

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

**Robson Rodrigues Simões**

**TERMINAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS COM SILAGEM DE  
SORGO, RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA OU BAGAÇO DE UVA  
COMO VOLUMOSO DA DIETA**

**Santa Maria, RS**

**2020**



**Robson Rodrigues Simões**

**TERMINAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS COM SILAGEM DE  
SORGO, RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA OU BAGAÇO DE UVA  
COMO VOLUMOSO DA DIETA**

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

Orientador: Prof Dr. Sérgio Carvalho

**Santa Maria, RS  
2020**

## Folha de ficha catalográfica/dados de direitos autorais

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

RODRIGUES SIMOES, ROBSON  
TERMINAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS COM SILAGEM DE  
SORGO, RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA OU BAGAÇO DE UVA COMO  
VOLUMOSO DA DIETA / ROBSON RODRIGUES SIMOES.- 2020.  
150 p.; 30 cm

Orientador: Sérgio Carvalho  
Coorientador: Cleber Cassol Pires  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós  
Graduação em Zootecnia, RS, 2020

1. Consumo 2. Desempenho 3. Digestibilidade 4.  
Carcça 5. Comportamento ingestivo I. Carvalho , Sérgio  
II. Cassol Pires , Cleber III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

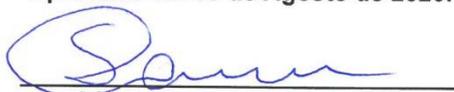
Declaro, ROBSON RODRIGUES SIMOES, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Tese) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

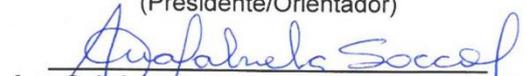
**Robson Rodrigues Simões**

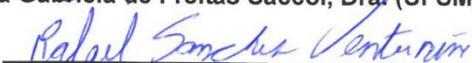
**TERMINAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS COM SILAGEM  
DE SORGO, RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA OU BAGAÇO DE  
UVA COMO VOLUMOSO DA DIETA**

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

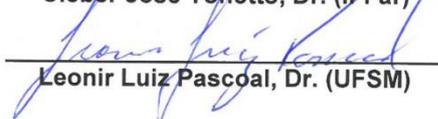
**Aprovado em 06 de Agosto de 2020.**

  
\_\_\_\_\_  
**Sérgio Carvalho, Dr. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
**Ana Gabriela de Freitas Saccol, Dra. (UFSM)**

  
\_\_\_\_\_  
**Rafael Sanches Venturini, Dr. (IFFar)**

  
\_\_\_\_\_  
**Cleber José Tonetto, Dr. (IFFar)**

  
\_\_\_\_\_  
**Leonir Luiz Pascoal, Dr. (UFSM)**

**Santa Maria, RS, 2020**



## DEDICATÓRIA

*A minha mãe Maria*

*Ao meu pai Angelo*

*A minha irmã Róli*

*A minha filha Maria Luiza*

*A vocês dedico!*



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer aos meus pais pelo apoio, suporte, pois, muito cedo saí de casa para estudar fora, já aos 14 anos. O caminho foi muito longo até aqui e nem esperava um dia estar nessa posição, logo havia outros planos, mas as coisas mudam.

Agradeço ao setor de forragicultura da UFSM, no qual fui estagiário e de lá aprendi e levei aprendizados que depois com a mudança para o setor de ovinos da UFSM, corroborou para executar trabalho de mestrado e doutorado. Assim, agradeço ao setor de ovinos da UFSM, pois, foram muitos anos de participação como estagiário, mestrando e doutorando. Certamente o setor me instigou muito a buscar conhecer o sistema de produção via estágio fora do país. Também agradeço a todos os colegas que tive a oportunidade de conviver e aprender no setor de ovinos, desde os estagiários aos doutorandos.

Agradeço ao professor Dr. Cleber Cassol Pires que foi orientador no mestrado com oportunidade de trabalhar com pastagem.

Agradeço ao professor Dr. Sérgio Carvalho, sendo orientador no doutorado, pelos ensinamentos na área de confinamento e que vêm corroborando na minha vida profissional a campo!

Agradeço a CAPES pela concessão de bolsa de estudos.



## RESUMO

# TERMINAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS COM SILAGEM DE SORGO, RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA OU BAGAÇO DE UVA COMO VOLUMOSO DA DIETA

AUTOR: Robson Rodrigues Simões  
ORIENTADOR: Sérgio Carvalho

O trabalho avaliou o consumo de nutrientes, a digestibilidade aparente dos nutrientes, o balanço de nitrogênio, as características da carcaça, os componentes não carcaça e o comportamento ingestivo de 30 cordeiros Texel x Ile de France, não castrados, desmamados aos 55 dias de vida, em delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 tratamentos (silagem de sorgo (SS) + concentrado, silagem de resíduo úmido de cervejaria (RUC) + concentrado e silagem de bagaço de uva (BU) + concentrado) e 10 repetições. As dietas eram isoproteicas (18,81%) e mesma fibra em detergente neutro de origem forrageira (28%). O concentrado era constituído por milho quebrado, farelo de soja e calcário calcítico; além de sal mineral *ad libitum*. O abate foi definido a 36 kg de peso vivo. Os tratamentos RUC e BU não diferiram ( $P > 0,05$ ) nos consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) em kg/dia, porém, foram superiores ( $P \leq 0,05$ ) em relação ao tratamento SS. Os consumos de MS, EE e de nutrientes digestíveis totais (NDT) em %PV foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no RUC e BU, enquanto para a FDN foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no RUC em relação a SS. O consumo de MS (g/kgPV<sup>0,75</sup>) foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no BU em relação a SS, enquanto para a MO, EE e NDT foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) para o RUC e BU. O ganho médio diário e a conversão alimentar foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no BU. Os coeficientes de digestibilidade da MS, PB e FDN foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no BU em comparação a SS. A percentagem de nitrogênio retido (NRET) foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no RUC. Os rendimentos de carcaça quente e fria, índice de compacidade da carcaça (ICC, kg/cm), fígado (%) e de gordura renal (%) foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no RUC e BU. A percentagem de coração foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no BU em relação a SS; enquanto para pele e rins foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) do que na SS e RUC. Rúmen cheio e vazio (%) foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) na SS. Intestino delgado cheio (%) foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no BU em relação ao RUC. O conteúdo do trato gastrointestinal total (CGITOT) foi maior ( $P \leq 0,05$ ) na SS. Os tempos de ruminação (RUM), tempo de mastigação total (TMT) e ingestão de água (ÀGUA) em (min/dia e %) foram maiores no BU. A atividade de refeição (Min/REF) foi superior ( $P \leq 0,05$ ) no RUC e BU seguido pela maior ( $P \leq 0,05$ ) eficiência de alimentação (EAL) da MS e FDN e eficiência de ruminação (ERU) da FDN. Enquanto que o ERU da MS foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no BU em relação a SS. Conclui-se que o uso do RUC e BU na dieta para cordeiros em confinamento aumentam o consumo de nutrientes pela melhor eficiência de alimentação e ruminação da MS e FDN. O RUC e BU melhoram os rendimentos de carcaça quente e fria e o índice de compacidade da carcaça. Cordeiros alimentados com BU aumentam o ganho de peso e melhoram a conversão alimentar. Já o RUC proporciona melhor aproveitamento da proteína da dieta gerando maior retenção de nitrogênio corporal.

**Palavras-chave:** carcaças, consumo, comportamento ingestivo, desempenho, digestibilidade



## ABSTRACT

### FINISHING LAMBS WITH SORGHUM SILAGE, WET BREWER GRAINS OR GRAPE POMACE AS ROUGHAGE ON FEEDLOT

AUTHOR: Robson Rodrigues Simões  
ADVISOR: Sérgio Carvalho

The experiment has evaluated a total of thirty non castrated weaned lambs at 55 days of age from Texel x Ile de France breed cross and were equally randomly distributed in treatments: Sorghum (SS) silage + concentrate, wet brewer grains (WBG) silage + concentrate and grape pomace (GP) silage + concentrate for lambs kept on feedlot to evaluate nutrients intake, apparent digestibility and nitrogen balance, carcass and non-carcass components and intake behavior. Diets were isoproteic containing 18.81% and same acid detergent fiber from forage with 28%. Concentrate diets were composed by corn, soybean bran, and calitic limestone. Lambs were to slaughter when reached target of 36 kg of live weight. There were no differences ( $P>0,05$ ) between WBG and GP treatments for intake of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP) and ether extract (EE) in (kg/day) greater ( $P\leq 0,05$ ) than lambs from SS treatment. Intake of DM, EE and total digestibility nutrients (TDN) in (% live weight) were greater ( $P\leq 0,05$ ) for WBG and GP, however for acid detergent fiber (ADF) was greater ( $P\leq 0,05$ ) from WBG than SS. DM ( $\text{g/kgPV}^{0,75}$ ) was greater ( $P\leq 0,05$ ) for GP than SS, however for OM, EE and TDN were greater ( $P\leq 0,05$ ) for WBG and GP than SS. Daily weight gain (DWG) was greater ( $P\leq 0,05$ ) in GP which has presented better ( $P\leq 0,05$ ) food conversion (FC). Dry matter digestibility (DMD), crude protein digestibility (CPD) and acid detergent fiber digestibility (ADFD) were greater ( $P\leq 0,05$ ) for GP than SS. Total nitrogen retained (TNR) (%) was greater ( $P\leq 0,05$ ) for WBG. Hot and cold carcass yield, carcass compactness index (CCI, kg/cm), liver and renal fat proportion were better ( $P<0,05$ ) for WBG and GP than SS. Heart proportion was greater ( $P\leq 0,05$ ) for GP than SS. Skin and kidneys proportion were greater ( $P\leq 0,05$ ) for GP than SS and WBG. Full and empty rumen (%) were greater ( $P\leq 0,05$ ) for SS. Full and empty small intestine (%) were greater ( $P\leq 0,05$ ) for GP than WBG. Total gastrointestinal tract content (TGTC) was greater ( $P\leq 0,05$ ) for SS. Rumination time (RUT), total chewing time (TCT), water intake (WATER) by (min/day and %) were greater ( $P\leq 0,05$ ) for lambs from GP treatment. Meal activity (min/ MEAL) was better ( $P\leq 0,05$ ) for WBG and GP treatment. This was followed by a greater ( $P\leq 0,05$ ) intake of DAM, chewing efficiency (CHEF) of DAM and NDF, rumination efficiency (REF) of NDF for WBG and GP treatment, whereas for DWG and REF of DAM was better ( $P\leq 0,05$ ) for GP. In conclusion, use of WBG and GP in certain dry matter proportion in diet for lambs in feedlot improve the nutrients intake by better chewing efficiency and rumination of DM and NDF. WBG and GP improve hot and cold carcass yield and compactness index. GP increase DWG and FC. WBG provides better use of dietary protein generating greater retention of body nitrogen.

**Keywords:** behavior, intake, carcasses, digestibility, performing



## LISTA DE FIGURAS

### Artigo 3

- Figura 1 - Distribuição do tempo despendido em alimentação (%), em seis períodos, nas 24 horas do dia, em função dos diferentes tipos de volumosos nas dietas de terminação de cordeiros confinados. .... 118
- Figura 2 – Distribuição do tempo despendido em ruminação (%), em seis períodos, nas 24 horas do dia, em função dos diferentes tipos de volumosos nas dietas de terminação de cordeiros confinados. .... 120



## LISTA DE TABELAS

### Artigo 1

- Tabela 1 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos, (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), hemicelulose (HEMIC), celulose (CEL), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais 57
- Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (MS%) e composição bromatológica das dietas experimentais.....58
- Tabela 3 - Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), fibra insolúvel em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os diferentes tipos de volumoso .....62
- Tabela 4 – Desempenho e biometria in vivo de cordeiros terminados em confinamento com diferentes tipos de volumoso na dieta .....67
- Tabela 5 - Valores médios para os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB) e fibra em detergente neutro (CDFDN), de cordeiros terminados em confinamento com diferentes tipos de volumoso na dieta .....69
- Tabela 6 - Valores médios para consumo de nitrogênio total (CNT), excreção de nitrogênio fecal (EXNFEC), excreção de nitrogênio urinário (EXNUR), excreção de nitrogênio total (EXNT) e nitrogênio retido (NRET), de cordeiros terminados em confinamento com diferentes tipos de volumoso na dieta.....72

### Artigo 2

- Tabela 1 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos, (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), hemicelulose (HEMIC), celulose (CEL), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais 86
- Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (MS%) e composição bromatológica das dietas experimentais.....86
- Tabela 3 - Peso de abate, características e composição regional da carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes fontes de volumosos na dieta.....94
- Tabela 4 - Percentual dos componentes não carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso .....95
- Tabela 5 – Percentual dos componentes do trato gastrointestinal, com e sem conteúdo, de cordeiros terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso na dieta.....99

### Artigo 3

- Tabela 1 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos, (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), hemicelulose (HEMIC), celulose (CEL), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo

(P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais .....	112
Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (MS%) e composição bromatológica das dietas experimentais.....	113
Tabela 3 - Valores médios (min/dia) para os tempos dispendidos em alimentação (ALIM), ruminação (RUM), mastigação total (TMT), ócio (OCIO), água (AGUA), outras atividades (OUT) e para permanência em pé (EM PÉ) ou deitado (DEIT), de acordo com os tratamentos .....	115
Tabela 4 – Valores médios (%) para os tempos dispendidos em alimentação (ALIM), ruminação (RUM), mastigação total (TMT), ócio (OCIO), água (AGUA), outras atividades (OUT) e para permanência em pé (EM PE) ou deitado (DEIT), de acordo com os tratamentos .....	117
Tabela 5 - Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS, kg/dia), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN, kg/dia), ganho de peso médio diário (GMD, Kg/dia), eficiências de alimentação (EAL, g MS/h e g FDN/h) e de ruminação (ERU, g MS/h e g FDN/h), de acordo com os tratamentos.....	121
Tabela 6 - Valores médios para número de refeições (N <sup>o</sup> de REF), e de ruminações (N <sup>o</sup> de RUM), em 24 horas, tempo dispendido por refeição (min/REF) e ruminação (min/RUM).....	123

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A- CERTIFICADO DE APROVAÇÃO PELA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA .....	143
---	-----



## LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

AOL	Área de olho de lombo
ALIM	Tempo para alimentação
Água	Tempo para ingestão de água
CA	Conversão alimentar
Ca	Cálcio
CCHT	Consumo de carboidratos totais
CNDT	Consumo de nutrientes digestíveis totais
CCNE	Consumo de carboidratos não estruturais
CEE	Consumo de extrato etéreo
CFDA	Consumo de fibra em detergente ácido
CFDN	Consumo de fibra em detergente neutro
CIN	Cinzas
CMO	Consumo de matéria orgânica
CMS	Consumo de matéria seca
CNE	Carboidratos não estruturais
CDMS	Coefficiente de digestibilidade da matéria seca
CDMO	Coefficiente de digestibilidade da matéria
CDPB	Coefficiente de digestibilidade da proteína bruta
CDFDN	Coefficiente de digestibilidade da fibra em detergente ácido
CONFCA	Conformação de carcaça
CONF	Conformação in vivo
CNT	Consumo de nitrogênio total
COR	Cor
COST	Costilhar
CPB	Consumo de proteína bruta
DIAS	Dias para o abate
DEIT	Tempo de permanência deitado
ECC	Escore de condição corporal
EE	Extrato etéreo
EXNFEC	Excreção de nitrogênio fecal
EXNUR	Excreção de nitrogênio da urina
EXNT	Excreção de nitrogênio total
ENG	Estado de engorduramento
ESG	Espessura de gordura
Et. al	E colaboradores
EALms	Eficiência de consumo de matéria seca
EALfdn	Eficiência de consumo de fibra em detergente neutro
ERUms	Eficiência de ruminação da matéria seca
ERUfdn	Eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro
EM PÉ	Tempo de permanência em pé
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
GMD	Ganho médio diário
ICC	Índice de compactidade da carcaça
IQR	Índice de quebra ao resfriamento
MAR	Marmoreio
MO	Matéria orgânica

Min/REF	Minuto por refeição
Min/RUM	Minuto por ruminção
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NRET	Nitrogênio retido
N° de REF	Número de refeições
N° de RUM	Número de ruminções
OCIO	Tempo de permanência em ócio
OUT	Tempo para outras atividades
P	Fósforo
PB	Proteína bruta
PCF	Peso de carcaça fria
PCQ	Peso de carcaça quente
PERN	Perna
PESC	Pescoço
PPJ	Perdas por jejum
PV	Peso vivo
PVA	Peso vivo de abate
PVF	Peso vivo de fazenda
PVI	Peso vivo inicial
RCF	Rendimento de carcaça fria
RCQ	Rendimento de carcaça quente
SAS	Pacote estatístico
TAL	Tempo de alimentação
TEXT	Textura
TMT	Tempo de mastigação total
TRT	Tempo de ruminção
$\Sigma$	Somatório

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>24</b>
2.1 PANORAMA DA OVINOCULTURA .....	24
2.2 SISTEMA DE CONFINAMENTO PARA OVINOS .....	25
2.3 EFEITO DA NUTRIÇÃO NA TERMINAÇÃO DE OVINOS EM CONFINAMENTO .....	26
2.5 SILAGEM DE SORGO (SS) NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO .....	32
2.6 RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS EM CONFINAMENTO .....	33
<b>2.6.1 Bagaço de uva (BU) na terminação de cordeiros em confinamento .....</b>	<b>34</b>
<b>2.6.2 Resíduo úmido de cervejaria (RUC) na terminação de cordeiros em confinamento.....</b>	<b>38</b>
2.7 CARÇAÇA OVINA.....	40
2.8 COMPONENTES NÃO CARÇAÇA.....	45
2.9 COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS .....	46
<b>3. ARTIGO 1 - CONSUMO, DESEMPENHO, DIGESTIBILIDADE APARENTE DOS NUTRIENTES E BALANÇO DE NITROGÊNIO DE CORDEIROS CONFINADOS COM DIFERENTES TIPOS DE VOLUMOSO.....</b>	<b>49</b>
<b>4. ARTIGO 2 - USO DE DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTOS VOLUMOSOS PARA CORDEIROS EM CONFINAMENTO E SEUS EFEITOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DOS COMPONENTES NÃO CARÇAÇA..</b>	<b>80</b>
<b>5. ARTIGO 3 - COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES TIPOS DE VOLUMOSOS EM CONFINAMENTO .....</b>	<b>106</b>
<b>6. DISCUSSÃO GERAL .....</b>	<b>128</b>
<b>7. CONCLUSÃO GERAL.....</b>	<b>132</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>143</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade versátil de ciclo curto que gera vários produtos de interesse econômico como a carne, lã, pele, leite e seus derivados. No Brasil, a produção comercial de cordeiros para o abate ganha destaque. Isto deu-se em consequência das mudanças no cenário produtivo, que no Rio Grande do Sul (RS) a partir da década de 80 com a desvalorização da lã e mais tarde com o avanço de áreas para agricultura, provocou a redução drástica do efetivo ovino, o qual atualmente é de 3.187,776 de cabeças de (IBGE-SIDRA, 2018).

