88	12,05	12,49	12,01	0,27	0,3428	0,9666
Pernil	33,18	32,04	32,42	31,34	32,24	0,32	0,1301	0,9791
Lombo	10,58	11,84	11,46	11,60	11,42	0,24	0,4523	0,3609
Pescoço	8,66	9,05	9,28	8,88	9,01	0,18	0,7853	0,2531
Costela	15,74	16,26	14,50	15,35	15,45	0,36	0,3746	0,3712

<sup>1</sup>L: Regressão linear; Q: Regressão quadrática

FONTE: a autora (2017)

Os pesos médios de pernil, paleta e lombo obtidos neste estudo foram 2,34, 1,14 e 0,84 kg, respectivamente TABELA 7. Avaliando cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, Araújo Filho et al. (2010) encontraram pesos inferiores para pernil (2,20 kg) e paleta (1,19 kg), e peso superior para lombo (1,06 kg). Os pesos obtidos no

presente estudo foram superiores aos relatados por Moreno et al. (2014), que avaliando cordeiros Santa Inês alimentados com dieta contendo 60% de feno de erva sal registraram pesos de 2,20 kg, 1,23 kg e 0,68 kg para pernil, paleta e lombo. Cunha et al. (2008b), avaliaram cordeiros Santa Inês e encontraram pesos de pernil e de paleta de 2,2625 kg e 0,7615 kg, inferiores ao deste trabalho e peso superior para lombo de 2,262 kg.

Em estudo realizado por Cartaxo et al. (2011b) com cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, foram observados rendimentos de 18,64% de paleta e 32,11% de pernil, sendo inferiores aos encontrados no presente estudo de 19,87% e 32,24%, respectivamente. O rendimento de lombo obtido por Cartaxo et al. (2011b) foi 13,25%, sendo superior ao obtido neste estudo (11,42%). Em estudo realizado por Clementino et al. (2007) com cordeiros Dorper x Santa Inês, o rendimento de lombo foi semelhante ao obtido no presente estudo (11,63%).

Em estudo realizado por Figueredo et al. (2015) com ovinos Santa Inês x SRD, os rendimentos de pernil, paleta e lombo não foram influenciados pela dieta, apresentando valores médios de 27,39; 15,45 e 6,46%, respectivamente, sendo inferiores ao deste estudo (TABELA 7).

Os pesos e rendimentos dos pesos de carcaça deste estudo estão dentro do esperado, pois os valores dos pesos e rendimentos dos cortes em sua maioria estão acima dos reportados na literatura. Visto que o peso ao abate dos trabalhos citados acima variam entre 29 a 35 kg de PA (CUNHA, et al., 2008b; ARAÚJO FILHO, et al., 2010; CARTAXO, et al., 2011b; MORENO, et al., 2014; FIGUEREDO, et al., 2015), próximo ao 35 kg deste trabalho.

No lombo, a AOL não foi influenciada pela inclusão de PSL na dieta (TABELA 8). De acordo com Cartaxo et al. (2011b), a AOL representa a quantidade de tecido muscular presente na carcaça dos cordeiros. A semelhança na deposição de massa muscular pode estar relacionada com os valores equivalentes de CMS e GMD observados entre as dietas avaliadas, não havendo diferenças sobre o crescimento e desenvolvimento de tecidos dos animais. Os resultados deste estudo concordam com Berg e Butterfield (1976), que afirmaram que ao utilizar animais do mesmo grupo de contemporâneos, ocorre pouca alteração sobre a AOL. Em estudo realizado por Figueredo et al. (2015) utilizando diferentes resíduos de fruta na dieta de cordeiros, os autores não encontraram diferenças sobre a AOL, sendo que os animais continuam mesmo padrão de musculosidade e rendimentos de cortes

semelhantes. De acordo com esse estudo, a AOL foi equivalente entre os tratamentos e não houve diferenças nos rendimentos dos cortes entre as dietas.

O valor médio de AOL foi de 12,28 cm<sup>2</sup>, sendo semelhante ao relatado por Cartaxo et al. (2011a), que encontraram AOL de 12,42 cm<sup>2</sup> em cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, e ao de Ítavo et al. (2009) que obtiveram 12,14 cm<sup>2</sup> em cordeiros SRD. No entanto, o valor obtido no presente estudo foi inferior ao encontrado por Rozanski et al. (2017) em cordeiros Dorper x Santa Inês abatidos com 38 kg de PC, que apresentaram AOL de 14,22 cm<sup>2</sup>.

TABELA 8. MÉDIAS E ERRO PADRÃO DA MÉDIA (EPM) PARA CARACTERÍSTICAS DO LOMBO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO NÍVEIS CRESCENTES DE PERMEADO DE SORO DE LEITE

Variável <sup>I</sup>	Permeado de soro de leite (% MS)				Média	EPM	Regressão <sup>II</sup>	
	0,0	5,0	12,5	25,0			L	Q
LOL (cm)	5,65	5,63	5,73	6,25	5,79	0,08	0,0117	0,2428
POL (cm)	3,25	3,02	3,13	3,05	3,10	0,07	0,6332	0,7576
L:P	1,75	1,88	1,83	2,07	1,88	0,05	0,0728	0,6578
AOL (cm <sup>2</sup> )	13,11	11,64	12,33	12,31	12,28	0,30	0,8299	0,4318
EGOL <sub>MÍN</sub> (mm)	2,45	2,06	2,14	1,41	2,03	0,28	0,2739	0,8342
EGOL <sub>MÁX</sub> (mm)	2,75	2,06	2,88	1,94	2,42	0,30	0,6487	0,6373
EGOL <sub>MED</sub> (mm)	2,60	2,06	2,51	1,68	2,23	0,26	0,4103	0,7061

<sup>I</sup> LOL: largura máxima do olho de lombo; POL: profundidade máxima do olho de lombo; L:P: relação entre LOL e POL; AOL: área de olho de lombo; EGOL: espessura de gordura mínima (MÍN), máxima (MÁX) e média (MED) sobre o olho de lombo

<sup>II</sup>L: Regressão linear; Q: Regressão quadrática

FONTE: a autora (2017)

A EGOL não foi influenciada ( $P > 0,05$ ) pela inclusão de PSL na dieta (TABELA 8), apresentando valores médios de 2,03; 2,42 e 2,23 mm para EGOL<sub>MÍN</sub>, EGOL<sub>MÁX</sub> e EGOL<sub>MED</sub>, respectivamente. A uniformidade da espessura de gordura subcutânea auxilia na diminuição da PR devido a proteção da perda de água da carcaça, diminuindo também a perda de peso durante o processo de refrigeração (MORENO et al., 2014). Possivelmente essa característica influenciou os valores de PR obtidos nesse estudo. Além disso, a homogeneidade na deposição da gordura de cobertura, observada na EGOL, indica que os cordeiros apresentaram um bom acabamento. A cobertura de gordura na carcaça está diretamente relacionada com o acabamento e a qualificação da carcaça (CARTAXO et al., 2011b).