A apreciação e valorização da carne ovina estimula os produtores rurais, evidenciado pelo uso de raças com aptidão carnicera para a produção de cordeiros, visando o aspecto comercial. Paralelamente, desenvolve-se a busca por sistemas mais eficientes e alimentos de qualidade para a produção e terminação de cordeiros para gerar carcaças de qualidade para atender o mercado de consumidores. Por isto, o produtor deve disponibilizar para o mercado uma carne proveniente do abate de animais jovens, criados de maneira adequada para obtenção de carcaças de primeira qualidade (BROCHIER e CARVALHO, 2009).

Entretanto, percebe-se que a cadeia da ovinocultura ainda apresenta entraves de organização, sazonalidade de produção, volume de abate, plantas frigoríficas qualificadas, padrão de carcaças produzidas, abertura de mercado consumidor final confiante, entre outras. A sazonalidade é característica no sul do Brasil, em locais onde o sistema pecuário é extensivo com pastagens nativas de baixa produção e qualidade no inverno, conduzindo a limitação de carga animal por área. Já no verão podem ocorrer condições de estresse hídrico prejudicando o rebrote do campo nativo inviabilizando a produção e terminação animal.

Neste foco, o sistema do confinamento serve de ferramenta para terminação de cordeiros em qualquer época do ano pois independe de fatores ambientais. As vantagens do sistema é o uso de pouco espaço físico, o uso de áreas ociosas como galpões, liberação de áreas de campo para outras categorias, redução dos danos por verminose, proteção contra predadores, terminação precoce de cordeiros, melhor controle da qualidade da dieta ofertada visando alto desempenho, o controle de ingestão de alimento e o consumo de nutrientes, além de maior agilidade de retorno de capital aplicado (SÁ e OTTO de SÁ, 2013).

A redução de custo em qualquer sistema de produção é uma necessidade, dessa maneira, existem alternativas alimentares de baixo custo para a terminação de cordeiros mantendo o bom desempenho. Nesta lógica, destacam-se os resíduos agroindustriais que vêm ganhando espaço pela diversidade, disponibilidade e baixo custo de obtenção quando comparado a produção de silagens. Neste contraste, a alternativa de uso destes resíduos também possibilita a redução de impacto ambiental gerado pelo descarte no meio ambiente.

Assim, destaca-se, o resíduo úmido de cervejaria (RUC) que apresenta elevada qualidade nutricional e grande potencial para a alimentação animal. O Brasil produz anualmente cerca de 13,3 bilhões de litros de cerveja (SINDCERV, 2017) e o RS produz mais de 50% dos grãos de cevada, a qual é a matéria prima para a produção de cerveja (COTRIJUI, 2014). O RUC destaca-se como um volumoso de alta qualidade protéica, com elevada presença de água e fibra em detergente neutro, sendo capaz de substituir parte do volumoso de uma dieta.

Outro importante resíduo agroindustrial é o bagaço de uva (BU) obtido das indústrias de produção de vinho que está difundida em todo o sul do Brasil. O BU importante resíduo da indústria do vinho constituído de diferentes quantidades de casca, polpa e sementes. Segundo o Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin) cerca de 750.612.622 milhões de quilos de uva ingressaram nas vinícolas gaúchas em 2017 totalizam a maior safra a ser processada no RS, cultivada em 136 diferentes municípios, justificando sua utilização na alimentação animal.

Os resíduos agroindustriais apresentam características nutricionais como a proteína não degradável no rúmen (PNDR) e/ou a presença de compostos fenólicos que diminuem a degradação de proteínas no rúmen, contribuindo para o desempenho animal. Neste aspecto, a elevada performance é atingida quando às exigências nutricionais da categoria em terminação são atendidas quanto aos requerimentos de energia e proteína. Por isso, mais estudos são necessários a respeito do uso dos resíduos agroindustriais na alimentação animal.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade técnica do uso de diferentes tipos de volumosos para a terminação de cordeiros em sistema de confinamento. Para tanto, investigando o consumo de nutrientes, o ganho de peso, a digestibilidade aparente dos nutrientes, o balanço de nitrogênio, o comportamento ingestivo, as características de carcaça e dos componentes não carcaça.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 PANORAMA DA OVINOCULTURA

A espécie ovina tem capacidade de fornecer produtos para o vestuário e consumo, com destaque para a carne, lã, pele, leite e derivados. No Brasil, a ovinocultura encontrou inicialmente no RS o ambiente mais favorável para seu desenvolvimento com base alimentar constituída pelos campos naturais, produzindo ovinos para o consumo das propriedades rurais, as quais obtiam renda através da produção de lã que foi por décadas o grande fator econômico. A valorização da lã gerou aumento significativo do rebanho do RS, chegando a aproximadamente 12 milhões de cabeças na década de 70 (FIGUEIRÓ, 1975). Em contraste, na década de 80 no RS teve início a desvalorização da lã a nível mundial, imposta pela utilização de fibras sintéticas, além do aumento dos estoques australianos, conduzindo a redução dos rebanhos. No RS atualmente, existe um efetivo de 3.187.773 de cabeças ovinas (IBGE-SIDRA, 2018), o que indica uma redução aproximada de 73% desde a década de 70.

O interesse pela produção de ovinos foi retomado a partir da década de 90 com uma nova visão para a ovinocultura mundial com foco comercial através da produção de cordeiros para o abate. As mudanças iniciaram com a introdução de raças de corte para cruzamento com raças laneiras, o que é amplamente demonstrado em países como a Nova Zelândia com grande foco na produção e exportação de carne de cordeiro. Essa nova perspectiva para a ovinocultura também está estimulando a pesquisa científica na busca por sistemas de produção, terminação e fontes alimentares que proporcionem maior desempenho animal e rentabilidade ao produtor.

Dentre os sistemas de terminação pode-se destacar o confinamento, como uma alternativa para as propriedades rurais. Em relação as fontes alimentares, destacam-se além das pastagens naturais e cultivadas, grãos, os recursos alimentares alternativos, como os resíduos agroindustriais, gerados pelo beneficiamento e processos industriais a partir de matérias primas agrícolas podendo ser utilizados na produção e terminação de cordeiros confinados.

Atualmente, apesar de todos os esforços a ovinocultura comercial Brasileira ainda não possui seus 'elos' conectados de forma eficiente, o que de longa data já é

destacado por Bofill (1996) relatando que a ovinocultura gaúcha, necessita de uma organização sistêmica para a venda da carne ovina. A cadeia produtiva da ovinocultura ainda se encontra em uma fase incipiente, desarticulada e fragmentada no que diz respeito aos interesses de cada elo (MALHEIROS et al., 2017). Nesta lógica, passado tanto tempo ainda as questões de falta de organização entre os elos permanecem presentes pela deficiente comunicação entre a produção primária na fazenda, as quais apresentam baixos índices produtivos, baixa escala de produção, falta de padrão para o mercado, além dos problemas sanitários. A falta de plantas frigoríficas para ovinos o que conduz a um maior domínio do preço pago ao produtor pela pouca concorrência, estimulando o abate clandestino. Por último o mercado consumidor final, o qual ainda não dispõe de informações qualitativas da carne ovina, especificamente sobre a carne de cordeiro, para que desta forma esse produto possa ser incorporado no seu portfólio de consumo.

Para tal propósito é necessário a ação integrada destes 'elos' para que um fluxo de produto seja gerado, transformado e comercializado, necessitando ainda de união entre os produtores, da pesquisa científica e do marketing sobre o produto para a conscientização do consumo de carne ovina.

## 2.2 SISTEMA DE CONFINAMENTO PARA OVINOS

As diferentes condições climáticas das regiões do Brasil influenciam sobre a produção forrageira e a sua capacidade de proporcionar manutenção, produção, e terminação de ruminantes. Fato este característico no RS onde os campos nativos constituem a base alimentar dos ruminantes e que no inverno apresentam baixa produção e qualidade dificultando a produção e terminação de ruminantes. Já no verão podem ocorrer condições de estresse hídrico o que pode comprometer o rebrote da pastagem nativa e a introdução de pastagem cultivada. As pastagens de uma forma geral devem apresentar boa qualidade e necessitam ser bem manejadas para proporcionar desempenho, caso contrário é preciso o uso de suplementação. Somado a isto, o alto custo de implementação para aquisição de sementes, de adubo, de nitrogênio em cobertura e as operações com máquinas podem impactar em mais de 50% do custo de produção anual.

Em vista das condições de mercado como a oferta e procura, denota-se a necessidade de sistemas de produção que disponibilizem animais para abate o ano todo. Nesta ótica, o sistema de confinamento apresenta-se como uma ferramenta capaz de atender essa demanda em qualquer época do ano, pois, pode ser implantado em qualquer lugar independente de condição ambiental e tamanho de área, o que justifica seu uso para a produção e terminação de cordeiros. O interesse pelo uso do confinamento é destacado por Barroso (2006) pela maior oferta de carne ovina no período de entressafra e para Sá (2013) possibilita a disponibilidade de áreas de campo para outras categorias na propriedade. Medeiros et al. (2009) destacam o rápido retorno do capital investido em função da menor idade de abate dos animais, bem como aumentando a taxa de desfrute do rebanho e melhor qualidade da carcaça e carne ofertada ao mercado consumidor. Selaive e Osório (2014) relatam a redução dos problemas sanitários; uma vez que a verminose, a foot root e as miíases decorrentes geram perdas e impossibilitam a terminação de cordeiros, aumentando o custo de produção. Outros aspectos como a proteção do rebanho contra roubo e predadores também são relevantes no atual cenário da ovinocultura, o que corrobora para o uso desta ferramenta.

### 2.3 EFEITO DA NUTRIÇÃO NA TERMINAÇÃO DE OVINOS EM CONFINAMENTO

No sistema de confinamento, as dietas são fornecidas em cochos aos animais normalmente de duas a três vezes ao dia. Neste ponto, as dietas devem atender as exigências nutricionais da categoria alimentada, sendo normalmente compostas por fontes de volumosos e concentrados a partir de diferentes ingredientes como os grãos, fenos, silagens e recursos alternativos como os resíduos agroindustriais.

Os componentes concentrados das rações servirão de fontes importantes de macronutrientes como os carboidratos, uma vez que estes para Mertens (1997) atendem 80% das exigências diárias, além de servir de substrato para os microrganismos ruminais para formação de proteína microbiana. Os carboidratos são os maiores precursores de energia para os ruminantes e a partir de sua fermentação ruminal são obtidos ácidos graxos como fonte de energia para o animal. Também é necessária uma proteína de boa qualidade que digerida no rúmen forneça determinada quantidade de nitrogênio para o crescimento dos

microrganismos; além de uma quantidade de proteína de livre passagem (*by pass*) que atinja o trato digestivo para digestão e absorção de forma intacta favorecendo o desempenho animal. Tal arranjo, necessita de efetividade da degradação ruminal, que varia de acordo com as características das fontes alimentares, ingestão, processamento dos alimentos, além das limitações nos processos de fermentações no rúmen. Alimentos que sofrem aquecimento mais elevado estão sujeitos as reações de “Maillard”, podendo deixar a proteína indisponível a degradação ruminal e incorporando-a na sequência a fibra em detergente ácido (FDA).

A formulação de dieta equilibrada fornece energia e proteína de qualidade para um eficiente e sincronizado funcionamento ruminal, resultando em menor gasto energético para o ruminante na fermentação de carboidratos, degradação de proteínas e no processo de biohidrogenação. Isto conduz em menor produção de nitrogênio amoniacal e metano, mitigando as perdas por vias de excreção. Neste contexto, a degradação da proteína está relacionada a produção de um suprimento contínuo de peptídeos, aminoácidos e nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) pela desaminação, que é utilizado para incorporação e crescimento bacteriano.

A partir disto, ocorre a síntese de proteína microbiana, a qual é principal fonte de proteína metabolizável para o ruminante em torno de (50%). A proporção dos aminoácidos que são absorvidos pelos ruminantes (mais de 50%) provém da proteína microbiana sintetizada no rúmen (AFRC, 1993) e pode apresentar uma digestibilidade intestinal entre 80 a 85% (NRC, 2000). No NRC (2001), a fração de proteína microbiana sintetizada no rúmen (PMR) ou proteína degradável no rúmen (PDR), juntamente com às frações da proteína não-degradada no rúmen (PNDR) e da proteína endógena (PE) formam um potencial de proteína metabolizável (PM) que passa para o intestino.

No tocante, as dietas devem ser equilibradas para não prejudicar o desempenho animal devido a redução de consumo de nutrientes e/ou por desordens metabólicas diversas. Pois, segundo Franzolin e Dehority (1996) o aumento do consumo de concentrado pode levar a um quadro de acidose em função da diminuição do valor do pH ruminal, comprometendo o desempenho animal. Por outro lado, Mertens (1994) considera que dietas com alta participação volumoso podem diminuir o consumo de matéria seca (CMS) em função de uma restrição física provocada pelo teor de fibra em detergente neutro (FDN) alto no alimento, influenciando no consumo

de nutrientes e no desempenho. Neste processo, a digestão da fibra pode ser lenta e incompleta representando para Vieira et al. (1997) uma fração de FDN indigerível com efeito de repleção ruminal. Este fato refere-se ao tempo que o alimento permanece no rúmen sofrendo os efeitos físicos como a mastigação e digestão ruminal. Essa fração indigerível no rúmen acabada desaparecendo do compartimento apenas pelo processo de passagem.

Neste contexto, o crescimento da flora e fauna ruminal, por sua vez, tem o papel fundamental na degradação da fibra, sendo maior à medida que ocorre maior concentração de microrganismos no rúmen. Dietas com alto teor de fibra normalmente apresentam baixo teor de energia, o que não é desejável; por outro lado dietas com baixo teor de fibra podem apresentar fermentação ineficiente podendo gerar um quadro de acidose (MERTENS, 1996). Assim, a ingestão de alimento deverá acontecer até que seja atingida a capacidade ruminal máxima do animal, sendo necessário estabelecer uma relação de equilíbrio entre a participação de volumoso e concentrado, energia e proteína, minerais e vitaminas; bem como o teor de FDN adequado. Cardoso (2005) pesquisando sobre diferentes níveis (%) de FDN (25, 31, 37 e 43) em base seca em dietas para cordeiros em confinamento determinou que o aumento do CMS e de proteína bruta (PB) deu-se até 31% de FDN total na dieta e que estes parâmetros de consumo diminuía a partir deste teor, verificado também pela redução linear no ganho médio diário (GMD).

Neste fundamento, a fração fibra efetiva deve ser definida a partir da relação volumoso:concentrado, determinando teores adequados de FDN total que não deprimam o CMS. Assim, é importante definir o teor de fibra em detergente neutro de origem forrageira (FDNf) presente em volumoso, pois influenciam na digestibilidade dos nutrientes e seus limites normalmente variam de (20 a 25%). Junior et al. (2012) avaliaram dietas contendo feno de coast cross, milho em grão moído e farelo de soja, para ovelhas em confinamento submetidas a diferentes concentrações (%) de (8,67; 17,34; 26,01 e 34,69) de FDNf na dieta em base seca e obtiveram para o coeficiente de digestibilidade (%) da FDN valores de (57,42; 55,78; 55,69; e 59,13), respectivamente, não apresentando diferença significativa. Mertens (2001) descreve que quando há redução no nível de fibra efetiva na dieta, ocorrem eventos em cascata como: redução na mastigação pelo animal, redução na secreção de saliva “efeito tamponante”, maior produção de ácidos graxos voláteis,

decréscimo no pH ruminal, alteração nas populações microbianas, redução na relação acetato:propionato (A:P), decréscimo da gordura do leite e “desvio” de nutrientes para engorda.

#### **2.4 Desempenho de ovinos em confinamento**

Um bom indicador de desempenho é o CMS, o qual deve ser maximizado para que uma quantidade maior de nutrientes seja metabolizado e convertido em peso vivo. Para isto, a ingestão de alimento é determinante, aliada a combinação do potencial fisiológico com sua demanda por energia, a capacidade física do trato digestório, sendo estes claramente proporcionais ao tamanho corporal e ao teor de fibra da dieta. O consumo de nutrientes pode variar em função da composição bromatológica das fontes alimentares utilizadas nas dietas, da relação volumoso:concentrado, da eficiência da microbiota ruminal, do teor de extrato etéreo e de fibra da dieta.

Pires et al. (2000) destacaram que o consumo de alimento é importante no contexto de produção de carne, pois a partir de sua ingestão em base seca será extraído os nutrientes para atender as exigências nutricionais. Mertens (1994) descreve que cerca de (60 a 90%) desempenho animal é em função do consumo de nutrientes e de (10 a 40%) em função da digestibilidade. Parente et al. (2009) obtiveram em estudo de terminação de cordeiros submetido ao tratamento de milho em grão moído + soja + maracujá + feno de Tifton 85, um CMS de 5,11% do peso vivo (PV). Frasson (2015) avaliou o CMS de cordeiros machos não castrados em confinamento recebendo uma dieta com relação volumoso:concentrado de 50:50 e diferentes níveis (%) de (0, 33, 66, 100) de substituição da silagem de sorgo por RUC e encontrou os valores de CMS (%PV) de (4,06; 4,25; 4,01 e 4,13), respectivamente. Ribeiro et al. (2002a) avaliaram ovelhas da raça Hampshire Down em confinamento recebendo dietas com silagem de milho, relação volumoso:concentrado de 50:50, constataram CMS (%PV) em torno de 3,15. Carvalho et al. (2014) avaliaram ovinos machos castrados com peso médio de 37 kg e uma dieta composta por silagem de milho e diferentes níveis (%) de concentrado (15; 30; 45; 60 e 75) na dieta em base de MS e determinaram CMS (% PV) de (2,81; 2,87; 2,85; 3,13 e 2,59), respectivamente.

No desempenho animal, também devem ser avaliados os processos de digestibilidade dos nutrientes das diferentes fontes alimentares que são indicadores de extrema importância. Pois, o consumo e a digestibilidade de nutrientes podem estar correlacionados entre si, em função da qualidade da dieta, sendo dessa forma, importante estabelecer além da FDN total, uma relação volumoso:concentrado, para que ocorra a ação de microrganismos ruminais sobre as frações das fontes de proteína e energia de forma equilibrada. Fortaleza et al. (2009) destacam que quando as proteínas e carboidratos são fermentados de forma sincronizada com mesma taxa de degradação, resulta em máxima síntese microbiana, o que aumenta a ingestão de proteína metabolizável.

Por isso, a determinação do coeficiente de digestibilidade das fontes alimentares é fundamental, pois, indicam a escala de utilização dos nutrientes pelo animal (MERTENS, 1994). Silva e Leão (1979) definem que a digestibilidade é uma característica do alimento com reflexo individual do animal em metabolizar os nutrientes. Santini et al. (1992) destacam que a relação volumoso:concentrado é um dos fatores mais importantes na avaliação do coeficiente de digestibilidade aparente dos alimentos. Diferentes fontes de volumosos apresentam peculiaridades em relação a eficiência do aproveitamento de seus nutrientes, uma vez que determinado componente do alimento e sua proporção em base de MS pode influenciar na digestibilidade.

Exemplo disto, é o co-produto de uva na dieta de ruminantes que segundo Alipour e Rouzbehan (2007) pode gerar restrição a digestibilidade dos nutrientes, pelo ao alto teor de tanino. Zalikarenab et al. (2007) quando estudaram a inclusão do coproduto de uva branca e tinta na dieta de ovinos em substituição a alfafa e observaram redução no coeficiente de digestibilidade da MS e matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), FDN e da energia metabolizável (EM). Carvalho et al. (2014) já reportado, determinaram coeficiente de digestibilidade (%) da PB sendo de (63,45; 58,67; 57,79; 63,25 e 83,25), respectivamente.

Para um bom desempenho, sabe-se que categoria de cordeiro (a) é a mais responsiva ao alinhamento do uso de dietas de qualidade, idade, sanidade, genética, raça, manejo e consumo de nutrientes. Cordeiros (a) podem ser desaleitados entre os 45 e 60 dias estando aptos a entrar no sistema de confinamento para o abate em até 100 dias de idade. Elevados ganhos foram

descritos por Cunha et al. (2001) ao avaliarem cordeiros Suffolk alimentados com diferentes tipos de volumosos, sendo a silagem de milho (7,6% de PB) à vontade, mais a ração (20% de PB), onde a quantidade de 3,5% PV, resultou em GMD de 320g. Tonetto et al. (2004) encontraram o valor para o GMD de 210g para cordeiros ao pé da mãe em confinamento recebendo silagem de sorgo e ração comercial. Souza et al. (2008) utilizaram cordeiros, não castrados com idade de 60 dias submetidos a dietas contendo silagem de girassol e milho como fontes de volumosos e obtiveram GMD de (107 e 104g) em confinamento, respectivamente.

Outro fator importante relacionado a características das fontes alimentares sobre o desempenho animal é a possibilidade de redução no processo de biohidrogenação (oxidação lipídica). De acordo com Bhat et al. (1998) os compostos presentes nos alimentos como os taninos podem retardar o processo de biohidrogenação. Contudo, a oxidação lipídica pode representar um benefício, pois, conforme Jenkins (1993) e Bessa (2001) existe maior eficiência no uso do carbono e hidrogênio na biohidrogenação e no processo de esterificação de ácido graxo liberando glicerol para a formação de propionato e isto pode mitigar a produção de metano.

No mesmo seguimento, destaca-se a avaliação do balanço de nitrogênio (BN), que serve como um indicador de qualidade do alimento e representa a sua eficiência proteica na dieta, considerando que quanto maior o nitrogênio urinário, menor é o BN. A determinação do BN para Pereira et al. (2007) quantifica o uso do nitrogênio metabólico, sendo uma diferença entre o nitrogênio ingerido e o excretado através das fezes e urina. Bergner (1989) descreve que o metabolismo nitrogenado depende da digestão e absorção do nitrogênio na forma de proteína, peptídeos e aminoácidos; bem como da síntese de proteína e da excreção do nitrogênio.

O metabolismo de nitrogênio em ruminantes relaciona-se com a capacidade da população microbiana em utilizar amônia, na presença de energia (MERTENS, 1992). Elevadas perdas de N não são desejáveis, sejam pelas fezes e ou pela urina principalmente o que pode ser um reflexo de características do alimento que impedem a digestibilidade de proteína. Assim, um maior BN indica maior absorção de proteína e uma eficiente utilização da amônia pelos microorganismos. Moreno et al. (2010) avaliando o BN em cordeiros alimentados com níveis de concentrado na relação volumoso:concentrado de 40:60 e 60:40 e

fontes de volumosos com cana-de-açúcar e silagem milho e encontraram uma quantidade de N retido (%) de 42,24; 33,37; 39,22 e 37,00, respectivamente. Salvador (2007) avaliou o BN de deitas para borregas Santa Inês submetidas a 4 tratamentos distintos (A; B; C; D) compostos por (milho, farelo de soja, feno de cynodon, glutenose e ureia) e determinou que a proporção de N retido em relação ao total de N absorvido (%) de (62,48; 46,24; 44,73 e 51,83), respectivamente. Morgado et al. (2014) avaliaram o BN de cordeiros alimentados com diferentes fontes de carboidratos (fibra solúvel em detergente neutro e amido) ambos foram submetidos aos níveis de óleo de girassol de (0 e 4,2%) respectivamente e obtiveram para os mesmos teores de N (%) retido de (62; 63) e (61; 64). Henrique (2003) utilizando ração concentrada e diferentes níveis (%) de polpa cítrica na dieta (0; 25; 40 e 55) em base seca para cordeiros mestiços não castrados em gaiolas metabólicas, com peso médio de 34kg e obtiveram teores de N (%) retido de (48,38; 56,66; 55,76 e 54,75), respectivamente.

## 2.5 SILAGEM DE SORGO (SS) NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO

A SS é um alimento tradicionalmente utilizado como fonte de volumoso em dietas para a terminação de ruminantes. Contudo, sabe-se que a produção de silagem depende além de tempo, disponibilidade de área, tratos culturais e logística de maquinários, o que pode onerar a produção. A SS apresenta boa qualidade e sua análise bromatológica de acordo com Martins (2013) fornece teores de matéria seca (MS) de (26,91%), matéria orgânica (MO) de (95,64%), proteína bruta (PB) de (5,13%), extrato etéreo (EE) de (1,51%), fibra em detergente neutro (FDN) de (55,77%), fibra em detergente ácido (FDA) de (27,90%), carboidratos totais (CHOT) de (89,03%), carboidratos não estruturais (CNE) de (21,78%), cinzas (CIN) de (4,56%); além de energia líquida (EL) de (1,28 Mcal/kg) de acordo com (MOE e TYRREL, 1976) e nutrientes digestíveis totais (NDT) de (57,23%), cálcio (Ca) de (0,3%), fósforo (P) de (0,18%) de acordo com Valadares Filho et al. (2006).

A SS possibilita bom desempenho animal conforme Cunha et al. (2001), pesquisaram fontes de volumosos na alimentação cordeiros para abate e concluíram que silagens de milho ou de sorgo possibilitam desempenhos semelhantes para

terminação de cordeiros confinados, sendo que os autores não encontraram diferenças ( $P>0,05$ ) no GMD (295 e 294g) e no rendimento da carcaça fria (46,7 e 46,0%) de cordeiros da raça Suffolk alimentados com silagem de milho ou de sorgo, respectivamente. Zago (2013) ao testar diferentes pesos de abate para cordeiros terminados em sistema de confinamento com alimentação volumosa de SS e concentrado, verificou que o GMD variou de (292 a 257g) e rendimentos de carcaça fria de (46,46 a 44,78%). Dias (2012) utilizando cordeiros da raça Texel e Ideal com quatro níveis (%) de (0, 33,5, 66,5 e 100) de substituição da SS pela casca de soja em base seca e obteve CMS em (% PV) de (2,69; 3,31; 3,52 e 3,68). Cardoso (2005), ao estudar diferentes níveis de FDN na dieta de cordeiros cruza Texel x Ile de France em fase de terminação tendo como fonte de volumoso a SS e concentrado, determinaram uma redução no desempenho e conversão alimentar e aumento da proporção de SS na dieta como consequência da elevação do teor de fibra na dieta.

A planta de sorgo apresenta substâncias como os compostos fenólicos representados pelos taninos condensados. Dessa maneira, diferentes biótipos de sorgo para silagem podem apresentar distintas concentrações de taninos condensados. Molina et al. (2003) pesquisaram seis tipos de SS, avaliando o efeito dos taninos sobre a degradabilidade da MS, e não determinaram relações entre as concentrações deste composto fenólico e o desaparecimento da fração proteica. Já, Campos et al. (2003a) observaram que os taninos podem reduzir a degradação ruminal da MS e de proteína em SS.

## 2.6 RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS EM CONFINAMENTO

Os resíduos agroindustriais são passíveis de serem utilizados na alimentação de ruminantes e estão disponíveis, geralmente, no período de escassez de forragem verde, que ocorre na época fria e seca do ano (CARVALHO, 1992). Os resíduos agroindustriais são obtidos a partir de matérias primas agrícolas e processos industriais.

No Brasil, os resíduos agroindustriais apresentam elevada qualidade nutricional e baixo custo quando comparado a outras fontes alimentares tradicionalmente

utilizadas na alimentação animal. Apresentam grande versatilidade de uso, logo, servindo como fonte de volumoso pela presença de FDNf ou de fonte de proteína em dietas por possuírem elevados teores de PB, a qual é o ingrediente mais caro. Lousada Júnior et al. (2005) citam que o uso destes resíduos como matéria-prima, produzem benefícios econômicos a partir da comercialização; bem como a redução dos custos adicionais às empresas processadoras, gerados a partir da destinação desses resíduos, contribuindo com a redução de impactos ambientais. No entanto, devido ao desconhecimento de suas potencialidades ou de alternativas à sua utilização, grande parte desta matéria prima é perdida ou utilizada de forma inadequada.

Silva et al. (2010) destacam que a redução de custos é possível através do uso de ingredientes baratos. Dessa maneira, a ampla industrialização que usa a matéria prima agrícola gera vários excedentes como o resíduo de cervejaria, resíduo de vinícolas, polpa cítrica, torta de algodão, casca de soja, farelo de arroz que são produtos de qualidade. Nessa ótica, devido a ampla disponibilidade e variabilidade de matéria prima e modo de transformação industrial, sugere-se que o emprego de resíduos agroindustriais na alimentação animal seja precedido de estudo técnico-científico porque apresentam ampla diversidade nutricional devido a sua composição química variada.

### **2.6.1 Bagaço de uva (BU) na terminação de cordeiros em confinamento**

O BU é um resíduo agroindustrial de boa qualidade nutricional de composição bromatológica muito variada, porque as diferentes variedades de uvas e formas de processamento, seco ou úmido, presença ou não de engaço, proporcionarão diferentes composições químicas deste resíduo. O BU é um produto obtido a partir da prensagem de uvas sendo constituído basicamente por casca, polpa, sementes e engaço, sendo produzido pela vinícolas. Segundo o Instituto Brasileiro do Vinho Ibravin (2019) cerca de 614 milhões de quilos de uva ingressaram nas vinícolas gaúchas o que representa uma queda quando comparada ao ano de 2017, com a maior safra processada na história do Rio Grande do Sul.

O BU apresenta um teor de taninos condensados que estão relacionados as cultivares de uvas tintas. Por isso, podem exercer influência sobre as reações

bioquímicas ruminais principalmente sobre as proteínas em relação a sua degradabilidade e digestão, podendo atuar como precursores de proteína dietética digestível de livre passagem. Os taninos condensados são tipos compostos fenólicos encontrados nas uvas tintas por exemplo, também conhecidos pela atividade antioxidante.

A presença de taninos condensados no BU para a alimentação de ruminantes exerce influência nos processos ruminais pela capacidade de se ligar com as proteínas da dieta através de pontes de hidrogênio reduzindo seu processo de degradação, desta forma, permitindo a passagem pelo estômago (abomaso) sendo pré-digerido pela ação ácida e chegando a luz intestinal completando a digestão através da absorção de aminoácidos contribuindo para acelerar o ganho de peso. De acordo com Van Soest (1994), o uso de taninos em dietas contribui para a eficiência na reciclagem da uréia, com aumento do teor de uréia salivar e seu fluxo para o rúmen. Isto, gera uma melhor utilização pelos microorganismos ruminais para o seu crescimento e multiplicação, melhorando o aporte de proteína microbiana.

Além das proteínas, os taninos possuem a capacidade de se complexar com polissacarídeos (MELLO e SANTOS, 2001). A ligação (complexação) varia com a estrutura química, onde o peso molecular e a flexibilidade da molécula são fatores importantes no processo. Quando o peso molecular é muito elevado, a molécula pode não intercalar entre os espaços interfibrilares das proteínas ou macromoléculas; se for muito baixo, a molécula fenólica não forma número suficiente de ligações que mantenham a estabilidade (BRUNETON, 1991).

Os taninos presentes no BU podem contribuir para a mitigação de poder poluente no meio ambiente. Apartir da redução dos gases do efeito estufa, em função de que os taninos deste alimento proporcionem um melhor equilíbrio da atividade da microflora ruminal reduzindo a produção de metano (CH<sub>4</sub>) no durante a biohidrogenação. Também é verificado a redução na produção de amônia (NH<sub>3</sub>) pela redução na degradação de proteínas que se ligam aos taninos condensados. Para Knapp et al. (2014) conhecer os mecanismos de formação de CH<sub>4</sub> e os fatores que podem afetar a sua produção são importantes, uma vez que atualmente um dos desafios no sistema produtivo de ruminantes é desenvolver dietas e manejo que reduzam a produção de CH<sub>4</sub>. Dessa forma, é necessário conhecer o teor nutricional deste resíduo, no que se refere a composição química, sua influência no consumo,

na digestibilidade e na retenção de nitrogênio, pois isto pode variar em função do tipo de cultivar e a partir disto estabelecer níveis de uso para que não afete o desempenho animal.

Maciel (2012) avaliou a silagem de BU em dietas para cordeiros machos não castrados em confinamento e encontrou teores de MS de (27,04%), EE de (8,02%), PB de (13,16%), FDN de (53,4%), lignina (LIG) de (46,89%) e NDT de (64,44%) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de 51%. Menezes et al. (2008) relatam teores de PB de (14 a 17%), FDN de (44 a 63%), CHTO de 65%, EE de (5 a 11%), LIG de (20 a 30%). Já Barroso et al. (2006) avaliaram cordeiros não castrados em confinados recebendo resíduo desidratado de vinícola associado ao milho moído, ou raspa de mandioca ou ao farelo de palma, numa proporção volumoso:concentrado de 50:50 e reportaram os valores de MO de (87,72%), CIN de (12,28%), PB de (17%), FDN de (60,36%), FDA de (52,19%), EE de (5,15%), CHOT de (65,57%) e LIG de (22%). Os mesmos autores determinaram um CMS (% PV) de (3,84; 3,67 e 4,87), respectivamente.

Nornberg et al. (2002), através da avaliação bromatológica de silagem de BU observaram que os coeficientes de digestibilidade (CD) ruminal *in vitro* da MS e MO foram de (24,55 e 18,66%), respectivamente, e atribuíram este resultado à presença de tanino, além dos elevados teores de LIG de 37,48% no BU. Porém, Maciel (2012) determinou 51,24% de CD *in situ* da MS para a silagem de BU. O autor também apontou um CMS (kg/dia) de (1,01; 1,01; 0,78 e 0,73) quando utilizou os níveis (%) de (0; 15; 30 e 50) de inclusão do BU em substituição ao feno de alfafa e ração numa relação volumoso:concentrado de 75:25 para cordeiros em terminação em confinamento; bem como um GMD de (0,264; 0,256; 0,230 e 0,208g), e uma conversão alimentar (CA) de 3,81; 4,19; 3,42 e 3,36, respectivamente. Denota-se que existe uma ampla variedade qualitativa para um mesmo tipo de resíduo. Santos (2011) avaliando os níveis (%) de (0, 5, 7,5 e 10) de inclusão de silagem de resíduo de uva e uma relação volumoso concentrado de 60:40 fornecido para vacas de leite, obteve para MS o CD (%) de (70,65, 65,20, 61,84 e 58,69), respectivamente e para a MO o CD (%) de (72,06, 66,40, 63,54 e 60,01), respectivamente. Ainda, o mesmo autor apontou para a PB os CD (%) de (78,76, 71,11, 67,60, e 65,92), respectivamente, onde a medida que houve aumento do nível de inclusão ocorreu

redução do CD, sendo isto atribuído a baixa qualidade da proteína associada a fração fibrosa e ao polifenóis do resíduo.

A inclusão de BU em dietas para cordeiros em confinamento deve ser cuidadosa porque, além da presença de taninos condensados, o que pode reduzir a digestibilidade da proteína e uma considerável participação de lignina (material indigerível). Um estudo realizado por Greenwood et al. (2012), utilizando o BU na alimentação de vacas lactantes, sobre a excreção de nitrogênio na urina e concluíram que este subproduto pode alterar o metabolismo do nitrogênio nesta categoria animal, atribuído provavelmente pela presença de taninos condensados. Também podem ocorrer altos teores do mineral cobre, o qual é tóxico para ovinos quando níveis acima do recomendado são utilizados. O uso do cobre (CU) se deve ao tratamento fitossanitário para o controle de fungos nos parreirais através do sulfato de (CuSO<sub>4</sub>).