A média para EGOL<sub>MED</sub> foi 2,23 mm (TABELA 8), sendo superior a encontrada por Souza et al. (2008) (1,16 mm) e inferior a reportada por Cartaxo et



al. (2011b) (3,37 mm) em cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês. Clementino et al. (2007) e Cunha et al. (2008b) observaram valores médios de 0,93 e 1,11 mm para EGOL<sub>MED</sub>, respectivamente, em cordeiros Santa Inês. Apesar da alta proporção de volumoso na dieta, houve alta deposição de EGOL<sub>MED</sub> nos cordeiros.

A EGS obtida pela técnica de ultrassonografia aos 90 dias diferiu da EGOL obtida sobre o músculo *Longissimus Thoracis* (1,54 vs. 2,23 mm). Neste trabalho pode ter ocorrido uma subestimativa da camada de gordura pela técnica da ultrassonografia, pois em animais jovens há pequena deposição de gordura subcutânea, o que dificulta a interpretação das imagens via ultrassom (TEIXEIRA et al., 2006; CARTAXO et al., 2011b). Por outro lado, pode ter havido a superestimativa da EGOL, uma vez que pode ocorrer a expansão da gordura após a retirada do couro pelo processo de esfolagem (BRETHOUR, 1992).

Cartaxo et al. (2011a) observaram valores de EGS de 3,25 mm obtido pelo ultrassom e 3,37 mm mensurada sobre o lombo após o abate em cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês. Ítavo et al. (2009) verificaram EGS de 2,69 mm a partir do ultrassom e 2,42 mm sobre o lombo após o abate em cordeiros SRD. Essa semelhança entre as diferentes técnicas de mensuração da EGS não foi observada no presente trabalho, corroborando com Rozanski et al. (2017), que encontraram EGS de 5,29 mm pela técnica de ultrassom e 2,52 mm sobre o lombo após o abate em cordeiros Dorper x Santa Inês.

Apesar da diferença entre EGS mensurada pelo ultrassom e a EGOL neste estudo, essas medidas apresentaram correlação positiva e moderada entre si ( $r = 0,4817$ ;  $P = 0,0315$ ). Em estudos realizados por Teixeira et al. (2006), Ítavo et al. (2009) e Cartaxo et al. (2011a) foram registradas correlações de 0,32; 0,39 e 0,73, respectivamente, entre essas medidas. Esses autores afirmaram que a técnica de ultrassom pode ser usada para prever a EGS depositada no animal.

Neste estudo não é possível prever qual das técnicas utilizadas condiz com a real EGS depositada nos cordeiros. Entretanto, é possível afirmar que esses animais apresentaram cobertura de gordura satisfatória, uma vez que a camada de gordura entre 1,4 mm e 3,0 mm assegura a rentabilidade dos corte e a qualidade da carcaça (SIQUEIRA e FERNANDES, 2000; AMARAL et al., 2011; QUEIROZ et al., 2016)



## 6 CONCLUSÃO

A substituição parcial ou completa do milho grão moído pelo permeado de soro de leite desidratado em dietas com alta proporção de volumoso de boa qualidade não altera o desempenho, a eficiência alimentar e o grau de acabamento de cordeiros confinados na fase de terminação. Porém, estima-se que a substituição de 13,3% de milho por permeado nessas dietas, com base na matéria seca, pode proporcionar o máximo rendimento de carcaça fria (41,6%) dos cordeiros.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O permeado de soro de leite desidratado apresenta alto valor nutricional e pode substituir o milho moído na dieta sem ocasionar a alteração do desempenho dos cordeiros. No entanto, por proporcionar resultados semelhantes de ganho médio diário e de consumo de matéria seca, e maior custo em relação ao milho moído, a adição do permeado na dieta se torna inviável na terminação de cordeiros em confinamento.

A utilização de dieta contendo alta proporção de volumoso pode ter limitado o desempenho animal, uma vez que em confinamento de cordeiros se utilizam dietas com maiores quantidades de concentrado. Possivelmente melhores resultados de desempenho poderiam ter sido encontrados em resposta ao uso do permeado se neste estudo as dietas apresentassem menor proporção de volumoso.

O uso do permeado pode ser uma alternativa para aumentar o rendimento de carcaça fria dos cordeiros. Nesse caso, a inclusão de 13% de permeado com base na matéria seca da dieta pode resultar em maior rentabilidade da atividade quando a comercialização das carcaças é realizada com base no rendimento das mesmas.

Devido as boas características nutricionais do permeado, recomenda-se a realização de pesquisas com maiores níveis de inclusão em diferentes proporções de relação volumoso concentrado da dieta com o propósito de se obter melhores resultados com o uso de deste ingrediente, buscando incentivar as indústrias beneficiadoras do soro de leite a comercializar este produto a um custo mais baixo.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. V.; PEDREIRA, M. dos S.; SILVA, H. G de O.; CAIRES, D. N.; SILVA, A. S.; SILVA, L. C. da. Fine mesquite pod meal on performance, palatability and feed preference in lambs. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 37, n. 4, p. 411-417, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S18078672201500040041..](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S18078672201500040041..)>. Acesso em: 10 maio 2017.