Outro aspecto a ser observado são os teores de FDN e LIG que podem comprometer o desempenho como um fator que exerce influência sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes. Isto devido ao fato de que o BU é constituído por diferentes proporções de casca, sementes e talos, as quais influenciam sobre os teores de FDN e LIG por exemplo. De acordo com Tosto et al. (2007), Barroso et al. (2006) e Baumgartel et al. (2007), o BU apresenta teor (%) de LIG de (22,87; 22 e 26) respectivamente; porém a semente apresenta o maior teor de LIG (49,81%) enquanto a casca possui teor de LIG de 20,94% (NORNBERG et al., 2002). Dietas com altos teores de FDN podem prejudicar o desempenho animal, aspecto esse observado por Cardoso (2005) quando testou diferentes níveis de FDN na dieta de cordeiros, onde foi constatado que o aumento de (25 para 43%) de FDN acarretou em redução de 70,74% do GMD.

O teor de FDN exerce grande influência por poder proporcionar uma lenta degradação e uma baixa taxa de passagem. Neste sentido, deve-se ter atenção com a participação do volumoso na dieta a fim de evitar uma limitação de consumo de nutrientes, onde o animal poderá não atender sua demanda diária dos nutrientes. A ingestão é limitada pela ocupação de espaço no trato gastrintestinal, sendo que alimentos com alto teor de FDN, como os volumosos, poderão ter sua ingestão limitada, restringindo com isso a expressão do potencial genético (CARVALHO, 2002). A FDN corresponde à fração de carboidratos estruturais dos

alimentos como a parede celular e tem sido relacionada á regulação da ingestão, tempo de mastigação, digestibilidade e taxa de passagem dos alimentos utilizados pelos ruminantes. Dietas com elevado teor de fibra possuem baixa densidade de energia e a capacidade ruminal limita a ingestão e conseqüentemente o desempenho animal. De outra forma, Mertens (1996) explica que dietas com baixa concentração de FDN apresentam fermentação ruminal insuficiente, aumentando os riscos de acidose animal. Entretanto, quando são utilizadas rações com baixo teor de FDN e alto teor de energia, esta poderá ser atendida com menores níveis de ingestão (MERTENS, 1983).

### **2.6.2 Resíduo úmido de cervejaria (RUC) na terminação de cordeiros em confinamento**

O RUC já vêm sendo estudado por varios autores, como Lima (1993), Carvalho e Brochier (2009), Frasson (2015) e Carvalho et al. (2017). O Brasil é um dos maiores fabricantes de cerveja do mundo, com uma produção anual de aproximadamente 13 bilhões de litros (SINDICERV, 2019). O Rio Grande do Sul produz mais de 50% dos grãos de cevada, a qual é a matéria prima para a produção de cerveja (COTRIJUI, 2014). O RUC destaca-se como um volumoso de alta qualidade protéica, sendo para Souza (2010) o produto do oriundo do processamento da fabricação de cerveja, produzido em grande volume, podendo ser adquirido a baixo custo em indústrias cervejeiras.

O RUC é obtido pelo processo de fabricação da cerveja que utiliza como base o grão de cevada. O grão de cevada é rico em amido e este apresenta em média, de 30% de amilose, que é uma fração solúvel em água e 70% de amilopectina, que é insolúvel (CEREDA, 1983). De acordo com Cabral Filho (1999) o RUC é denominada como uma parte sólida obtida após a prensagem do grão maltado no processo de fabricação da cerveja. Para Clark et al. (1987), o RUC é uma massa resultante da aglutinação da casca com resíduos do processo de mosturação pelo uso de leveduras, podendo apresentar concentrações de proteínas e carboidratos superiores as encontradas em seus cereais de origem. Segundo Brochier e Carvalho (2009), para cada 100kg de grão de cevada utilizados na fabricação de cerveja são obtidos de (110 a 120kg) de RUC; destacam também que o percentual de RUC

gerado em uma indústria pode ser 32,02% superior à quantidade de cevada utilizada como matéria prima inicial para produção de cerveja. Isto indica o grande potencial gerador de resíduo das indústrias cervejeiras. No entanto, o resíduo apresenta um alto conteúdo em umidade podendo variar de (70 a 80%), o que influi negativamente no transporte e armazenamento (CLARK et al., 1987; LIMA, 1993; PHIPPS et al., 1995). Dessa forma, a ensilagem ou a própria secagem são métodos utilizados com intuito de conservar por mais tempo esse resíduo sem que ocorram grandes perdas. No processo de ensilagem podem ocorrer perdas de proteínas solúveis.

Devido ao alto teor de FDN e de água, o RUC pode ser definido como alimento volumoso, mas com bom conteúdo protéico, podendo ser usado para substituir parte do concentrado e parte do volumoso da dieta (SILVA et al., 2010). O RUC sendo um resíduo agroindustrial apresenta uma grande variabilidade bromatológica, porque devido aos processos industriais, adição de ingredientes, tratamento térmico e a ensilagem levando a desnaturação de proteínas solúveis. A composição bromatológica do RUC avaliada por Frasson (2015) foi de 27,51% de MS, 91,33% de MO, 24,44% de PB, 6,68% de EE, 55,98% de FDN, 22,51% de FDA, 60,21% de CHT, 4,23% de carboidrato não fibroso (CNF), 33,47% de hemicelulose (HEMIC), 14,17% de celulose (CEL), 8,34% de LIG, 8,67% de CIN, 0,23% de cálcio (Ca), 0,70% de fósforo (P), além de 66,12% de NDT de acordo com Valadares Filho et al. (2006).

Outros autores apontam principalmente que há uma ampla variabilidade em relação a PB do RUC variando de (17 a 32%) e a FDN variando de (55 a 65%) (WEST et al., 1994; COSTA et al., 1995; GERON et al., 2008). Acrescido a isto, o RUC apresenta uma fração elevada de proteína de passagem livre de degradação ruminal (PNDR), a qual é um grande atributo qualitativo que proporciona absorção de proteína de forma intacta favorecendo o desempenho animal. A PNDR disponibiliza aminoácidos e peptídeos no intestino (NRC, 2001). Parte desta característica se deve a reação de Maillard, sendo uma reação caracterizada pela junção do grupo carbonila dos açúcares redutores com o grupo amínico das proteínas, de peptídios ou de aminoácidos. As diversas reações químicas ocorridas durante a reação de Maillard reduzem a solubilidade e o valor nutritivo das proteínas conforme a temperatura e tempo de permanência neste meio.

Costa et al. (1995) efetuaram a estimativa de degradabilidade da proteína do RUC com diferentes taxas de passagem e obtiveram o máximo de 81,39% de proteína degradável no rúmem (PDR) e atribuíram este desempenho a presença de leveduras no resíduo, as quais podem contribuir com a degradabilidade ruminal por agirem sobre as fibras dos alimentos. Silva et al. (2010) verificaram a degradabilidade ruminal da proteína de soja e do RUC, e observaram para a PNDR os valores de (24 e 48%), respectivamente.

O RUC apresenta elevada PNDR que segundo a literatura pode ser superior a 50%. Neste sentido a PDR pode ser baixa e, conseqüentemente, a produção de N amoniacal, o qual serve de fonte para as bactérias na construção de suas proteínas, sendo importante a presença de outras fontes como o concentrado para que ocorra o equilíbrio ruminal. Silva et al. (2010) avaliaram o efeito da substituição do concentrado pelo resíduo úmido de cervejaria para cabras com os níveis (%) de (0, 25, 50, 75 e 100) de RUC numa relação volumoso:concentrado de 60:40 e encontraram CD (%) da MS de (74,3, 73,3, 69,0, 65,5 e 59,8), respectivamente.

A característica de elevada PNDR no RUC pode melhorar a retenção de nitrogênio, melhorando o desempenho em ganho de peso. Teixeira (2018) observou o para os níveis (%) de (31, 44, 57 e 70) de RUC na dieta em base seca para cordeiros em confinamento uma retenção de nitrogênio (%) de (58,96, 54,53, 48,31 e 46,75), respectivamente.

Em relação ao desempenho animal, Frasson (2015) quando avaliou cinco níveis (%) de (0, 33, 66 e 100%) de RUC em substituição do volumoso da dieta (silagem de sorgo) para cordeiros em confinamento, numa relação volumoso:concentrado de 50:50 e obteve um CMS (% PV) de (4,06; 4,25; 4,01 e 4,13), respectivamente. A autora, também apontou um GMD de (258; 330; 373 e 363) gramas, além de uma conversão alimentar (CA) de (5,07; 4,47; 3,87 e 3,98), respectivamente.

## 2.7 CARCAÇA OVINA

A eficiência de ganho de peso e as características de carcaça são os maiores determinantes da eficiência de sistemas de produção de ovinos de corte. A carcaça ovina é a resultante de um conjunto de processos biológicos, formando e

depositando tecidos, dentre eles o muscular principalmente, o qual se transformará em carne sendo a maior porção comestível da carcaça. Segundo Cezar e Souza (2010), a histologia de uma carcaça é representada principalmente pelos tecidos ósseo, muscular, adiposo, conjuntivo, epitelial e nervoso. Em contrapartida, o interesse zootécnico para a indústria refere-se principalmente a uma constituição física representada pelo músculo, osso, gordura e outros; pois estes estão diretamente relacionados ao rendimento de carcaça e rendimento de desossa. Fernandes et al. (2010) relatam que a composição física da carcaça está relacionada com suprimento nutricional ao qual o animal está submetido, onde melhores condições alimentares proporcionam melhores carcaças. De acordo com Osório e Osório (2001) o processo de formação de uma carcaça provém também de fatores genéticos, ecológicos e de manejo e que serão diferidos entre si por suas características quantitativas e qualitativas, através de identificação.

Uma carcaça poderá representar de 40% a mais de 50% do PV do ovino variando de acordo com a genética, categoria, idade, peso de abate, conformação; bem como a alimentação e o tempo de jejum proporcionado ao animal. Denomina-se isto de rendimento de carcaça. Segundo Osório et al. (1997) o aumento da idade de abate de cordeiro de 60 para 90 dias de vida exerce influência sobre o peso e rendimento de carcaça. Pires et al. (2000) definiram que o bom rendimento de carcaça é obtido a partir do cordeiro, o qual é uma categoria com alta taxa de crescimento e qualidade superior.

O rendimento de uma carcaça pode ser avaliado de várias formas conforme Selaive-Villarroel e Osório (2014), o que está relacionado a forma de avaliação via cálculo. Dessa forma, o rendimento de fazenda é uma relação entre o peso de carcaça fria e o peso vivo sem jejum; o rendimento de frigorífico é uma relação entre o peso de carcaça quente e o PV com jejum; o rendimento comercial é uma relação entre o peso de carcaça fria e o PV com jejum; o rendimento propriamente dito é uma relação entre o peso de carcaça quente e o PV sem jejum; o rendimento verdadeiro ou biológico é uma relação entre o peso de carcaça quente e o PV vazio; o rendimento comercial verdadeiro é uma relação entre o peso de carcaça fria e o PV vazio.

Em relação a valorização, o rendimento de carcaça é um fator de remuneração, agregando valor ao produtor, contudo, isto está na dependência de

fatores ligados ao planejamento do sistema de produção como um todo. Lamentavelmente, poucos frigoríficos remuneram por rendimento de carcaça; já a maioria valoriza apenas o peso vivo no momento da compra, o que não estimula o produtor a buscar melhorias na qualidade dos animais produzidos. Nesta relação produtor e indústria frigorífica ambos perdem pela falta de conexão e entendimento da importância de se produzir carcaças de qualidade. Acrescido a isto, as características da própria carcaça como: peso de carcaça quente e fria, comprimento de carcaça, largura da perna, profundidade da perna, profundidade do peito, compacidade, conformação, acabamento, área de olho de lombo, espessura de gordura e marmoreio são aspectos qualitativos importantes que influenciam no rendimento.

A valorização da carcaça ovina depende da relação entre PV e idade, sendo que a meta é a busca por animais que atinjam maiores pesos com menores idades (LANDIN, 2005). Murta et al. (2009) ao averiguar o rendimento de carcaça quente (RCQ) de ovinos jovens não castrados em confinamento determinaram uma variação de (45,9 a 47,4%). De acordo com Osório et al. (2002), o peso de carcaça pode influenciar nas variações do preço, de acordo com as exigências do mercado.

Carcaças de qualidade, de acordo com Santos e Perez (2000) são avaliadas através de parâmetros relacionados as medidas objetivas e subjetivas e devem estar relacionados aos aspectos e atributos inerentes à fração comestível. Osório e Osório (2003) descrevem uma mensuração através de dois pesos distintos: o peso de carcaça quente e peso de carcaça fria. O primeiro, efetuado após o abate e, o outro, determinado após o período de resfriamento da em câmara fria por 24 horas; a partir dos quais será possível obter o rendimento de carcaça quente (RCQ) e o rendimento de carcaça fria (RCF), respectivamente; bem como a quebra de peso ao resfriamento.

A compacidade de carcaça, expressa em kg/cm para Santos et al. (1998), mostra a relação entre o seu peso e comprimento. Em vista disto, pode-se determinar a quantidade de tecido depositado por unidade de comprimento. A conformação da carcaça refere-se à distribuição de massa e desenvolvimento muscular sobre o esqueleto, exercendo influência sobre o rendimento quanto maior for a quantidade de músculo presente. Acrescido a isto, fatores genéticos como raça ou cruzamento industrial e o sistema de terminação empregado influenciarão na

classificação de conformação. A conformação de uma carcaça dar-se pela avaliação visual, subjetiva das distintas regiões anatômicas, a espessura dos seus planos musculares e adiposos em relação ao tamanho do esqueleto (OSÓRIO et al., 1998). Para Colomer-Rocher et al. (1980) carcaças com traseiro convexo tem melhor conformação e profundidade em relação aquelas carcaças com perfil côncavo.

O acabamento de carcaça está relacionado ao estado de engorduramento da mesma, sendo um reflexo principalmente da dieta aplicada ao animal, o grau de acabamento, que se refere à distribuição e a quantidade de gordura de cobertura (OSÓRIO et al., 2002). As carcaças devem apresentar boa distribuição da gordura de cobertura para evitar o encurtamento pelo frio e a conseqüente perda de maciez, além de que a gordura intramuscular, em níveis moderados, proporciona sabor e maciez (MCMANUS et al., 2013). O encurtamento pelo frio é definido como rápido declínio da temperatura do músculo (menos de 14 a 19°C) antes da fase de apresentação do rigor mortis. Interações entre temperatura e pH podem ser consideradas decisivas no grau de encurtamento (RICARDO, 2010). O estado de engorduramento da carcaça também evita a perda de umidade no processo de resfriamento, sendo um importante fator sobre o rendimento.

A área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e marmoreio, além da correlação com o rendimento de carcaça, se relacionam com o desempenho animal (GMD), além de proporcionar uma relação com sabor e suculência da carne. Segundo Williams (2002) é a mensuração da espessura de gordura subcutânea (EGS) na inserção da 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas e da área de olho de lombo (AOL), possuem uma elevada correlação com o teor de gordura e distribuição de músculos respectivamente na composição de uma carcaça. Fêmeas podem apresentar maior quantidade de gordura e musculosidade do que machos castrado, além de melhor relação musculo:osso (JOHNSON et al., 2005).

Os autores Silva et al. (2008) destacam a importância das características quali-quantitativas que as carcaças exercem dentro de um sistema de produção de carne e, neste sentido, inferem a existência de um modelo de tipificação e classificação de carcaça para atender a demanda dos consumidores. No tocante, Bueno et al. (2000) afirmam que a parte quantitativa da carcaça, o rendimento, os componentes do peso vivo, o percentual de gordura e a quantidade de ossos são influenciados primeiramente pela idade ao abate. Conforme já destacado, além do

peso vivo, do rendimento de carcaça como um todo, uma boa oportunidade para remuneração ao produtor seria através do rendimento de região anterior, média e traseira da carcaça, além do grau de acabamento de carcaça por meio de classificação.

Outra característica importante é a composição regional da carcaça, pois, a partir destes serem extraídos os cortes comerciais como quarto (perna), costilhar, paleta e pescoço para atender a demanda de preferência de consumo de cada região, sendo possível configurar distintos pratos. Um bom corte comercial deve apresentar elevada proporção de músculo, pouca de osso e gordura suficiente para proporcionar sabor e apresentação. Para isto, é necessário que a carcaça seja harmônica, produzida a partir um animal de boa genética e impulsionada principalmente por fatores nutricionais com reflexo no crescimento animal dentro de uma escala temporal, onde os animais jovens apresentarão maior responsividade em desenvolvimento ingerindo dietas de alta qualidade.

Os cortes regionais são compostos principalmente por tecido ósseo, muscular e adiposo, entre outros. Para o interesse comercial, o desenvolvimento muscular é o mais importante, e obviamente, o sucesso do processo está na dependência de uma boa alimentação desde o início da gestação, para que o cordeiro possa apresentar maior número de células musculares para os processos de hipertrofia (crescimento em volume) que inicia antes mesmo do animal nascer e continua ao longo da vida do indivíduo, expressando seu potencial genético de ganho de peso. Contudo, a hipertrofia muscular está correlacionada primordialmente ao processo de hiperplasia (concepção ao nascimento), chamada também de miogênese (primária e secundária) ocorrendo somente no período pré-natal. Dessa forma, o animal ao nascer já apresentará um número de células já definidas. Estes aspectos são muito importantes, pois, a busca por elevado desempenho em menor tempo deve ser o foco dos sistemas de terminação de cordeiros. De acordo com Hammond (1965), o tecido ósseo apresenta crescimento mais precoce, o muscular intermediário e o adiposo mais tardio, onde a maturidade fisiológica de cada tecido é condicionada de forma mais específica em cada fase de vida do animal.

Tonetto et al. (2004) comparando cordeiros nos sistemas de terminação pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém e confinamento, verificou que os cortes comerciais (%) como (9,25; 9,19; 9,29 para pescoço; 18,87;

18,74; 19,53 para paleta; 39,02 40,68 37,61 para a costilhar e 33,67; 31,35; 33,40 para a perna), respectivamente. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) para os percentuais de pescoço e paleta; já rendimento de costela dos animais da pastagem cultivada foi superior ( $P<0,05$ ) aos da pastagem natural suplementada, e este superior ( $P<0,05$ ) aos valores dos animais do confinamento; o rendimento de perna dos animais ( $P>0,05$ ) para o confinamento e pastagem suplementada e superiores ( $P<0,05$ ) aos animais da pastagem cultivada.