ALMEIDA JÚNIOR, G.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L. G.; GARCIA, C. A.; MUNARI, D. P.; NERES, M. A. 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. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982004000400025](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982004000400025)>. Acesso em: 25 fevereiro 2017.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VERAS, A. S. C.; FERREIRA, M. A.; COSTA, R. G.; SANTOS, E. P.; ANDRADE, D. K. B. D. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1962-1968, 2003a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n6s2/20969.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2017.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VERAS, A. S. C.; FERREIRA, M. A.; COSTA, R. G.; SANTOS, E. P.; ANDRADE, D. K. B. D. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1927-1936, 2003b. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982003000800017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982003000800017)>. Acesso em: 10 maio 2017.

AMARAL, R. M.; MACEDO, F. de A. F.de.; ALCALDE, C. R.; LINO, D. A.; BÁNKUTI F. I.; M. F. G. de.; DIAS, F. B.; GUALDA, T. P. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros confinados abatidos com três espessuras de gordura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 155-165, 2011. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/1948>>. Acesso em: 25 junho 2017.

ANTUNES, R. C.; RODRIGUEZ, N. M.; SALIBA, E. O. S. Metabolismo de carboidratos não estruturais. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Ed.) **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p.239-260. Acesso em: 23 maio 2017.

ARAÚJO FILHO, J. T., COSTA, R. G., FRAGA, A. B., SOUSA, W. D., CEZAR, M. F., BATISTA, A. S. M. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 363-371, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982010000200020&script=sci\\_abstract&tling=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982010000200020&script=sci_abstract&tling=pt)>. Acesso em: 24 Janeiro 2017.

BACH, C. I. S. **Desempenho, consumo e digestibilidade de nutrientes, e avaliação bioquímica sanguínea de cordeiros alimentados com níveis crescentes de permeado de soro de leite na dieta**. 2017.87f. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2017.

BARROS, A; FERNANDES, M. A. M.; PIAZZETTA, H. V. L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 666-673, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n4/12.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2017.

BARROS, C. S. de; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E.C.; FERNANDES, M. A. M.; ALMEIDA, R. de.; FERNANDES, S. R. Resultado econômico da produção de ovinos para carne em pasto de azevém e confinamento. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 31, n. 1, p. 77-85, 2009. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/3995>>. Acesso em: 23 maio 2017.

BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, D. S.; NETO, S. G.; MEDINA, F. T. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1553-1557, set-out, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782006000500033&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782006000500033&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 23 maio 2017.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney University Press, University of Sydney, 1976.

BEUCLER, J.; DRAKE, M.; FOEGEDING, E. A. Design of a beverage from whey permeate. **Journal of food science**, v. 70, n. 4, 2005. Disponível em: <<http://lib3.dss.go.th/fulltext/Journal/Journal%20of%20food%20science/2005%20v.70/no.4/2005v70n4pS277-285.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2017.

BOCCARD, R.; DUMONT, B.L. Etude de la production de la viande chez les ovins. II variation de l'importance relative des différents régions corporelles de l'agneau de boucherie. **Ann. Zootech.**, v.9, p.355-365, 1960. Disponível em: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00886784/document>>. Acesso em: 23 maio 2017.

BOUKILA, B.; SEOANE, J. R.; BERNIER, J. F.; GOULET, J.; PETIT, H. V. Effect of feeding fermented, ammoniated, condensed whey permeate on intake, digestibility, rumen fermentation, and acid-base balance in sheep. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 75, n. 1, p. 135-143, 1995. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.4141/cjas95-018#.WUrUt-vyviU>>. Acesso em: 23 maio 2017.

BRETHOUR, J. R. The repeatability and accuracy of ultrasound in measuring backfat of cattle. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 4, p. 1039-1044, 1992. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1582932>>. Acesso em: 23 maio 2017.

BRODERICK, G. A.; LUCHINI, N. D.; REYNAL, S. M.; VARGA, G. A, ISHLER, V. A. Effect on production of replacing dietary starch with sucrose in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 12, p. 4801-4810, 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19038955>>. Acesso em: 23 maio 2017.

CABRAL, L. da S.; SANTOS, J. W. dos.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ABREU, J. G. de.; SOUZA, A. L. de; RODRIGUES, R. C. Consumo e eficiência alimentar em cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 4, p. 703-714, 2008. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/1010>>. Acesso em: 23 maio 2017.

CAÑIZARES, G. I. L.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, M. C. Metabolismo de carboidratos não-estruturais em ruminantes. **Archives of Veterinary Science**, v. 14, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/13615/10723>>. Acesso em: 23 maio 2017.

CARTAXO, F. Q.; DE SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F.; NETO, S. G.; CUNHA, M. D. G. G.. Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1483-1489, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982008000800021](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982008000800021)>. Acesso em: 23 maio 2017.

CARTAXO, F.Q.; CÉZAR, M.F.; SOUZA, W.H.; NETO, S. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; CUNHA, M. das.G. G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento abatidos em diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.697-704, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982009000400016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982009000400016)>. Acesso em: 23 maio 2017.

CARTAXO, F. Q., SOUSA, W. H., CEZAR, M. F., COSTA, R. G., CUNHA, M. G. G., GONZAGA NETO, S. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, p. 160-167, 2011a. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982011000100023&script=sci\\_abstract&tlnq=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982011000100023&script=sci_abstract&tlnq=pt)>. Acesso em: 30 maio 2017.

CARTAXO, F. Q., DE SOUSA, W.H., COSTA, R.G., CEZAR, M.F., FILHO, J. M. P., CUNHA, M. das G. G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2220-2227, 2011b. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n10/v40n10a23.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2017.

CASPER, D. P.; SCHINGOETHE, D. J. Lactational Response of Dairy Cows to Diets Varying in Ruminant Solubilities of Carbohydrate and Crude Protein. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 4, p. 928-941, 1989. Disponível em:

< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2745813>>. Acesso em: 30 maio 2017.

CASPER, D. P.; MAIGA, H. A.; BROUK, M. J.; SCHINGOETHE, D. J.

Synchronization of carbohydrate and protein sources on fermentation and passage rates in dairy cows. **Journal Dairy Science**, v. 82, p. 1779-1790, 1999. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10480104>>. Acesso em: 30 maio 2017.

CASTRO, J. M. da C.; SILVA, D. S. da.; MEDEIROS, A. N. de.; PIMENTA FILHO, E. C. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 674-680, 2007. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982007000300022](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982007000300022)>. Acesso em: 30 maio 2017.