Uma boa carcaça deve possuir uma região posterior bem desenvolvida e de bom rendimento próximo a 35%, por possuir a maior fração comestível, a região média pode apresentar alto rendimento de (30 a 35%), porém sem qualidade, uma vez que poderá ser em função de elevada deposição de gordura, sendo isto, passível de rejeição pelo consumidor no momento de compra se não houver o toailete frigorífico; a região anterior pode apresentar um rendimento de 30%. Osório e Osório (2005) reportam que o pernil, a paleta e o pescoço apresentam crescimento e desenvolvimento precoce e similar ao peso corporal, ao passo que as costelas e o lombo possuem crescimento e desenvolvimento mais lento. De acordo com Berg e Butterfield (1976), existe um crescimento diferencial que ocorrem entre os diversos músculos na fase pré-natal, na fase pós-natal, na fase pré-puberal e na fase de terminação.

## 2.8 COMPONENTES NÃO CARCAÇA

O aumento na produção de cordeiros para a produção de carcaças também representa um aumento na produção de componentes não carcaça e que devem receber atenção, pois além de representarem vias de explicação para desempenho animal, também podem através do seu peso absoluto representar uma via de comercialização para o consumo humano. Quantidades expressivas de componentes não carcaça podem ser aproveitados para o consumo humano em pratos típicos da culinária regional, como alguns órgãos (pulmão, coração, fígado, baço, rins e língua) e vísceras (rúmen-retículo, omaso, abomaso e intestino delgado) de acordo com Medeiros et al. (2008). O estudo dos componentes corporais (não carcaça) é extremamente relevante, pois, além de representarem uma fração comestível, a avaliação do seu desenvolvimento (peso e proporção) pode estar correlacionada com consumo de alimento e ao desempenho animal.

Para Butterfield (1966) quando a ingestão de alimentos não é restringida, o padrão de desenvolvimento dos órgãos de ovinos após o nascimento é superior para o cérebro, intestino, fígado, coração e músculos em relação ao peso corporal; o que indica mudanças na forma e nas proporções corporais durante o crescimento. Do contrário, Tulloh et al. (1986) afirmam que quando existe restrição na ingestão de alimentos, no período anterior a 30% da maturidade, conduz a redução das dimensões de órgãos como o intestino, fígado e músculos. Junior (2015) não encontrou diferenças para o trato gastrintestinal cheio e vazio de cordeiro recebendo níveis de silagem de bagaço de uva em substituição a silagem de sorgo. Carvalho et al. (2017) ao utilizarem diferentes níveis de inclusão de RUC como alimento volumoso para cordeiros em confinamento observaram que a soma de todas as partes do trato gastrointestinal, com conteúdo, representou 23,69% do PV no momento do abate; sem conteúdo, 6,34%, e o conteúdo gastrointestinal total representou, em média, 17,36% do PV dos animais.

## 2.9 COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS

A avaliação do comportamento ingestivo é uma ferramenta auxiliar na compreensão do desempenho animal frente a ingestão de dietas. Para Ferreira (2006), existem fatores que interferem no consumo de alimentos e automaticamente no comportamento ingestivo dos ruminantes e estão de acordo com raça, sexo, peso corporal, ao alimento (composição da dieta, forma física e palatabilidade), ao manejo (tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação) e ao ambiente (espaço disponível, fotoperíodo, temperatura e umidade). Os ovinos são herbívoros, logo, são plenamente adaptados ao pastejo apresentando determinado comportamento ingestivo. Porém quando são utilizados suplementos em pastejo e confinamento, podem ocorrer alterações no comportamento alimentar e isto influenciar sobre o consumo de nutrientes e no desempenho animal.

Dessa forma, Simões (2015) observou o comportamento ingestivo de cordeiros mantidos em pastagem de Tifton 85, cujo tempo de pastejo para pastagem com suplemento a vontade foi de 223min/dia e para pastagem a 1% do PV de suplementação de 472min/dia. Desta avaliação, podemos verificar que o animal ao receber suplemento a vontade pastejou menos tempo e isso conduz ao entendimento que houve efeito substitutivo e o atendimento de parte de suas

exigências pelo maior consumo de concentrado com maior densidade energética e por isso acessou menos a pastagem. Pellegrin et al. (2013) avaliaram cordeiros suplementados com glicerina bruta via cocho privativo aos níveis (%) de (0, 10, 20 e 30) em base seca, observaram que o tempo dispendido para ócio diminuiu conforme o aumento de inclusão, embora não houvesse diferença estatística. Ainda, concluíram que as atividades de ócio, ruminação e pastejo são alteradas pelos turnos de avaliação durante o dia. Cordeiros que ingeriram glicerina bruta alteraram o consumo de suplemento ao longo do dia, consumindo suplemento em maior quantidade tanto no turno do meio-dia quanto no turno da tarde.

Contudo, no sistema de confinamento, a avaliação do comportamento ingestivo é muito necessária, pois, o animal passa desta condição normalmente pastoril com ou sem suplementação para uma área de espaço físico delimitado submetido a dietas elaboradas e fornecidas em horários fixos. Acrescido a isto, a composição química da dieta em relação aos teores de MS, energia, proteína e FDN podem influenciar de forma significativa o comportamento ingestivo e sobre o desempenho animal. Ribeiro et al. (2011) avaliando a frequência de alimentação de uma ou até três vezes ao dia de cordeiros em confinamento, não apontaram diferenças de sobre o CMS, GMD, o comportamento ingestivo e rendimento de carcaça. Diferentemente do que acontece em pastagem onde o ovino caminha a procura de alimento quando ele quer; no confinamento não existem caminhadas, pois a dieta é servida no cocho e sua qualidade nutricional pode ser verificada também pela avaliação do comportamento animal através do consumo de alimento, ruminação (em pé ou deitado), ócio, consumo de água, consumo de sal e comportamento estereotipado.

Frasson (2015) ao utilizar os níveis (%) de (0, 33, 66 ou 100) em base seca de RUC como fonte alternativa de volumoso em substituição a silagem de sorgo para cordeiros confinados verificou que o tempo para alimentação diminuiu com o aumento do nível de substituição; enquanto o tempo de ócio foi diretamente proporcional. Podemos verificar que o animal busca uma ingestão de MS para atender sua necessidade de energia e fibra, por exemplo, e esses teores poderão influenciar no tempo de alimentação e influenciar diretamente no desempenho. Dessa forma, verificar os tempos de alimentação e de ócio é possibilita a avaliação da dieta e se haverá a necessidade de mudança na relação volumoso:concentrado.

Ribeiro et al. (2011) avaliando comportamento ingestivo de cordeiros confinados submetidos as frequências de alimentação (1, 2 e 3) não observou diferenças significativas para os tempos de ingestão, ruminação e ócio, expressos em minutos e percentual.

Aspectos estes conforme o teor de energia e de FDNf, a qual exerce influência sobre a capacidade de ingestão, mastigação, ruminação, produção de saliva e conseqüentemente regulação do pH ruminal. Para Mertens (1997), o tamanho mínimo de partícula passível de ruminação é de 1,18 mm, abaixo deste valor não é possível haver o processo de ruminação, pois não estimula a mastigação.

Mertens (1994) relata que o uso de rações com alto teor de energia, a demanda fisiológica do animal pode ser um fator que limita a ingestão. Carvalho et al. (2015) reportam alterações provocadas principalmente pelo consumo voluntário de dietas de alto grão aos tratamentos de milho, aveia branca, aveia preta ou arroz com casca em base de MS, obtiveram o CMS (kg,dia) de (0,885; 0,667; 0,730 e 0,600), respectivamente, variações essas influenciadas pela proporção de FDN e pela densidade energética dieta. Para Van Soest (1994), animais em confinamento gastam até 6 horas consumindo alimentos com baixo teor de energia e elevado teor de fibra.

Alimentos alternativos como resíduos agroindustriais podem apresentar determinadas características físicas pela presença de sementes duras, causando dificuldade de ingestão, mastigação. Também a composição química da semente pela presença de elevados teores de lignina exercerá impedimentos a degradabilidade ruminal e digestão. O BU por exemplo é constituído pela película (pele do grão de uva), as sementes, restos da polpa da fruta, cacho (engaço), sendo o resultado do esmagamento dos cachos de uva. Isso ocorre porque a necessidade de mastigação para Fischer (1998) está relacionada com a quantidade de material indigestível, baixa digestibilidade, consumido e a resistência à redução do tamanho de partículas.

**3. ARTIGO 1 - CONSUMO, DESEMPENHO, DIGESTIBILIDADE APARENTE DOS NUTRIENTES E BALANÇO DE NITROGÊNIO DE CORDEIROS CONFINADOS COM DIFERENTES TIPOS DE VOLUMOSO**

## **Consumo, desempenho, digestibilidade aparente dos nutrientes e balanço de nitrogênio de cordeiros confinados com diferentes tipos de volumoso**

### **Resumo**

O trabalho objetivou avaliar o uso de diferentes fontes de volumosos: silagem de sorgo (SS), resíduo úmido de cervejaria (RUC) ou bagaço de uva (BU) sobre o consumo de nutrientes, o desempenho, o coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes e o balanço de nitrogênio de cordeiros terminados em confinamento. O estudo utilizou 30 cordeiros, machos, não castrado, com idade de 55 dias, oriundos do cruzamento alternado entre as raças Texel e Ile de France, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos volumosos (SS, RUC ou BU) e uma fonte de concentrado elaborado a partir de milho desintegrado, farelo de soja e calcário calcítico. As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas com 18,81% de proteína bruta (PB), ISO-FDNf com 28% de FDNf e uma relação volumoso:concentrado variando de acordo com cada tratamento. Concomitante ao estudo de desempenho foi realizado um ensaio de digestibilidade aparente dos nutrientes e de balanço de nitrogênio onde foram utilizados seis cordeiros distribuídos em um delineamento experimental duplo quadrado latino 3x3. Nos tratamentos resíduo úmido de cervejaria (RUC) e bagaço de uva (BU) os cordeiros apresentaram consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB) e extrato etéreo (CEE) (kg/dia) maiores ( $P \leq 0,05$ ) em relação aos cordeiros do tratamento silagem de sorgo (SS). O CMS, CEE e consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) (%PV) foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no RUC e BU, enquanto o CFDN foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no RUC em relação a SS. O CMS ( $\text{g/kgPV}^{0,75}$ ) foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no BU em relação a SS, enquanto o CMO, CEE e CNDT foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no RUC e BU em relação a SS. O ganho de peso médio diário (GMD) (g/dia) foi maior ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros alimentados no BU, além de melhor ( $P \leq 0,05$ ) conversão alimentar (CA). O coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB) e o coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no BU em comparação a SS. O nitrogênio retido (NRET,%) foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no RUC. Conclui-se que o uso do RUC e BU nas proporções indicadas em base seca na dieta, influenciam no consumo de nutrientes de cordeiros em confinamento. O BU aumenta o ganho de peso e melhora a conversão alimentar. O RUC melhora a eficiência do uso da proteína da dieta, através da maior retenção de nitrogênio corporal.

**Palavras-chave:** bagaço de uva, ganho de peso, resíduo úmido de cervejaria, silagem de sorgo.

## **Feed intake, performance, apparent nutrient digestibility and nitrogen balance of lambs kept on feedlot fed with diferentes roughage sources**

### **Abstract**

A total of thirty non castrated weaned lambs at 55 days of age from meat cross breeds were equally randomly distributed in treatments: Sorghum (SS) silage + concentrate, wet brewer grains (WBG) silage + concentrate and grape pomace (GP) silage + concentrate for lambs kept on feedlot to evaluate nutrients intake, performance, apparent nutrient digestibility and nitrogen retained. Was used roughage:concentrate ratio base on dry matter was according to each treatment. Concentrate diets was composed by corn, soybean meal, and calitic limestone. Diets were isoproteic containing 18.81% of crude protein (CP) and acid detergent fiber from forage (fADF) with 28%. Lambs were indicated to slaughter when reached 36 kg of live weight. For digestibility assessment six lambs were used in a latin square experimental design 3x3. Lambs from WBG and GP treatment has presented intake of dry matter (DMI), organic matter (OMI), crude protein (CPI) and ether extract (EEI) (kg/day) were greater ( $P \leq 0,05$ ) than lambs from SS treatment. Intake of DM, EE and total digestibility nutrients (TDNI) (% live weight) were greater ( $P \leq 0,05$ ) for WBG and GP, however for acid detergent fiber (ADFI) was greater ( $P \leq 0,05$ ) form WBG than SS. DM ( $\text{g/kgPV}^{0,75}$ ) was greater ( $P \leq 0,05$ ) for GP than SS, however for OMI, EEI and TDNI were greater ( $P \leq 0,05$ ) for WBG and GP than SS. Daily weight gain (DWG) was greater ( $P \leq 0,05$ ) in GP besides greater ( $P \leq 0,05$ ) food conversion (FC). Dry matter digestibility (DMD), crude protein digestibility (CPD) and acid detergent fiber digestibility (ADFD) were greater ( $P \leq 0,05$ ) for GP than SS. Total nitrogen retained (TNR) (%) was greater ( $P \leq 0,05$ ) for WBG. In conclusion, use of WBG and GP in certain dry matter proportion in diet for lambs in feedlot improve the nutrients intake. GP increase daily weight gain and food conversion. WBG provides better use of dietary protein generating greater retention of body nitrogen.

**Keywords:** weight gain, grape pomace, shorgun silage, wet brewers grain

## Introdução

A apreciação da carne ovina deu-se a partir da década de 90 com a retomada de produção pelos produtores rurais; onde o foco lãneiro somou-se ao interesse pela carne, abrindo espaço para as raças de corte, especializadas para esse fim (SANTOS et al., 2010). A partir disso, também surgiram sistemas mais eficientes para a produção e terminação, visando uma ovinocultura comercial. O mercado de carne ovina brasileiro está em crescimento e isso gera grande valorização. Contudo, a produção atual de carne ovina não atende à demanda do mercado consumidor (CARVALHO et al., 2017). Nessa ótica, o cordeiro é a categoria de interesse a ser produzida, pois apresenta os atributos quantitativos e qualitativos da carcaça e da carne capazes de atender a demanda dos consumidores.

Na região sul do Brasil, o sistema de produção de ovinos das diversas regiões é caracterizado por ser extensivo com matriz alimentar pastoril nativa que está sujeita a sazonalidade de produção, pela baixa produção e qualidade no período de inverno, dificultando a produção e terminação de cordeiros de forma eficiente. Nesse contexto, na busca de uma regularidade de oferta de ovinos para o mercado consumidor, o sistema de confinamento de cordeiros é uma alternativa que vem sendo mais empregada pelos ovinocultores (FRASSON et al., 2015).

O sistema do confinamento pode ser utilizado em qualquer época do ano, independe de fatores ambientais, uso de pouco espaço, ao uso de bens e áreas ociosas, liberação de áreas de campo para outras categorias, redução das perdas por verminose e proteção contra predadores. Também é verificado um melhor controle da qualidade da dieta ofertada aos animais o que proporciona o alto desempenho, o controle de ingestão de alimento e consumo de nutrientes. Ainda, nota-se uma rápida rotatividade do capital empregado; bem como o fornecimento consistente de cordeiro de qualidade que atenda especificações de mercado para escore de peso e gordura (GEOFF DUDDY e SHANDS, 2016).

Para tanto, existe a necessidade de direcionamento nutricional para o desenvolvimento e o desempenho dos cordeiros (PELLEGRIN et al., 2013), para que dessa forma, possa atender o mercado consumidor em relação a qualidade. Neste seguimento, a nutrição é um dos principais fatores para o sucesso do sistema, podendo ser correlacionado com o tempo para a terminação e custo diário. Nesse ponto, a ingestão de MS é citada como importante e determinante no desempenho

animal, sendo o delimitador da ingestão de nutrientes necessários ao atendimento das exigências de manutenção e de produção (MACEDO JÚNIOR et al., 2012). Para tanto, é necessário atender à demanda em nutrientes do animal, particularmente de energia e proteína (CARVALHO et al., 2014). Com esta visão, as dietas para terminação de cordeiros devem apresentar boa palatabilidade, possuir elevada qualidade energética e proteica, teor de fibra adequado que não limite o consumo de nutrientes; bem como apresentar elevada digestibilidade e retenção de nitrogênio proporcionando o máximo desempenho animal.

Tradicionalmente tem-se utilizado como alimento volumoso na dieta de cordeiros confinados a silagem de milho ou de sorgo. Contudo, a produção de silagens implica no uso de áreas por um determinado período de tempo em função do ciclo da cultura, além da necessidade de maquinário para preparo do solo, semeadura, corte, transporte e compactação. Nesse contexto, alternativas alimentares como os resíduos agroindustriais que na região sul do Brasil vêm ganhando destaque pela diversidade, qualidade e baixo custo podendo serem utilizados na alimentação e terminação de cordeiros, além de reduzir o impacto ambiental gerado pelo descarte inadequado.

Assim, o resíduo úmido de cervejaria (RUC) e o bagaço de uva (BU) que merecem destaque, pois apresentam elevada qualidade nutricional e um teor de fibra suficiente para serem utilizados como alimento volumoso em substituição a silagem de milho ou de sorgo e com grande potencial para a produção de ruminantes. Esses subprodutos agroindustriais utilizados como fontes de volumosos são apenas transportados e descarregados em silo proporcionando agilidade operacional do sistema.

O RUC já vêm sendo testando em dietas para ovinos (LIMA, 1993; CARVALHO e BROCHIER, 2009; FRASSON, 2015 e CARVALHO et al., 2017). Destaca-se que o Brasil é um dos maiores produtores fabricantes de cerveja do mundo com uma produção anual de aproximadamente 13 bilhões de litros (SINDICERV, 2019). O Rio Grande do Sul produz mais de 50% dos grãos de cevada, a qual é a matéria prima para a produção de cerveja (COTRIJUI, 2014). O RUC destaca-se como um volumoso de alta qualidade protéica, sendo para Souza (2010) o produto oriundo do processamento da fabricação de cerveja, produzido em grande volume, podendo ser adquirido a baixo custo em indústrias cervejeiras.