CEZAR, M. F.; SOUSA, WH de. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, v. 147, 2007.

CHARBONNEAU, E., CHOUINARD, P. Y., ALLARD, G., LAPIERRE, H., PELLERIN, D. Milk from forage as affected by carbohydrate source and degradability with alfalfa silage-based diets. **Journal of dairy science**, v. 89, n. 1, p. 283-293, 2006.

Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16357292>>. Acesso em: 30 maio 2017.

CLEMENTINO, R. H. SOUZA, W. H. de; MEDEIROS, A. N. de.; CUNHA, M. das. G. G.; GONZAGA NETO, S.; CARVALHO, F. F. R. de.; CAVALCANTE, M. A. B.

Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1112-1120, 2008. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982007000300023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982007000300023)>. Acesso em: 24 maio 2017.

CLOETE, S. W. P.; SNYMAN, M. A.; HERSELMAN, M. J. Productive performance of Dorper sheep. **Small Ruminant Research**, v. 36, n. 2, p. 119-135, 2000. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092144889900156X>>. Acesso em: 30 maio 2017.

COSTA, R. G.; CARTAXO, F. Q.; SANTOS, N. M. dos.; QUEIROGA, R. de. C. R. E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 3, p. 497-506, 2008. Disponível em:

< <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/1030>>. Acesso em: 30 maio 2017.

COSTA, R. G.; SANTOS, N. M. dos.; SOUSA, W. H. de.; QUEIROGA, R. de C. R. do E.; AZEVEDO, P. S. de.; CARTAXO, F. Q. Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1781-1787, 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n8/23.pdf>>. Acesso em: 20 março 2017.

COSTA, R. G.; TREVINO, I.H.; MEDEIROS, G. R. de.; MEDEIROS, A. N.; PINTO, T. F.; de OLIVEIRA, de R. L. Effects of replacing corn with cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) on the performance of Santa Inês lambs. **Small Ruminant Research**, v. 102, n. 1, p. 13-17, 2012. Disponível em: < <https://portal.insa.gov.br/acervoartigos/253-effects-of-replacing-corn-with-cactuspear-opuntia-ficus-indica-mill-on-the-performance-of-santa-ines-lambs>>. Acesso em: 20 março 2017.

CUNHA, M das G. G.; CARVALHO, F.F. R.; VERÁS, A. S. C.; BATISTA, A.M.V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1103-1111, 2008a. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982008000600022&script=sci\\_abstract&tling=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982008000600022&script=sci_abstract&tling=pt)>. Acesso em: 20 março 2017.

CUNHA, M. das G. G.; CARVALHO, F.F. R.; VERÁS, A. S. C.; BATISTA, A.M.V. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1112-1120, 2008 b. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982008000600023&script=sci\\_abstract&tling=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982008000600023&script=sci_abstract&tling=pt)>. Acesso em: 20 março 2017.

DeFRAIN, J. M.; HIPPEN, A. R.; KALSCHEUR, K. F.; SCHINGOETHE, D. J. Feeding Lactose Increases Ruminal Butyrate and Plasma  $\beta$ -hydroxybutyrate in Lactating Dairy Cows. **Journal of dairy science**, v. 87, n. 8, p. 2486-2494, 2004. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030204733731>>. Acesso em: 20 março 2017.

DeFRAIN, J. M.; HIPPEN, A. R.; KALSCHEUR, K. F.; SCHINGOETHE, D. J. Feeding lactose to increase ruminal butyrate and the metabolic status of transition dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 89, n. 1, p. 267-276, 2006. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16357290>>. Acesso em: 20 março 2017.

FERNANDES, S. R.; SALGADO, J. A.; NATEL, A. S.; MONTEIRO, A. L.G.; PRADO, O. R.; BARROS, C. S. de.; FERNANDES, M. A. M. Performance, carcass traits and costs of Suffolk lambs finishing systems with early weaning and controlled suckling. **Revista Ceres**, v. 61, n. 2, p. 184-192, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034737X2014000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034737X2014000200005)>. Acesso em: 20 março 2017.



FERNANDEZ, C.; GARCIA, A.; VERGARA, H.; GALLEGOS, L. Using ultrasound to determine fat thickness and longissimus dorsi area on Manchego lambs of different live weight. **Small Ruminant Research**, v. 27, n. 2, p. 159-165, 1998. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/>>. Acesso em: 20 março 2017.

FIGUEIREDO, D. M.; ALMEIDA, J. C. S.; BOARI, C. A.; PAIXÃO, M. L.; SENA, J. A. B.; BARBOSA, J. L.; ORTÊNCIO, M. O.; MOREIRA, K. F. Performance, body measurements, carcass and cut yields, and meat quality in lambs fed residues from processing agroindustry of fruits. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 541-555, 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/15610>>. Acesso em: 23 maio 2017.

**FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO** [2015]. Live animals. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>> Acesso em: 09/03/2017

FORBES, J. M. (Ed.). **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Cabi, 2007.

FRESCURA, R. B. M., PIRES, C. C., DA SILVA, J. H. S., MÜLLER, L., CARDOSO, A., KIPPERTI, C. J., NETO, D. P., DA SILVEIRA, C.D., ALEBRANTE, L., THOMAS, L. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 167-174, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n1/24530.pdf>>. Acesso em: 20 março 2017.

GOLOMBESKI, G. L.; KALSCHUR, K. F.; HIPPEN, A. R.; SCHINGOETHE, D. J. Slow-release urea and highly fermentable sugars in diets fed to lactating dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 89, n. 11, p. 4395-4403, 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17033027>>. Acesso em: 20 março 2017.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the council for Scientific and Industrial Research**, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939. Disponível em: <<https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=procite:21259a33-8a8e-4add-9315-f8338091a3e6&dsid=DS1>>. Acesso em: 20 março 2017.

GRANT, R. H.; MERTENS, D. R. Influence of buffer pH and raw corn starch addition on in vitro fiber digestion kinetics. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 10, p. 2762-2768, 1992. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1331215>>. Acesso em: 20 março 2017.

HARRIS, R. A. Metabolismo de carboidratos I: principais vias metabólicas e seu controle. In: DEVLIN T. M. **Manual de bioquímica com correlações clínicas**. São Paulo: Blucher. p. 613, 2011.