Segundo BROCHIER E CARVALHO (2009), para cada 100 kg de grão de cevada utilizados na fabricação de cerveja são obtidos de 110 a 120 kg de RUC; destacam também que o percentual de RUC gerado em uma indústria pode ser 32,02% superior à quantidade de cevada utilizada como matéria prima inicial para produção de cerveja.

A composição bromatológica do RUC avaliada por Frasson (2015) foi de 27,51% de matéria seca (MS), 91,33% de matéria orgânica (MO), 24,44% de proteína bruta (PB), 6,68% de extrato etéreo (EE), 55,98% de fibra em detergente neutro (FDN), 22,51% de fibra em detergente ácido (FDA), 60,21% de carboidratos totais (CHT), 4,23% de carboidratos não fibrosos (CNF), 33,47% de hemicelulose (HEMIC), 14,17% de celulose (CEL), 8,34% de lignina (LIG), 8,67% de cinzas (CIN), 0,23% de cálcio (Ca), 0,70% de fósforo (P), além de 66,12% de nutrientes digestíveis totais (NDT) de acordo com (VALADARES FILHO et al., 2006). Outros autores apontam principalmente que há uma ampla variabilidade em relação a PB do RUC variando de 17% a 32% e a FDN, de 55% a 65% (WEST et al., 1994; COSTA et al., 1995; GERON et al., 2008). O RUC apresenta uma característica de possuir elevado teor de proteína não degradada no rumem (PNDR), a qual é um grande atributo qualitativo que proporciona absorção de proteína de forma intacta favorecendo o desempenho animal. A PNDR disponibiliza aminoácidos e peptídeos no intestino (NRC, 2001), o que pode representar um incremento no ganho de peso.

O BU é obtido a partir da prensagem de uvas sendo constituído basicamente por casca, polpa, sementes e engaço, sendo produzido pelas vinícolas. Segundo o Instituto Brasileiro do Vinho Ibravin (2019) cerca de 753.279.645 quilos de uva que ingressaram nas vinícolas gaúchas em 2017 o que representou um recorde e aponta a disponibilidade deste material. Embora de composição bromatológica bastante variada, Maciel (2012) testando o BU armazenado na forma de silagem e utilizado na terminação de cordeiros confinados, apresenta valores de 27,04% (MS), 8,02% (EE), 13,16% (PB), 53,4% (FDN), 46,89% (LIG) e 64,44% (NDT). Já Menezes et al. (2008) relatam teores de 14 a 17% (PB), 44 a 63% (FDN), 65% (CHTO), 5 a 11% (EE), 20% a 30% (LIG) e um coeficiente de digestibilidade in vitro da MS de 30%.

Uma característica do BU é a presença de compostos fenólicos como os taninos condensados que estão relacionados principalmente a cultivares de uvas tintas e isto pode exercer influência sobre as reações bioquímicas ruminais

principalmente sobre as proteínas em relação a sua degradabilidade e digestão, podendo atuar como precursores de proteína dietética digestível de livre passagem. A ação dos taninos condensados a nível ruminal está relacionado a capacidade de se ligar com as proteínas da dieta através de pontes de hidrogênio reduzindo o processo de degradação, desta forma, permitindo a passagem pelo estômago (abomaso) sendo pré-digerido pela ação ácida e chegando a luz intestinal completando a digestão através da absorção de aminoácidos contribuindo para acelerar o ganho de peso. Além das ligações com proteínas, os taninos têm a capacidade de se complexar com carboidratos como os polissacarídeos.

Os taninos presentes no BU podem contribuir para a mitigação de poder poluente em função de características do alimento que proporcionam um melhor equilíbrio da atividade da microflora ruminal com redução a produção de metano (CH<sub>4</sub>) e amônia (NH<sub>3</sub>), pela ligação com proteínas e influência no processo de biohidrogenação. Contudo, a inclusão de BU em dietas para cordeiros em confinamento deve ser cuidadosa porque, além da presença de taninos condensados, o que pode reduzir a digestibilidade da proteína e uma considerável participação de lignina (material indigerível), também podem ocorrer altos teores do mineral cobre, o qual é tóxico para ovinos quando níveis acima do recomendado são utilizados.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito de diferentes fontes de volumosos (silagem de sorgo, resíduo úmido de cervejaria ou bagaço de uva) sobre o consumo de nutrientes, o desempenho, o coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes e o balanço de nitrogênio de cordeiros terminados em sistema de confinamento.

### **Material e métodos**

O experimento foi realizado no Laboratório de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS, Brasil, e o período de condução do estudo se estendeu de setembro a dezembro de 2017. A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da mesma instituição, protocolo número 9240230419. A fase laboratorial e ensaio de digestibilidade do trabalho foram conduzidas no Laboratório de Nutrição Animal da UFSM.

No estudo foram utilizados 30 cordeiros, machos não castrados, com idade média de desmame de 55 dias, peso inicial médio de 21,71 kg e oriundos do cruzamento alternado entre as raças Texel e Ile de France. Os animais foram distribuídos de forma aleatória em baias individuais, cobertas, com piso ripado (1 m acima do solo), com dimensão de 2 m<sup>2</sup> por animal, além de comedouros e bebedouros individuais.

Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos volumosos (silagem de sorgo, resíduo úmido de cervejaria ou bagaço de uva) e uma fonte de concentrado elaborado a partir de milho desintegrado, farelo de soja e calcário calcítico. Foi também fornecido sal mineral à vontade em cochos individuais. A composição do sal utilizado era: cálcio 110g/kg, fósforo 87g/kg, enxofre 18g/kg, sódio 147g/kg, iodo 50mg/kg, selênio 20mg/kg, Zinco 3800mg/kg, cobre 590mg/kg e molibdênio 300mg/kg, cromo 20mg/kg, flúor 870 mg/kg, cobalto 15 mg/kg, sódio 147 g/kg.

A silagem de sorgo foi confeccionada no setor de ovinos da UFSM, o material foi ensilado em silo tipo torta. O material produzido apresentava aspecto desuniforme em função do processo de picagem mecânica, gerando folhas, colmos e sementes de sorgo. O RUC foi obtido através da compra do material em indústria próxima ao local do experimento, sendo composto por semente de cevada com casca com aspecto uniforme e alocado em silo trincheira para iniciar o processo de ensilagem. O BU foi obtido por compra na região e era composto por três variedades de uvas tintas: Couderc, Seibel e Bordeaux. O material obtido após prensagem foi acondicionado em bambonas plásticas e lacrado para o processo de ensilagem, sendo composto por casca, engaço e sementes, apresentando diferentes tamanhos de partículas. O teor de cobre do BU foi de 45 mg/kg.

A determinação dos compostos fenólicos totais no BU foi através de cromatografia líquida de alta performance (HPLC) com metodologia de Rebello et al. (2013). Já a determinação dos compostos fenólicos totais na SS e RUC foi através da quantificação pelo método Folin-Ciocalteu através do reagente colorimétrico (FRC) (Singleton, Orthofer & Ramuela-Raventos, 1999). A quantificação foi realizada por uma curva de calibração usando o ácido gálico com um padrão fenólico autêntico (0–70 mg L<sup>-1</sup>;  $Y = 0,013x + 0,013$ ;  $R^2 = 0,999$ ). Os resultados foram expressos por equivalência em miligramas de equivalente de ácido gálico

(GAE) por grama de amostra. O teor de compostos fenólicos totais para a SS, RUC e BU foram 122,90; 0,12 e 2,56 g/ac. gálico/100g, respectivamente.

As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas (18,81%) de PB e ISO-FDNf (fibra em detergente neutro oriunda da forragem) com 28%, e uma relação volumoso:concentrado efetuada de acordo com cada tratamento, sendo fornecidas duas vezes ao dia numa oferta ajustada para uma sobra de 10%, possibilitando o consumo voluntário. As dietas foram elaboradas em base da exigência nutricional dos cordeiros para um ganho de 200 g/dia, de acordo com o NRC (2007).

Na Tabela 1 está apresentada a composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais e na Tabela 2 está demonstrado a proporção dos ingredientes e composição das dietas experimentais utilizadas no confinamento.

Tabela 1 –Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos, (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), hemicelulose (HEMIC), celulose (CEL), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais

Item (%)	Silagem de sorgo	Resíduo cervejaria	Bagaço de uva	Farelo de soja	Milho quebrado	Calcário calcítico
MS	27,55	23,29	32,81	87,86	87,10	100
MO	94,9	90,68	93,71	90,67	90,67	-
PB	6,7	23,29	9,1	48,47	8,97	-
EE	2,10	6,50	8,45	3,40	6,71	-
FDN	59,20	61,02	56,74	19,42	9,75	-
FDA	33,59	21,31	44,77	4,68	2,82	-
CHT	86,58	62,10	76,69	39,38	81,32	-
CNF	27,38	1,08	19,95	29,63	81,32	-
NDT <sup>1</sup>	57,23	66,12	64,44	81,60	87,24	-
HEMIC	25,61	39,71	11,97	5,07	16,6	-
CEL	30,24	13,36	23,75	3,21	1,99	-
LIG	3,35	7,95	21,75	1,47	0,83	-
CIN	4,62	8,46	5,76	8,75	3,00	100
CA <sup>1</sup>	0,3	0,23	0,48	0,34	0,03	34
P <sup>1</sup>	0,18	0,7	0,42	0,58	0,25	0,02

<sup>1</sup>Valor tabelado (Valadares Filho et al., 2006)

Tabela 2 – Proporção dos ingredientes (MS%) e composição bromatológica das dietas experimentais

	Tratamento		
	Silagem de Sorgo	Resíduo de Cervejaria	Bagaço de Uva
Proporção dos ingredientes (%MS)			
Silagem de sorgo	47,30	0,00	0,00
Resíduo cervejaria	0,00	45,90	0,00
Bagaço de uva	0,00	0,00	49,40
Milho	22,49	42,88	23,58
Farelo de soja	28,11	8,82	25,17
Calcário calcítico	2,10	2,40	1,85
$\Sigma$	100,00	100,00	100,00
Composição bromatológica (%MS)			
MS	59,42	55,79	58,86
MO	91,89	90,65	91,68
PB	18,81	18,81	18,81
EE	3,46	6,00	6,61
FDNf	28,00	28,00	28,00
FDN total	35,11	37,20	35,06
FDA	17,84	11,40	23,96
CHT	70,31	66,85	66,97
CNF	35,20	29,65	33,64
NDT	69,61	72,16	66,85
HEMIC	17,27	25,79	11,10
CEL	15,65	7,27	13,01
LDA	2,18	4,13	10,95
CIN	5,32	5,94	5,76
Ca	0,96	0,96	0,96
P	0,30	0,48	0,41

O início do período experimental foi precedido de um período de 10 dias para adaptação dos cordeiros às condições de instalações, alimentação e manejo; bem como para realização do manejo sanitário com o controle de endoparasitas e vacina para clostridioses e conforme a necessidade durante o período experimental.

A determinação dos consumos (base em matéria seca) diários de MS, PB, EE, FDN, DFA, CHT, CNE e NDT foi através da diferença entre o oferecido na dieta e as sobras. Também, com base nos valores de consumo em matéria seca e a matéria seca das sobras, multiplicou-se a composição química do fornecido pela sua quantidade ingerida e comparou-se com a quantidade de sobras multiplicada pela sua composição química obtida em laboratório, para obtenção do consumo dos componentes nutricionais (PB, EE, FDN, FDA, NDT), os quais foram expressos em gramas/animal/dia, em porcentagem do peso corporal (%PV) e em grama por quilograma de peso metabólico (g/kg PC<sup>0,75</sup>).

A digestibilidade aparente dos nutrientes foi calculada a partir da equação: 
$$\frac{(\text{matéria seca consumida} \times \text{porcentagem do nutriente na matéria seca consumida}) - (\text{matéria seca fecal} \times \text{nutriente na matéria seca fecal})}{(\text{matéria seca consumida} \times \text{porcentagem do nutriente na matéria seca consumida})}$$

Para a avaliação das dietas utilizadas no ensaio de digestibilidade, foram utilizados seis cordeiros (repetição) sendo distribuídos de forma aleatória com dois cordeiros passando pelos três tratamentos a cada 21 dias, dos quais, amostras de fezes foram coletadas em três períodos, cada um caracterizado por 14 dias de adaptação seguido de sete dias de coleta para cada repetição de cada tratamento em um delineamento experimental duplo quadrado latino (3x3) (três tratamentos e três períodos de coleta), concomitantemente ao desenvolvimento do confinamento experimental. As fezes foram coletadas por meio de gaiola metabólica, com coleta total em baldes e pesagem, com posterior homogeneização das mesmas e retirada de amostra (10% do total), a qual foi acondicionada individualmente por dia por cordeiro e período, sendo congelada para posterior análise química.

O balanço de nitrogênio foi avaliado através de coleta de urina durante o ensaio de digestibilidade. A urina total era coletada, por meio de cuba em gaiola metabólica, medida e registrada. Em seguida, uma amostra era retirada (1%) do total, sendo nela adicionada água destilada até completar um volume de 50 ml e posteriormente adicionado 100 ml de uma solução de ácido sulfúrico a 20 % (v/v), para após congelamento. O nitrogênio total foi obtido pelo procedimento de Silva (1998).

No período de confinamento, amostras das sobras (10% do peso total) e dos alimentos oferecidos, foram coletadas periodicamente sendo feitas amostras compostas por animal no final do período experimental para cada tratamento. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em freezer a -10 °C, para posteriores análises laboratoriais. As amostras dos alimentos fornecidos e as sobras foram pré-secas em estufa ventilada a 55°C por 72 horas e moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de 1mm.

Para o cálculo do teor de matéria seca (MS) houve a secagem em estufa a 105°C por 24 horas, de cinzas por incineração em mufla a 550°C por duas horas (SILVA e QUEIROZ, 2002). A fibra em detergente neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA) foram determinadas segundo metodologia descrita por

Senger et al. (2008). O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (Official., 1995), modificado segundo Kozloski et al. (2003). Para conversão dos valores de N em proteína bruta (PB), foi utilizado o fator de correção de 6,25. A determinação dos teores de extrato etéreo (EE) foi realizada em sistema de refluxo de éter (Soxtherm, Gerhardt, Alemanha) a 180°C durante duas horas.

Os CHT foram calculados da seguinte maneira:  $CHT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \text{matéria mineral } (\%MM))$ , e os teores de carboidratos não fibrosos:  $CNF (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$  de acordo com Sniffen et al. (1992). Os valores correspondentes aos NDT, Ca e ao P foram obtidos por Valadares Filho et al. (2006).

Para avaliar o ganho de peso, pesagens foram realizadas no início e no final da fase experimental, após jejum de sólidos de 14 horas. Pesagens intermediárias foram realizadas a cada 14 dias estendendo-se até o momento em que cada cordeiro atingia o peso vivo de abate de 36kg de PV, e, então, foram abatidos previamente a um jejum de sólidos (14 horas). Após, os animais foram novamente pesados, obtendo-se o peso vivo ao abate (PVA). Nessa ocasião, eram também avaliados a altura do anterior, altura do posterior, comprimento corporal, perímetro torácico; bem como o escore de condição corporal (ECC) e à conformação in vivo (CONF) (atribuindo índice de 1 muito pobre a 5 excelente), conforme metodologia adaptada de Osório et al. (1998). Nas avaliações foram consideradas a média de avaliadores treinados.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 3 tratamentos e 10 repetições e os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2014).

O modelo matemático geral referente à análise das variáveis estudadas será representado por:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Onde:  $Y_{ij}$  = Observação referente ao animal  $j$ , do tratamento  $i$ ;

$\mu$  = Média geral das observações.

$\alpha_i$  = Efeito do tratamento  $i$ .

$\varepsilon_{ij}$  = Erro aleatório associado a cada observação

## Resultados e discussão

Na Tabela 3 observa-se que quando os consumos foram avaliados em kg/dia, para as variáveis CMS, CMO, CPB, CEE, CFDN, CFDA E CNDT foram observadas diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ); já para o CCHT não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Para os consumos em percentual do peso vivo (%PV) das variáveis CMS, CMO, EE, FDN, FDA e NDT houve diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) e para o CPB e CCHT não ocorreram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Para o consumo em função do peso metabólico ( $\text{g/kgPV}^{0,75}$ ) verificou-se diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) para o CMS, CMO, CEE, CFDN, CFDA e CNDT, porém para o CPB e CCHT não houveram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

Observa-se que o CMS expresso em kg/dia e %PV dos cordeiros dos tratamentos RUC e BU foi superior ( $P \leq 0,05$ ) em relação aqueles dos cordeiros do tratamento SS, mesmo as dietas apresentando o mesmo teor de FDN oriundo do alimento volumoso (FDNf). Com determinada semelhança houve superioridade para o CMO ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros dos tratamentos RUC e BU em kg/dia e  $\text{g/kgPV}^{0,75}$  sobre os cordeiros do tratamento SS. Em relação a esse resultado é importante inferir que em avaliações, o CMS é o mais importante e determinante, pois é o delimitador da ingestão de nutrientes contidos na MS necessários ao atendimento das exigências nutricionais, estando diretamente relacionado com o desempenho animal.

O NRC (2007) aponta que, para cordeiros de maturidade tardia, o CMS em %PV é de 2,97, sendo este valor muito abaixo do determinado nos três tratamentos utilizados, principalmente quando comparado aos resíduos agroindustriais testados como alimento volumoso em substituição a silagem de sorgo, aspecto esse que demonstra a capacidade destes resíduos em proporcionar consumo e, conseqüentemente, desempenho animal. Os valores encontrados para os cordeiros do tratamento RUC e BU denotam que o CMS em kg/dia estão acima do apontado pelo NRC (2007) de 0,59 kg para cordeiros de maturidade tardia com 20kg de PV e ganho médio diário (GMD) de 200 gramas (g).

Tabela 3 - Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), fibra insolúvel em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os diferentes tipos de volumoso

	Tratamento			CV	Pr>F	EP
	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva			
	Kg/dia					
CMS	1,143 <sup>b</sup>	1,347 <sup>a</sup>	1,345 <sup>a</sup>	13,81	0,0225	0,1209
CMO	1,035 <sup>b</sup>	1,219 <sup>a</sup>	1,238 <sup>a</sup>	13,71	0,0276	0,0098
CPB	0,222 <sup>b</sup>	0,254 <sup>a</sup>	0,258 <sup>a</sup>	13,61	0,0486	0,0058
CEE	0,039 <sup>b</sup>	0,080 <sup>a</sup>	0,090 <sup>a</sup>	13,49	<.0001	0,0016
CFDN	0,389 <sup>b</sup>	0,502 <sup>a</sup>	0,459 <sup>ab</sup>	13,95	0,0018	0,0108
CFDA	0,197 <sup>b</sup>	0,155 <sup>c</sup>	0,305 <sup>a</sup>	14,93	<.0001	0,0056
CCHT	0,797	0,900	0,896	13,95	0,1162	0,0056
CNDT	0,796 <sup>b</sup>	0,861 <sup>ab</sup>	0,976 <sup>a</sup>	14,54	0,0144	0,0220
	%PV					
CMS	3,69 <sup>b</sup>	4,57 <sup>a</sup>	4,61 <sup>a</sup>	18,08	0,0215	0,1342
CMO	3,45	4,14	4,03	17,26	0,0621	0,1159
CPB	0,74	0,73	0,84	17,23	0,1413	0,0231
CEE	0,13 <sup>b</sup>	0,27 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	17,73	<.0001	0,0061
CFDN	1,29 <sup>b</sup>	1,70 <sup>a</sup>	1,50 <sup>ab</sup>	17,64	0,0080	0,0458
CFDA	0,65 <sup>b</sup>	0,52 <sup>b</sup>	1,00 <sup>a</sup>	17,42	<.0001	0,2115
CCHT	2,66	3,05	2,93	17,39	0,2117	0,0867
CNDT	2,65 <sup>b</sup>	3,43 <sup>a</sup>	3,21 <sup>a</sup>	17,41	0,0109	0,0934
	g/kgPV <sup>0,75</sup>					
CMS	87,7 <sup>b</sup>	103,43 <sup>ab</sup>	106,27 <sup>a</sup>	15,85	0,0302	2,7173
CMO	78,6 <sup>b</sup>	96,18 <sup>a</sup>	95,17 <sup>a</sup>	15,44	0,0427	2,4024
CPB	17,36	20,04	19,87	15,90	0,1065	0,5061
CEE	3,07 <sup>b</sup>	6,37 <sup>a</sup>	6,93 <sup>a</sup>	16,31	<.0001	0,1466
CFDN	30,33 <sup>b</sup>	39,61 <sup>a</sup>	35,26 <sup>ab</sup>	16,37	0,0050	0,0025
CFDA	15,33 <sup>b</sup>	12,99 <sup>b</sup>	23,48 <sup>a</sup>	16,45	<.0001	0,4848
CCHT	62,08	71,02	68,86	16,17	0,1799	1,8830
CNDT	61,99 <sup>b</sup>	79,75 <sup>a</sup>	75,43 <sup>a</sup>	16,13	0,0059	1,9309

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ )

O superior CMS em kg/dia e %PV apresentado pelos cordeiros dos tratamentos RUC e BU em relação aos cordeiros do tratamento SS, apontam para o aspecto que houve uma menor ingestão de alimento em função de restrição física, onde o tamanho de partícula da SS era maior em relação ao tamanho da partícula do RUC e BU, fato proveniente da avaliação visual. Aspecto esse que pode ter influenciado em uma maior taxa de passagem dos alimentos volumosos compostos pelos resíduos agroindustriais testados, o que permitiu uma maior ingestão diária de alimento. Somado a isto, o processo de ensilagem da planta de sorgo não

proporcionou um material com boa palatabilidade, o que foi verificado pela observação diária quando os cordeiros selecionavam primeiramente o concentrado da dieta e também pela maior quantidade de sobras retirada diariamente com grande proporção de SS. Em contraste, tal fato já não aconteceu com os tratamentos RUC e BU, para os quais a retirada de sobras diária era mínima atendendo os 10% preconizados de sobras, visando estimular o CMS para estes resíduos, para os quais a palatabilidade foi ótima. Além disso, os coeficientes de digestibilidade da MS e da FDN foram melhores nos tratamentos do RUC e do BU em comparação a SS (Tabela 5), o que explica também a maior capacidade de ingestão diária de MS dos animais dos tratamentos que testaram resíduos agroindustriais como alimento volumoso da dieta.

O bom CMS apresentado nos diferentes tratamentos testados provém em parte da organização das dietas, as quais apresentaram um teor de umidade adequado, pois segundo a indicação do NRC (2001) dietas com mais de 50% de umidade podem diminuir o CMS como um reflexo do enchimento do rúmen devido a umidade do alimento e, por conseguinte, o animal poderia não atingir a necessidade diária de ingestão de nutrientes. Assim a SS, o RUC ou o BU podem ser utilizados como fonte de volumoso em uma dieta, devendo ser balizado a sua inclusão pelo seu teor de MS apresentado.

Na avaliação do CMS dos cordeiros do tratamento BU, sabe-se que esse alimento apresenta características peculiares como presença elevada de lignina e que nesta pesquisa pelo ajuste da dieta em base seca, o teor permaneceu a 10,95% (Tabela 2). Outra peculiaridade do alimento BU é sua constituição física, apresentando diferentes proporções de casca, sementes e talos, os quais apresentam diferentes teores de FDN e LIG por exemplo e que poderiam ter influenciado sobre o CMS. Este teor de LIG do tratamento BU muito superior em relação ao tratamento SS e RUC poderia ter sido um dos fatores que levasse a um menor CMS dos cordeiros, entretanto, isto não aconteceu. Valendo-se da observação diária nesta pesquisa notava-se principalmente o grande consumo de polpa (cascas) indicando a boa palatabilidade e que as sobras nos cochos eram essencialmente pedaços de sementes, caracterizando uma restrição física, porém, que estava totalmente enquadrada nos 10% de sobras preconizados e porque de acordo com Nornberg et al. (2002) a semente apresenta o maior teor de LIG

(49,81%) enquanto a casca possui 20,94%. Frente a isto, sugere-se que houve um menor consumo de lignina em função da menor ingestão de sementes, dessa forma não prejudicando o CMS por restrição física nem por teores de lignina em excesso.

Também pode se destacar que os cordeiros do tratamento BU não apresentaram restrição de consumo de alimento em função da presença de taninos, contudo, o produto era constituído por cultivares de uvas tintas. Considerando que no processo de ensilagem possa ter ocorrido reduções nestes teores. Os taninos condensado são compostos fenólicos que pesquisados por Alipour e Rouzbehan (2007), observaram para a silagem de BU no dia zero os teores de fenois totais de 2,27% e de taninos totais de 1,56%, ao passo que no dia 30 obtiveram fenois totais de 1,45% e taninos toais de 0,43%. Na presente pesquisa o teor de fenois totais do alimento BU foi de 2,56% no início do experimento. Já Maciel (2012) observou uma redução calculado em base seca nos teores de fenois totais, taninos totais e taninos condensados de (4,23; 2,28 e 1,41%) no material in natura para (1,83; 0,18 e 0,18%) no material ensilado, respectivamente. De acordo com o observado por Bustamante et al. (2007) que tanto os fenois como os taninos estão em maior concentração nas sementes, as quais neste experimento compunham a maior parte das sobras nos cochos.

O CMS em kg/dia de 1,345 e de 106,27 em g/kgPV<sup>0,75</sup> dos cordeiros e abatidos como 33,69 kg de PV no tratamento BU foram superiores aos reportados por Junior (2015) quando pesquisou sobre cordeiros com peso de abate (Kg) de (33,27; 34,45; 34,16 e 33,35) em confinamento recebendo os diferentes níveis (%) de (0; 10; 20 e 30) em base seca de silagem de BU em substituição a SS e obtiveram CMS em (kg/dia) de (1,038; 0,950; 0,974 e 1,030) e em (g/kgPV<sup>0,75</sup>) de (82,42; 79,61; 76,40 e 82,80), respectivamente. Já o CMS dos cordeiros alimentados com BU foram semelhantes ao observado por Barroso et al. (2006), os quais testaram uma proporção fixa (50%) de resíduo de uva associada a diferentes fontes energéticas em base seca para ovinos e verificaram um CMS em %PV de 4,87% estando de acordo com o obtido no tratamento BU de 4,61% do presente experimento.

Em relação ao CPB, os cordeiros dos tratamentos RUC e BU apresentaram superioridade em kg/dia maior ( $P \leq 0,05$ ) em relação aos dos cordeiros do tratamento SS, resultado esse explicado pelo maior CMS dos cordeiros alimentados com os

resíduos como alimento volumoso, uma vez que as dietas foram calculadas para serem isoproteicas. Também se nota uma superioridade em relação ao consumo de PB dos cordeiros, independente do tratamento a que foram submetidos em relação aquele preconizado pelo NRC (2007) que é de 111g/dia para cordeiros desta categoria com maturidade tardia e ganho de peso diário de 200g, aspecto esse importante para o bom desempenho dos cordeiros quando avaliado em termos de ganho de peso diário.

Averiguando o CEE em kg/dia, % PV e em  $\text{g/kgPV}^{0,75}$  notou-se superioridade ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros dos tratamentos RUC e BU em relação aos dos cordeiros do tratamento SS, fato explicado pelo maior teor de EE (6,0% e 6,61%) presentes nas dietas experimentais do RUC e BU, respectivamente, quando comparado ao EE da SS que era de 3%. Além disso, o maior CMS dos cordeiros do tratamento RUC e BU já apresentados explica o resultado. Teores maiores que (5 a 7%) de EE na dieta podem afetar o consumo de nutrientes pela baixa capacidade dos ruminantes em oxidar ácidos graxos de acordo com Palmquist e Mattos (2006). Todavia, o CMS não foi afetado o que comprova determinada segurança de uso dos resíduos.

O teor de EE na dieta poderia ter influenciado no CFDN, devido a influência negativa na digestão da fibra; uma ação física pelo efeito de recobrimento das partículas de alimento pela gordura, dificultando a adesão das bactérias. Entretanto, isto não ocorreu na presente pesquisa, pois, averiguando o CFDN dos cordeiros do tratamento RUC nota-se que foram superiores ( $P < 0,05$ ) em todas as formas de avaliação em relação aos cordeiros do tratamento SS, devido ao maior CMS que não foi prejudicado pelo teor de FDN total de 37,20%, maior em relação a SS e BU de 35,11% e 35,06%, respectivamente. Contudo, mesmo apresentando uma mínima variabilidade, buscou-se uma igualdade de FDNf de (28%) para os tratamentos, permitindo uma efetividade de fibra que não prejudicasse os processos ruminais, porque, dietas com alto teor de fibra normalmente apresentam baixo teor de energia, o que não é desejável; por outro lado dietas com baixo teor de fibra podem apresentar fermentação ineficiente podendo gerar um quadro de acidose (MERTENS, 1996).

Alguns autores consideram que os subprodutos possuem fibra de origem não forrageira e que isto pode influenciar no consumo; tal fato não foi verificado no RUC, uma vez que a FDNf presente no RUC correspondeu a 75,29% da FDN total, sendo

dessa forma realmente relevante como fibra forrageira efetiva de qualidade, logo não comprometendo o CMS em todas as formas que foi expresso. Assim, a origem não é relevante tanto quanto a constituição física (tamanho de partícula), conservação do material, palatabilidade e estímulo a ingestão, o que foi verificado pela maior quantidade de sobras retirada diariamente para a SS, o qual apresentou uma FDNf correspondente a 79,74% da FDN total, não sendo um fator para o aumento de consumo. Dessa forma, privando pela maximização de consumo e uso de teores de FDN já relatados na literatura para que não prejudique o CMS foi estabelecida uma relação de volumoso:concentrado para a SS, RUC e BU de 47,3:52,7; 45,9:54,1 e 49,4:50,6, respectivamente. Cardoso (2005) pesquisando sobre diferentes níveis (25, 31, 37 e 43%) de FDN em dietas para cordeiros tem confinamento determinou que o aumento do CMS e de proteína bruta (PB) deu-se até 31% de FDN total na dieta e que estes parâmetros de consumo diminuía a partir deste teor. Isto indica que para o tratamento SS, os processos e a digestão da fibra foram lentos, incompletos e com baixa taxa de passagem devido a características físicas do alimento, o que justifica o menor CMS apresentado. Este contexto também representa para Vieira et al. (1997) uma fração de FDN indigerível com efeito de repleção ruminal; a qual se refere ao tempo que o alimento permanece no rúmen sofrendo os efeitos físicos como a mastigação e digestão ruminal, o que acarretou também em um menor CFDN apresentado na SS.

Já em relação ao CFDA, expresso em kg/dia, %PV e em g/kgPV<sup>0,75</sup>, houve superioridade ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros do tratamento BU sobre os cordeiros dos tratamentos SS e RUC. Isto ocorreu devido ao alto teor de FDA no alimento BU que era de 44,77%, o que fez com que na dieta total a FDA fosse de 23,96%, enquanto na dieta da SS era de 17,84% e na de RUC de 11,40% (Tabela 2). O alto teor de FDA no BU e na dieta que utilizou esse resíduo como volumoso se deve a alta concentração de lignina nesse alimento, presentes em maior proporção nas sementes das uvas, mas também presente nas cascas e nos talos.

Na avaliação do CNDT, quando esse foi expresso em %PV e g/kgPV<sup>0,75</sup>, ocorreu superioridade ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros alimentados com volumoso de RUC e BU em comparação aqueles da SS, resultado esse explicado devido às diferenças verificadas em relação ao CMS e, particularmente nos cordeiros do tratamento do RUC, pela superioridade na concentração desse nutriente na dieta. O CNDT no

tratamento BU foi 0,976 kg/dia, superior a recomendação do NRC (2007) de 0,84 kg/dia para ganho de 0,200g em cordeiros. Este resultado representa um aspecto positivo, uma vez que a energia atua em funções vitais para o organismo animal e absolutamente representa a maior parte da exigência diária com reflexo no desempenho animal, o qual se pode averiguar através do ECC superior no tratamento BU em relação ao tratamento SS, representando o acúmulo de gordura subcutânea o que conferiu uma melhor qualidade de carcaça. Na avaliação do CNDT em %PV pelos cordeiros dos tratamentos RUC e BU de (3,43 e 3,21%), respectivamente, denota-se que ambos foram superiores ao recomendado pelo NRC (2007) de 1,95% para GMD de 200g, unindo-se isto ao bom CPB para ambos que corroborou para o bom desempenho apresentado principalmente em ganho de peso.

Na Tabela 4 estão apresentados os valores médios para o peso vivo inicial (PVI), peso vivo de fazenda (PVF), peso vivo de abate (PVA), perdas por jejum (PPJ), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), dias para atingir o peso determinado para abate, escore de condição corporal (ECC), conformação (CONF), comprimento corporal (CCORP), altura do anterior (A Anterior), altura do posterior (A Posterior) e perímetro torácico (P Torácico).

Tabela 4 – Desempenho e biometria in vivo de cordeiros terminados em confinamento com diferentes tipos de volumoso na dieta

	Tratamento			CV	Pr>F	EP
	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva			
PVI (kg)	20,84	21,62	22,67	13,33	0,3795	0,5007
PVF (kg)	36,47	36,39	35,83	3,01	0,3714	0,1887
PVA (kg)	34,47	34,53	33,69	3,99	0,1576	0,2359
PPJ (kg)	2,08	1,96	2,12	35,69	0,8389	0,3504
PPJ (%)	5,69	5,39	5,93	35,82	0,8820	0,1275
GMD	0,276 <sup>b</sup>	0,309 <sup>b</sup>	0,376 <sup>a</sup>	11,11	<.0001	0,0061
CA	4,60 <sup>a</sup>	4,39 <sup>a</sup>	3,54 <sup>b</sup>	16,22	0,0103	0,1152
DIAS	47 <sup>a</sup>	45 <sup>a</sup>	30 <sup>b</sup>	30,83	0,0069	2,1620
ECC (1 a 5)	3,3 <sup>b</sup>	3,4 <sup>ab</sup>	3,9 <sup>a</sup>	12,85	0,0327	0,0327
CONF (1 a 5)	3,1 <sup>b</sup>	3,4 <sup>ab</sup>	3,7 <sup>a</sup>	10,97	0,0053	0,0644
CCORP	60,00	61,30	61,00	4,87	0,5954	0,5116
AANTERIOR	58,00	57,20	56,40	34,90	0,2205	0,3454
APOSTERIOR	60,90	59,70	59,70	3,35	0,3235	0,3454
P TORÁCICO	80,00	80,00	80,40	7,17	0,9838	0,9883

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey (p <0.05)

Em relação às medidas biométricas (comprimento corporal, altura do anterior, altura do posterior e perímetro torácico), a não observância de diferenças entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) se deve ao fato de que os cordeiros eram do mesmo grupo genético, sexo e peso de abate, bem como apresentavam idade semelhante.

Quanto ao GMD obtido, observa-se que esse foi superior ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros do tratamento BU em relação aquele dos cordeiros dos tratamentos SS e RUC. Nesse sentido pode-se explicar esse resultado, em parte, pelos elevados CMS, CPB e CNDT apresentados pelos cordeiros alimentados com BU como fonte de volumoso da dieta. Entretanto, o possível diferencial obtido em ganho de peso possa ser atribuído aos taninos condensados por se ligarem as proteínas permitindo a livre passagem no rumem para posterior digestão intestinal de aminoácidos essenciais sem prejudicar o consumo favorecendo o desempenho animal apresentado no tratamento BU. O grande desempenho apresentado na forma de ganho de peso dos cordeiros do tratamento BU é muito bem expresso pela redução no número de dias necessários para atingir o peso de abate, representando um aspecto importante no sistema de confinamento pela redução de custo de produção e possível aumento de lucro obtido por animal. O GMD dos cordeiros do tratamento BU de 376g foi bem superior ao reportado por Maciel (2012) de 230g ao nível de 30% de silagem de BU em substituição ao feno de alfafa para cordeiros machos em terminação em confinamento e ao obtido por Dopke (2018) de 214g para borregas da raça Texel alimentadas com silagem de BU e concentrado em confinamento.

Em concordância ao maior ganho de peso também se encontra a ótima CA (3,53) observada nos cordeiros do tratamento BU a qual foi superior ( $P \leq 0,05$ ) em comparação àquela observada nos cordeiros do tratamento RUC (4,4) e SS (4,6), o que mostra a qualidade digestível dos nutrientes contidos nesta dieta. Além disso, pode-se afirmar que bom ECC e CONF observados nos cordeiros do tratamento BU são reflexos do elevado CPB e CNDT e a melhor CA dos cordeiros.