HENNING, P. H.; STEYN, D. G.; MEISSNER, H. H. Effect of synchronization of energy and nitrogen supply on ruminal characteristics and microbial growth. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 9, p. 2516-2528, 1993. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8407664>>. Acesso em: 20 março 2017.



HERMES, P. R.; COSTA, P. B. de.; CAVILHÃO, C.; TAFARELL, L. E.; POZZA, M. S. dos. S.; LIBARD, K. D. C. Avaliação do crescimento de cordeiros alimentados com permeado de soro de leite em pó. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 13, p. 334-338, 2014. Disponível em:

<<http://erevista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/11170>>. Acesso em: 12 março 2017.

HOMEM JUNIOR, A. C.; EZEQUIEL, J.M.B.; FÁVARO, V. R.; OLIVEIRA, P. S. N.; D'AUREAL, A. P.; SANTOS, V.C.; GONÇALVES, J.S. Fermentação ruminal de ovinos alimentados com alto concentrado e grãos de girassol ou gordura protegida. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p. 144-153, 2010.

Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010209352010000100020](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010209352010000100020)>. Acesso em: 12 março 2017.

ÍTAVO, C. C. B. F.; MORAIS, M. G.; COSTA, C.; ÍTAVO, L. C. V.; MACEDO, F. A. F.; TOMICH, T. R. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 898-905, 2009. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S151635982009000500017&lng=pt&nrm=i](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S151635982009000500017&lng=pt&nrm=i)>. Acesso em: 12 março 2017.

JOHNSON, R. R. Influence of carbohydrate solubility on non-protein nitrogen utilization in the ruminant. **Journal of Animal Science**, v. 43, n. 1, p. 184-191, 1976.

Disponível em:

<<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/43/1/JAN0430010184?access=0&view=pdf>>. Acesso em: 12 março 2017.

JUNKUSZEW, A.; RINGDORFER, F. Computer tomography and ultrasound measurement as methods for the prediction of the body composition of lambs. **Small Ruminant Research**, v. 56, n. 1, p. 121-125, 2005. Disponível em: <

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448804001130>>. Acesso em: 12 março 2017.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3.ed. Santa Maria: Ed. Da UFSM, 210p, 2011.

KYRIAZAKIS, I.; OLDHAM, J. D. Diet selection in sheep: the ability of growing lambs to select a diet that meets their crude protein (nitrogen× 6.25) requirements. **British Journal of Nutrition**, v. 69, n. 03, p. 617-629, 1993. Disponível em:

<<https://www.cambridge.org/core/services/aopcambridgecore/content/view/S0007114593000650>>. Acesso em: 12 março 2017.

LEAFLET, A.S.; WILLIAMS A.R. **Ribeye Area Trends Yearling Angus Bulls**. Beef Research Report, Iowa State University, 2000. 5p.

LEE, M. R. F.; MERRY, R. J.; DAVIES, D. R.; MOORBY, J. M.; HUMPHREYS, M. O.; THEODOROU, M. K.; SCOLLAN, N. D. Effect of increasing availability of water-soluble carbohydrates on in vitro rumen fermentation. **Animal Feed Science and Technology**, v. 104, n. 1, p. 59-70, 2003. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037784010200319X>>. Acesso em: 12 março 2017.

LOUSADA JÚNIOR, J. L.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; LÔBO, R. N. B. Consumo e Digestibilidade de Subprodutos do Processamento de Frutas em Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.591-601, 2005. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982005000200036&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982005000200036&script=sci_abstract&lng=pt)>. Acesso em: 12 março 2017.

MACEDO, F. A. F; SIQUEIRA, E. R; MARTINS, E. N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, v. 30, n.4, p. 677-680. 2000. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010384782000000400020](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782000000400020)>. Acesso em: 12 março 2017.

MAIOR JÚNIOR, R. J. de S.; CARVALHO, F. F. R. de.; BATISTA, Â. M. V.; VASCONCELOS, R. M. J. de.; SILVA, R. C. B. da.; FIGUEIREDO, M. A. S. Yield and characteristics of the components non-carcass sheep fed with rations based on sugar-cane plus urea. **Revista Brasileira de Saude e Producao Animal**, v. 9, n. 3, p. 507-515, 2008. Disponível em:

<<http://pesquisa.bvsalud.org/bvs-vet/resource/pt/vti-455835>>. Acesso em: 12 março 2017.

MCMANUS, C., PAIM, T. do P., LOUVANDINI, H., DALLAGO., B. S. L., DIAS., L. T., TEIXEIRA, R. A. Avaliação ultrassonográfica da qualidade de carcaça de ovinos Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 1, p. 8-16, 2013. Disponível em:

<<http://revistas.bvs-vet.org.br/cab/article/view/5932>>. Acesso em: 12 março 2017.

MEDEIROS, G. R. D.; CARVALHO, F. F. R. D.; BATISTA, Â. M. V.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; SANTOS, G. R. A.; ANDRADE, D. K. B. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 718-727, 2009. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982009000400019](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982009000400019)>. Acesso em: 12 março 2017.

MENEZES, L. F. G., RESTLE, J., BRONDANI, I. L., SILVEIRA, M. F., FREITAS, L. S., PIZZUTI, L. A. D. Características da carcaça e da carne de novilhos superjovens da raça Devon terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 667-676, 2010. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982010000300028](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982010000300028)>. Acesso em: 12 março 2017.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G.C.; COLLINS, M.; MERTENS, D.R. **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, National Conference on Forage Quality, Evaluation and Utilization, 1994. p.450-493.

MOLENTO, M.B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1139-1145, 2004. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/17911-27910-1-PB.pdf>. Acesso em: 20 março 2017.

MOORE, J. E.; BRANT M. H.; KUNKLE, W.E.; HOPKINS, D. I.; Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, v.77, n. 2, p.122-135, fev. 1999. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15526787>>. Acesso em: 20 março 2017.

MORENO, G. M. B. BORBA, H.; ARAÚJO, G. G. L. de.; VOLTOLINI, T. V.; SOUZA, R. A.; SILVA SOBRINHO, A. G. da.; BUZANSKAS, M. E.; LIMA JÚNIOR, D. M. de.; ALVARENGA, T. I. R. C. Rendimentos de carcaça, cortes comerciais e não-componentes da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com feno de erva-sal e concentrado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, p. 192-205, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151999402014000100017&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151999402014000100017&script=sci_abstract&lng=pt)>. Acesso em: 20 março 2017.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G. da.; LEÃO, A. G.; OLIVEIRA, R. V. de.; YOKOO, M. J. I.; SOUSA JÚNIOR, S. C. de.; PEREZ, H. L. Características morfológicas “in vivo” e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 3, p. 888-902, 2010. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/1750>>. Acesso em: 20 março 2017.

NAFIKOV, R. A.; BEITZ, D. C. Carbohydrate and lipid metabolism in farm animals. **The Journal of nutrition**, v. 137, n. 3, p. 702-705, 2007. Disponível em: <<http://jn.nutrition.org/content/137/3/702.full>>. Acesso em: 20 março 2017.

NASCIMENTO, M. L.; A.R.D.L. SOUZA., A.S.; CHAVES., A.S.M.; CESAR., R.R.; TULLIO., S.R.; MEDEIROS., G.B.; MOURÃO., A.N.; ROSA., G.L.D.; FEIJÓ., M.M.; ALENCAR., D.P.D.L. Feed efficiency indexes and their relationships with carcass, non-carcass and meat quality traits in Nellore steers. **Meat science**, v. 116, p. 78-85, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174016300134>>. Acesso em: 20 março 2017.

NASCIMENTO, M. L.; BARROS, V. de. Fontes de energia, processamento de grãos e sítio de digestão do amido correlacionados com o acréscimo de gordura nos diferentes depósitos corporais de ruminantes. **REDVET. Revista electrónica de Veterinaria**, v. 1695, p. 7504, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/636/63611952013/>>. Acesso em: 08 junho 2017.

**NATIONAL RESEARCH COUNCIL.** NRC. Nutrient Requirements of Small 499 Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. Washington, DC, v. 468, 2007.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P. de.; LIMA, M. L. M. de. **Metabolismo de carboidratos estruturais.**In:BERCHIELLI, T. T; PIRES, A. V; OLIVEIRA, S. G. DE. (2º Ed.). Nutrição de Ruminantes.São Paulo. Funep, 2011. P 193-234.

OBA, M. Review: Effects of feeding sugars on productivity of lactating dairy cows. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 91, n. 1, p. 37-46, 2011. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.4141/CJAS10069#.WVWpyoTyvIU>> . Acesso em: 30 março 2017.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L.; MARTINS, A. R. V.; LANA, R. de P. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos de cordeiros confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1459-1468, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982002000600018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982002000600018)> . Acesso em: 08 junho 2017.

OLIVEIRA, R. P.; PEREZ, J. R. O.; MUNIZ, J. A.; EVANGELISTA, A. R.; SOUZA, J. C. de.; BARCELOS, A. F. Effect of concentrate: voluminous ratio on the performance of Santa Inês lambs. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 6, p. 1637-1642, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141370542009000600025](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141370542009000600025)> . Acesso em: 08 junho 2017.

OWENS, FIN; ZINN, R. A.; KIM, Y. K. Limits to starch digestion in the ruminant small intestine. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 5, p. 1634-1648, 1986. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/63/5/JAN0630051634?access=0&view=pdf>>. Acesso em: 08 junho 2017.

PAIM, T.P.; CARDOSO, M.T.M.; BORGES, B.O.; GOMES, E.F.; LOUVANDINI, H.; MCMANUS, C. Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12 n.1, pp. 1–8. 2011. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/5894>>. Acesso em: 08 junho 2017.

PAULINO, P. V. R., FILHO, S. DE C. V., DETMANN, E., VALADARES, R. F. D., FONSECA, M. A., MARCONDES, M. I. Deposição de tecidos e componentes químicos corporais em bovinos Nelore de diferentes classes sexuais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2516-2524, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982009001200030&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151635982009001200030&script=sci_abstract&lng=pt)>. Acesso em: 08 junho 2017.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V.; MIRANDA, L. F.; MIZUBUTI, I. Y.; MUNIZ, E. B.; PINTO, A. P. Importance of interrelation carbohydrate and protein in diets of ruminants. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 1, p. 125-134, 2005. Disponível em: < <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2279>>. Acesso em: 08 junho 2017.

PEREIRA, M. M.; REZENDE, C. de P.; PEDREIRA., M. S.; PEREIRA, J. M.; MACEDO, T. M.; SILVA, H. G. de O.; BORGES, A. M. F.; SILVA, A. M. P. Valor alimentício do capim marandu, adubado ou consorciado com amendoim forrageiro, e características da carcaça de bovinos de corte submetido à pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 3, p. 643-657, 2015. Disponível em: < <http://revistas.bvs-vet.org.br/rbspa/article/view/27606/28953>>. Acesso em: 08 junho 2017.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G. da.; YAMAMOTO, S. M. Y.; BARBOSA, J. C. Composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 4, p. 565-571, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100204X2007000400015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X2007000400015)>. Acesso em: 08 junho 2017.

PIRES, C. C.; SILVA, L. D.; SCHLICK, F. E.; GUERRA, D. P.; BISCAINO, G.; CARNEIRO, R. M. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p. 875-880, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782000000500023&script=sci\\_abstract&tling=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782000000500023&script=sci_abstract&tling=pt)>. Acesso em: 08 junho 2017.

POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; BARROS, C. S.; MORAES, A.; FERNANDES, M. A. M.; PIAZZETTA, H. V. L. Meat sheep production on four different production systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.666-673, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982008000400012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982008000400012)>. Acesso em: 08 junho 2017.

POND, W. G.; CHURCH, D. C.; POND, K. R.; SCHOKNECHT, P. A. **Basic animal nutrition and feeding**. 5ª Edição. Wiley: Corvallis, Oreg., USA. 604p, 2005.

QUEIROZ, L. O.; SANTOS, G. R. A.; MACÊDO, F. A. F.; MORA, N. H. A. P.; TORRES, M. G.; SANTANA, T. E. Z.; MACÊDO, F. G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros Santa Inês, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, n.3, p.712-722, 2015. Disponível em: < <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/3286>>. Acesso em: 08 junho 2017.

QUEIROZ, L. de. O.; MACÊDO, F. de A. F. de.; SANTOS, G. R. de A.; MORA, N. H. A. P.; TORRES, M. G.; SANTANA, T. E. Z. Desempenho produtivo e análise econômica de cordeiros Santa Inês, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 1, p. 46-52, 2016. Disponível em: < <http://revistas.bvs-vet.org.br/bia/article/view/30170>>. Acesso em: 08 junho 2017.

RAPETTI, L.; CROVETTO, G. M.; GALASSI, G.; SANDRUCCI, A.; SUCCI, G.; TAMBURINI, A.; BATTELLI, G. Effect of maize, rumen-protected fat and whey permeate on energy utilisation and milk fat composition in lactating goats. **Italian Journal of Animal Science**, v. 1, n. 1, p. 43-53, 2002. Disponível em: < <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.4081/ijas.2002.43>>. Acesso em: 08 junho 2017.

RESENDE, K.T.; SILVA, H. G. O.; LIMA, L. D.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. SPE, p. 161-177, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982008001300019](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982008001300019)>. Acesso em: 08 junho 2017.

ROBERTA LUPO, C. **Viabilidade do uso do soro de leite bovino na terminação de cordeiros: parâmetros do desempenho, da carcaça e da carne**. Arapongas: Medicina Veterinária - Saúde e Produção de Ruminantes, Arapongas: Universidade Norte do Paraná, 2017. 77p. Dissertação (Mestrado)-Universidade Norte do Paraná-UNOPAR, 2017.

ROGERS, J. A., MARKS, B.C., DAVIS, C.L., CLARK, J.H. Alteration of Rumen Fermentation in Steers by Increasing Rumen Fluid Dilution Rate with Mineral Salts. **Journal of Dairy Science**, v. 62, n. 10, p. 1599-1605, 1979. Disponível em < [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(79\)83467-0/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(79)83467-0/abstract)>. Acesso em: 08 junho 2017.

ROSANOVA, C.; DA SILVA SOBRINHO, A. G.; NETO, S. G. A raça Dorper e sua caracterização produtiva e reprodutiva. **Veterinária notícias**, v. 11, n. 1, p. 127-135, 2005. Disponível em <<http://revistas.bvs-vet.org.br/vetnot/article/view/9126/9808>>. Acesso em: 08 junho 2017.

ROZANSKI, S.; VIVIAN, D. R.; KOWALSKI, L. H.; PRADO, R. FERNANDES, S. R.; SOUZA, J. C. de.; FREITAS, J. A. de. Carcass and meat traits, and non-carcass components of lambs fed ration containing increasing levels of urea. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p. 1577-1594, 2017. Disponível em: < <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/26733>>. Acesso em: 08 junho 2017.



RUSSEL, A.J.F.; DONEY, J.M.; GUNN, R.G. Subjective assessment of body fat in live sheep. **Journal Agricultural Science**, v.72, p.451-454, 1969. Disponível em: <[http://agris.fao.org/agrissearch/search.do?jsessionid=7F910714B8B5AEE4ED01E65E86E3F978?request\\_locale=fr&recordID=US201301237480&query=&sourceQuery=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=&centerString=&enableField=](http://agris.fao.org/agrissearch/search.do?jsessionid=7F910714B8B5AEE4ED01E65E86E3F978?request_locale=fr&recordID=US201301237480&query=&sourceQuery=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=&centerString=&enableField=)>. Acesso em: 08 junho 2017.

SANTANA, M. H. A.; ROSSI JUNIOR, P.; ALMEIDA, R.; CUCCO, D. C. Feed efficiency and its correlations with carcass traits measured by ultrasound in Nellore bulls. **Livestock Science, Amsterdam**, v. 145, n. 1-3, p. 252-257, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141312000686>>. Acesso em: 08 junho 2017.

SCHINGOETHE, D. J. Whey Utilization in Animal Feeding: A Summary and Evaluation<sup>1, 2</sup>. **Journal of dairy science**, v. 59, n. 3, p. 556-570, 1976. Disponível em: <[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(76\)84240-3/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(76)84240-3/abstract)>. Acesso em: 08 junho 2017.

SEIXAS, J. R. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; ARAÚJO, W. D. A.; RESENDE, F. D. D.; MARTINS JUNIOR, A.; KRONKA, S. D. N.; SOARES, W. V. B. Desempenho de bovinos confinados alimentados com dietas à base de farelo de algodão, uréia ou amiréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p. 432-438, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v28n2/v28n2a30.pdf>>. Acesso em: 08 junho 2017.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B; OSÓRIO. J. C. S. **Produção de ovinos no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2014.

SEO, J.K.; YANGA, J.; KIM, H.J.; UPADHAYA, S.D.; CHO, W.M.; HA, J.K. Effects of synchronization of carbohydrate and protein supply on ruminal fermentation, nitrogen metabolism and microbial protein synthesis in Holstein steers. **Asian-Australian Journal of Animal Science**, v.23, p.1455-1460, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25049518>>. Acesso em: 08 junho 2017.

SHALLER, O. Miologia. In: SHALLER, O. **Nomenclatura Anatômica Veterinária Ilustrada**. 1.ed. São Paulo: Manole, 1999.p.108-109.

SILVA O. V.; SANTANA NETO, J. A.; VALENÇA, R. de LIMA.; SILVA, B. C. D. da.; SANTOS, A. C. P. dos. Carboidratos fibrosos e não fibrosos na dieta de ruminantes e seus efeitos sobre a microbiota ruminal. **Veterinária Notícias**, v. 22, n. 2, p. 01-18, 2016. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/vetnot/article/view/32660>>. Acesso em: 08 junho 2017.

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

SILVA, L. F., PIRES, C. C., DA SILVA, J. H. S., MEIER, D. O., RODRIGUES, G. C., CARNEIRO, R. M. Crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos. 1. Osso, músculo e gordura da carcaça e de seus cortes. **Ciência Rural**, v. 30, n. 4, p. 671-675, 2000. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/crural/article/view/15255>>. Acesso em: 08 junho 2017.

SINDIRAÇÕES, **Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal**. Disponível em < <http://sindiracoes.org.br/>>. Acesso em: 23 Fevereiro 2017.

SIQUEIRA, E. R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 306-311, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982000000100040](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982000000100040)> . Acesso em: 08 junho 2017.

SMITH, K. **Dairy dried products: Permeate (Whey)**. Wisconsin: Wisconsin Center For Dairy Research, 2008. 59 p. Disponível em: <[http://future.aae.wisc.edu/publications/dried\\_dairy\\_ingredients.pdf](http://future.aae.wisc.edu/publications/dried_dairy_ingredients.pdf)>. Acesso em: 12 março 2017.

SOUSA, W. H., CARTAXO, F. Q., CEZAR, M. F., NETO, S. G. GOMES, M. DAS G., DOS SANTOS, N. M. Desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes condições corporais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 4, p. 795-803, 2008. Disponível em: < <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/1052>>. Acesso em: 08 junho 2017.

SUGUISAWA, L. MATOS, B. DE. C. DE; SUGUISAWA, J. M. Uso da ultrassonografia na avaliação de características de carcaça e de qualidade da carne In: ROSA, A. do N.; MARTINS. E. N.; MENEZES, G. R. de O.; SILVA, L. O. C. da. (1º Ed.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte PROGRAMA GENEPLUS**. Brasília. Embrapa, 2013. p.94-106.

SUGUISAWA, L., MATTOS, W. R. S., OLIVEIRA, H. N. D., SILVEIRA, A. C., Arrigoni, M. D. B., Haddad, C. M., Martins, C. L. Ultrasonography as a predicting tool for carcass traits of Young bulls. **Scientia Agricola**, v. 60, n. 4, p. 779-784, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010390162003000400026](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010390162003000400026)> . Acesso em: 08 junho 2017.

SUGUISAWA, L.; MATTOS, W. R. S.; OLIVEIRA, H. N. de., SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M de B.; SOUZA, A. A. de. Correlações simples entre as medidas de ultra-som e a composição da carcaça de bovinos jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 169-176, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151635982006000100022](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151635982006000100022)> . Acesso em: 08 junho 2017.

SUSMEL, P., SPANGHERO, M., MILLS, C. R., STEFANON, B. Rumen fermentation characteristics and digestibility of cattle diets containing different whey: maize ratios. **Animal feed science and technology**, v. 53, n. 1, p. 81-89, 1995. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377840195007242>>. Acesso em: 08 junho 2017.



TEIXEIRA, A., MATOS, S., RODRIGUES, S., DELFA, R., CADAVEZ, V. In vivo estimation of lamb carcass composition by real-time ultrasonography. **Meat Science**, v. 74, n. 2, p. 289-295, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174006000945>>. Acesso em: 08 junho 2017.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell University Press, 1994.

VARGAS-RODRIGUEZ, C. F.; ENGSTROM, M.; AZEM, E.; BRADFORD, B. J. Effects of dietary amylase and sucrose on productivity of cows fed low-starch diets. **Journal of dairy science**, v. 97, n. 7, p. 4464-4470, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24792809>>. Acesso em: 08 junho 2017.

VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; CARVALHO, F. F. R.; CAVALCANTI, C. V. A.; SANTOS, G. R. A.; SAMPAIO, C. B. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 351-356, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S151635982005000100040&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S151635982005000100040&lng=pt&nrm=iso)> Acesso em: 20 junho 2017

VERNON, R. G.; FLINT, D. J. **Lipid metabolism in farm animals**. Proceedings of the Nutrition Society, v. 47, n. 03, p. 287-293, 1988.

VIVIAN, D. R.; NETO, A. F. G.; FREITAS, J. A. de.; FERNANDES, S. R.; ROZANSKI, S. Performance and serum chemistry profile of lambs fed on rations with increasing levels of urea. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 2, p. 919-930, 2017. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445750711034>>. Acesso em: 08 junho 2017.

WASSIE, S. E. **The effect of different carbohydrate and nitrogen sources on feed intake, nitrogen balance and performance of growing sheep**. 2015. 45 f. Dissertation (Master Degree) - Science In Agricultural Science In The Tropics And Subtropics, University Of Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim, 2015.

WEISBJERG, MARTIN RIIS; HVELPLUND, TORBEN; BIBBY, BO MARTIN. Hydrolysis and fermentation rate of glucose, sucrose and lactose in the rumen. **Acta Agriculturae Scandinavica Animal Sciences**, v. 48, n. 1, p. 12-18, 1998. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09064709809362398>>. Acesso em: 08 junho 2017.

WILLIAMS, A. R. Ultrasound applications in beef cattle carcass research and management. **Journal of Animal Science**, v. 80, n. 2, p. 183-188, 2002. Disponível em: <[https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/80/ESuppl\\_2/JAN0080ES2E183?access=0&view=pdf](https://dl.sciencesocieties.org/publications/jas/abstracts/80/ESuppl_2/JAN0080ES2E183?access=0&view=pdf)>. Acesso em: 08 junho 2017.

WINDSCHITL, P. M.; SCHINGOETHE, D. J. Microbial Protein Synthesis in Rumen of Cows Fed Dried Whole Whey. **Journal of dairy science**, v. 67, n. 12, p. 3061-3068, 1984. Disponível em:

<[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(84\)81673-2/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(84)81673-2/abstract)>.

Acesso em: 08 junho 2017.

YAMAMOTO, S. M.; SOBRINHO, A. G. da. S.; PINHEIRO, R. S. B.; LEÃO, A. G.; CASTRO, D. P.V. Inclusão de grãos de girassol na ração de cordeiros sobre as características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1925-1934, jul./ago. 2013. Disponível em:

<<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/16388>>. Acesso em: 08 junho 2017.

YOKOO, M. J. I., WERNECK, J. N., PEREIRA, M. C., ALBUQUERQUE, L. G., KOURY FILHO, W., SAINZ, R. D., ARAUJO, F. R. C. Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.2, p.197-202, fev. 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/pab/v44n2/v44n02a12.pdf>>. Acesso em: 08 junho 2017.

ZANINE, A. M.; MACEDO JÚNIOR, G. L. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 7, n. 4, p. 1-11, 2006. Disponível em:

<<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040406/040613.pdf>>. Acesso em: 08 junho 2017.