Na Tabela 5 estão apresentados os valores médios para os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB) e fibra em detergente neutro (CDFDN), de cordeiros terminados em confinamento com diferentes tipos de volumoso na dieta. Para o CDMS, CDPB e CDFDN ocorreram diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ), sendo que o CDMO não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos.

Tabela 5 - Valores médios para os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), matéria orgânica (CDMO), proteína bruta (CDPB) e fibra em detergente neutro (CDFDN), de cordeiros terminados em confinamento com diferentes tipos de volumoso na dieta

	Tratamento			CV	Pr>F	EP
	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva			
CDMS	66,17 <sup>b</sup>	73,30 <sup>ab</sup>	76,11 <sup>a</sup>	8,69	0,0302	1,3372
CDMO	70,20	76,42	76,65	7,48	0,0936	1,2195
CDPB	43,77 <sup>b</sup>	72,80 <sup>a</sup>	63,19 <sup>a</sup>	20,92	0,0042	2,7454
CDFDN	38,51 <sup>b</sup>	51,61 <sup>ab</sup>	53,72 <sup>a</sup>	20,32	0,0257	2,0846

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey (p <0.05)

O CDMS no tratamento BU foi superior ( $P \leq 0,05$ ) ao CDMS no tratamento SS, não diferindo ( $P > 0,05$ ) em relação ao tratamento do RUC. O maior CDMS no tratamento BU primeiramente explica o maior CMS dos cordeiros desse tratamento em relação aqueles do tratamento da SS, conforme já descrito anteriormente. Entre os fatores que podem exercer influência em relação a digestibilidade dos alimentos encontra-se o teor de FDN dessas. Contudo, pode-se observar na Tabela 2 que o teor de FDN das dietas era semelhante, sendo 35,11% para SS e 35,06% para o BU. Portanto, não foi fator que influenciasse no CDMS. Também observando o elevado teor de FDA de 23,96% no tratamento BU, que foi maior em relação ao teor 17,84% de FDA no tratamento SS, não influenciou na digestibilidade da MS no tratamento BU, mesmo que a LIG da dieta do tratamento BU tenha sido maior (10,95% na dieta do tratamento BU e 2,18% no tratamento SS), porém com valores de CEL semelhantes (13,01% na dieta do tratamento BU e 15,65% na dieta do tratamento SS). Estes teores de CEL e LIG são determinantes na digestibilidade, pois, podem fazer parte de frações de carboidratos com taxa de degradação lenta (celulose) e frações indigestíveis (lignina). Todavia, as sementes eram os principais constituintes das sobras de 10% retiradas diariamente dos animais do alimentados com BU e isto pode ter corroborado para a elevada CDMS neste tratamento pela possibilidade de que o maior teor de lignina estar contido nas sementes que não eram consumidas. A ingestão deve ter sido maior para os constituintes como a polpa com maior participação de casca, a qual possui um menor teor de lignina. Nornberg et al. (2002) descrevem que a semente apresenta o maior teor de lignina (49,81%) enquanto a casca possui 20,94%. Isto é um fator importante, pois o teor de lignina

na casca pode ter sido baixo, não influenciando no CMS e no CDMS no tratamento BU. Corroborando essa afirmativa encontra-se o resultado obtido por Correddu et al. (2015) em estudo com suplementação de semente de uva na alimentação de ovinos leiteiros, e que observaram um valor de 41% de lignina nas sementes de uva.

O CDMS no tratamento BU (76,11%) foi superior ao descrito por Maciel (2012) de 51,24% de CD *in situ* da MS para a silagem de resíduo de uva fornecida para cordeiros em confinamento com 50% de participação de BU como fonte de volumoso em base seca; além de um teor de LIG de 26,20% na dieta o que corresponde a 23,44% de LIG de origem da silagem de resíduo de uva, possivelmente mais presentes nas sementes. Contudo o autor não faz referência na caracterização das sobras. Já na presente pesquisa, a participação do BU na dieta foi de 49,4%, além de um teor de LIG na dieta de (10,95%), o que correspondeu a 5,4% de LIG de origem do alimento BU; isso aponta a influência que exerce sobre o CDMS e que foi superior neste tratamento. A superioridade também fica evidente quando se observa o trabalho de Junior (2015) que apontou por meio de uso dos cordeiros em gaiola metabólica um CDMS de 68% para o nível de 30% de silagem de BU em substituição a SS para cordeiros em confinamento.

Quanto a utilização do BU na alimentação de ovinos é importante abordar que existe uma ampla variedade qualitativa para um mesmo tipo de resíduo em função de diferentes tipos de uvas como tintas ou branca, caracterização física como a presença de casca, engaço e sementes, relação volumoso:concentrado, teor de LIG e FDN, além da seleção praticada pelos ruminantes na ingestão do alimento, onde a estipulação de um teor de sobras dever contemplar o material que realmente o animal não consome em função de caráter físico como uma semente dura.

Em relação ao CDPB, mesmo que as dietas tenham sido calculadas para serem isoproteicas, ocorreram diferenças significativas entre as diferentes fontes de volumosos avaliadas, logo houve superioridade ( $P \leq 0,05$ ) para os tratamentos RUC e BU em relação ao tratamento SS. O CDPB de 72,80% no tratamento RUC com 45,90% de participação na relação volumoso:concentrado na dieta total foi de acordo com o descrito por Teixeira (2018) que ao estudar teores (%) de participação (31, 44, 57 e 70) de RUC em base seca na terminação de cordeiros em confinamento determinou para o nível 44% o melhor teor de digestibilidade de 72,58%. Para Santini et al. (1992), os coeficientes de digestibilidade aparente dos

alimentos podem ser influenciados por vários fatores, destacando a relação volumoso:concentrado como um dos mais importantes. A superioridade do CDPB do tratamento RUC em relação ao tratamento SS pode ser explicado pela característica do RUC de possuir PNDR elevada, conferindo uma proteína de alta passagem o que determinou uma elevada digestibilidade intestinal e que é confirmado pelo maior teor de N consumido e retido (Tabela 6). Geron et al. (2008) utilizando resíduo de cervejaria para alimentação bovina determinou um percentual de (PNDR) de 54,3% da PB com um coeficiente de digestibilidade *in vitro* de 72,5%. O bom CDPB apresentado no tratamento RUC indica um maior balanço de N, uma maior absorção de proteína e um eficiente uso da amônia pelos microorganismos.

Já em relação a superioridade do CDPB do tratamento BU em relação a SS explica-se esse resultado pela presença de compostos fenólicos como os taninos condensados no BU, os quais que estão relacionados principalmente a cultivares de uvas tintas e isto pode exercer influência sobre as reações bioquímicas ruminais principalmente sobre as proteínas em relação a sua degradabilidade e digestão, podendo atuar como precursores de proteína dietética digestível de livre passagem. A ação dos taninos condensados a nível ruminal está relacionado a capacidade de se ligar com as proteínas da dieta através de pontes de hidrogênio reduzindo o processo de degradação, desta forma, permitindo a passagem pelo estômago (abomaso) sendo pré-digerido pela ação ácida e chegando a luz intestinal completando a digestão através da absorção de aminoácidos contribuindo para incremento da digestibilidade e retenção de nitrogênio desse nutriente no organismo animal, aspecto esse observado pela superioridade do GMD dos animais desse tratamento.

O CDFDN foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no tratamento BU em relação ao tratamento SS, possivelmente devido a maior seleção por parte dos cordeiros das cascas e polpa do BU onde se encontra as partes da fibra de maior degradação ruminal. Já no caso da silagem de sorgo os animais não tinham essa possibilidade de seleção. Além disso, o tamanho de partícula da silagem de sorgo era de maior tamanho do que da silagem de BU, o que fez com que a ação microbiana fosse menos eficiente na degradação da fibra, devido a menor superfície exposição.

Na Tabela 6 estão apresentados os valores médios para o consumo de nitrogênio total (CNT, g/dia), excreção de nitrogênio fecal (EXNFEC, g/dia), excreção

de nitrogênio urinário (EXNUR, g/dia), excreção de nitrogênio total (EXNT, g/dia) e nitrogênio retido (NRET, g/dia e % do consumido). O CNT e o NRET (g/dia e %) apresentaram diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre os tratamentos, enquanto EXNFEC, EXNUR, EXNT não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre si. O maior CNT ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros dos tratamentos BU e RUC em relação aquele dos cordeiros do tratamento SS é uma consequência direta do maior consumo de matéria seca e, conseqüentemente, de proteína bruta, verificado nos animais que receberam os diferentes resíduos agroindustriais como fonte de volumoso na dieta, conforme pode ser observado na Tabela 3. Isto também indica que houve uma maior retenção de proteína no organismo animal corroborando para o atendimento das exigências e ganho de peso já descritos.

Tabela 6 - Valores médios para consumo de nitrogênio total (CNT), excreção de nitrogênio fecal (EXNFEC), excreção de nitrogênio urinário (EXNUR), excreção de nitrogênio total (EXNT) e nitrogênio retido (NRET), de cordeiros terminados em confinamento com diferentes tipos de volumoso na dieta

	Tratamento			CV	Pr>F	EP
	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva			
CNT (g/dia)	13,593 <sup>b</sup>	30,931 <sup>a</sup>	25,548 <sup>a</sup>	24,23	0,0002	1,2107
EXNFEC(g/dia)	6,196	6,623	8,518	30,22	0,1182	0,4597
EXNUR(g/dia)	3,554	2,916	3,931	42,16	0,5026	0,3127
EXNT (g/dia)	9,750	9,530	12,450	21,36	0,0526	0,4835
NRET (g/dia)	3,843 <sup>c</sup>	21,391 <sup>a</sup>	13,098 <sup>b</sup>	35,90	<,0001	0,9812
NRET (%)	27,08 <sup>c</sup>	68,98 <sup>a</sup>	51,21 <sup>b</sup>	18,21	<0,001	1,9129

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ )

Quanto ao nitrogênio retido (NRET), expresso em g/dia e em % do total consumido, observa-se superioridade ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros do tratamento do RUC em relação aqueles dos demais tratamentos. Pode-se explicar esse resultado ao aspecto de que o alimento RUC apresenta elevada proporção de PNDR, o que possibilitou uma maior retenção de nitrogênio corporal pela alta digestibilidade intestinal dessa proteína. Esse é um aspecto importante pois a eficiência de digestão de sua proteína, a qual é o componente de maior custo em dietas, pode se transformar em vantagem econômica do sistema. Além disso, a maior retenção de nitrogênio total pode se transformar em vantagem produtiva quando essa é expressa

na forma de ganho de peso. Importante também salientar que a menor eliminação de nitrogênio nas fezes e urina dos cordeiros representa vantagens ambientais uma vez que possíveis passivos ambientais, como a eutrofização, a contaminação de lençol freático e o aumento dos gases de efeito estufa, podem ocorrer com excesso de nitrogênio eliminado nas excretas dos animais. No tratamento RUC os valores obtidos para CNT e o NRT (g/dia e %) foram superiores aos descritos por Teixeira (2018) que observou de 25,80 g/dia para CNT e 54,3% para NRT respectivamente, no nível 44% de participação de RUC em base seca como fonte de volumoso na terminação de cordeiros em confinamento.

Em relação ao tratamento BU, no qual embora o balanço de nitrogênio tenha sido inferior ( $P \leq 0,05$ ) ao tratamento do RUC, foi superior ( $P \leq 0,05$ ) relacionado a SS. Em comparação ao RUC o resultado pode ser explicado pela presença de taninos condensados presentes no BU, influenciando na digestão na passagem pelo abomaso, impedindo que uma parte das proteínas não sofresse digestibilidade elevada. De acordo com Alzueta et al. (1992) os taninos condensados podem exercer interferência no muco epitelial protetor do intestino e/ou alterando a absorção dos nutrientes digeridos. Contudo, sabe-se também do efeito benéfico dos taninos em relação a redução da degradação ruminal da proteína e aumento da proteína *by pass*, o que proporcionou superioridade no balanço de nitrogênio da dieta do BU em relação a da SS. Enfatiza-se que esse foi um dos fatores que exerceu influência sobre o desempenho em termos de ganho de peso e em relação ao grau de acabamento dos animais, conforme pode ser observado através do ECC (Tabela 4). Lima Junior et al. (2010) afirmam que o nível de tanino necessário para proteção adequada, sem prejudicar a disponibilidade intestinal, ainda não está definido e, possivelmente, depende do tipo de tanino presente (condensado ou hidrolisável) e do tipo de proteína do alimento.

O baixo CNT (13,59 g/dia) apresentado no tratamento SS está relacionado a menor ingestão de PB como uma consequência do menor CMS apresentado e que consequentemente apresentou uma menor retenção de NRET (3,84 g/dia) justificando dessa forma o menor desempenho apresentado. Estes valores são muito inferiores aos reportados por Leão (2015) ao avaliar a testemunha (silagem de sorgo) e uso em adição a polpa cítrica na alimentação de ovinos e determinou em base seca um CNT (40,89 g/dia) e uma retenção de N (21,08 g/dia).

### **Conclusão**

O uso do resíduo úmido de cervejaria ou bagaço de uva em substituição a silagem de sorgo como alimento volumoso na dieta de cordeiros terminados em confinamento exercem influencia no consumo de nutrientes. O BU aumenta o ganho de peso e melhora a conversão alimentar. O RUC melhora a eficiência do uso da proteína da dieta, resultando em maior retenção de nitrogênio corporal.

### Referências Bibliográficas

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

ALZUETA, C.; TREVIÑO, J.; ORTIZ, L. Effect of tannins from faba bean on protein utilisation in rats. **J. Sci. Food Agric.**, 59:551-553. 1992.

BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, D. S.; MEDINA, F. T. Resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas na alimentação de ovinos: consumo e digestibilidade aparente. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.30, n. 4, 2006.

BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Aspectos ambientais, produtivos e econômicos do aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 5, 2009.

BUSTAMANTE, M. A. PÉRES-MURCIA, M. D.; PARADES, C.; MORAL, R.; PÉREZ-ESPINOSA, A.; MORENO-CASELLES, J. Short-term carbono and nitrogen mineralisation in amended with winery and distiller organic wastes. **Bioresour technology**, Amsterdam, v. 98, p. 3269-3277, 2007.

CARVALHO, D. M. G.; REVERDITO, R.; CABRAL, L. da S.; ABREU, J. A. de; GALATI, R. L. de; SOUZA, A. L.; MONTEIRO, I. J. G.; SILVA, A. R. Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 5, p. 2649- 2658, set./out. 2014.

CARVALHO, S. E BROCHIER, M. Composição tecidual e centesimal e teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria. **Ciência Rural**, v.38, n.7, out, 2008.

CARVALHO, S. E BROCHIER, M. Aspectos ambientais, produtivos e econômicos do aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 5, p. 1392-1399, set./out., 2009.

CARVALHO, S.; M. F. FRASSON, M. F.; SIMÕES, F. B; BERNARDES, G. M. C.; R.R. SIMÕES, R. R.; GRIEBLER, L.; A.C.R.S. PELLEGRIN, A. C. R. S.; MENEGON, A. M.; DEPONTI, L. L.; SEVERO, M. M.; MELLO, V. L. Resíduo úmido de cervejaria na terminação de cordeiros em confinamento e seus efeitos sobre as características da carcaça e dos componentes não carcaça. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.69, n.3, p.742-750, 2017.

COOPERATIVA AGROPECUÁRIA & INDUSTRIAL (COTRIJUI).  
<<http://www.cotrijui.coop.br>> Acesso em 16/02/2020.

CORREDDU, F.; NUDDA, A.; BATTACONE, G. et al. Effects of grape seed supplementation, alone or associated with linseed, on ruminal metabolism in Sarda dairy sheep. **Animal feed science and technology**, v.199, p.61-72, 2015.

COSTA, J. M. B.; MATTOS, W. R. S.; BIONDI, P. et al. Degradabilidade ruminal do resíduo úmido de cervejaria. **Boletim Indústria Animal**, v.52, n.1, p.87-94, 1995.

DOPKE, R. Qualidade da carne ovina: Bagaço de uva e óleo de linhaça na dieta de terminação. **Mestrado**. UFSM, 2018.

FRASSON, M. F.; CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; SIMÕES, F. S. B.; SEVERO, M. M.; FARINHA, E. T.; MENEGON, A. M.; SIMÕES, R. R.; MELLO, V. L. E KAYSER, A. Comportamento ingestivo e produtivo de cordeiros alimentados com resíduo úmido de cervejaria em substituição a silagem de sorgo. **Arch. Zootec.** 65 (250): 00-00. 2016.

GEOFF DUDDY, G. AND CHRIS SHANDS, C.; ALAN BELL, A.; ROGER HEGARTY, R.; CASBURN, G. Feedlotting lambs, **Sheep Development Officer Wagga Wagga**. Aus. Primefact 523, 2nd edition. July 2016.

GERON, L. J. V.; ZEOULA, L. M.; ERKEL, J. A. Prado, I. N.; Jonker, R. C.; Guimarães, K. C. Coeficiente de digestibilidade e características ruminais de bovinos alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria fermentado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1685-1695, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO (IBRAVIN), Ministério de Pecuária e Abastecimento (MAPA), **Secretaria de Agricultura Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR)**- Rio Grande do Sul-RS, 2019.

JUNIOR, F. L. M. Silagem de bagaço de uva na alimentação de cordeiros. **TESE**, Universidade Estadual de Londrina, 2015.

KOZLOSKI, G. V.; PEROTTONI, J.; CIOCCA, M. L. S. Potencial nutricional assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* schum. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.104, p.29-40, 2003.

LEÃO, L. F. DIGESTIBILIDADE APARENTE E VALOR NUTRITIVO DA SILAGEM DE SORGO ADICIONADA COM NÍVEIS DE POLPA CÍTRICA ÚMIDA NA DIETA DE OVINOS. **Dissertação**. Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia Goiano. GO, 2015.

LIMA JÚNIOR, D. M. D; MONTEIRO, P. B. S.; RANGEL, A. H. N.; MACIEL, M. V.; OLIVEIRA, S. E. O.; FREIRE, D. A. FATORES ANTI-NUTRICIONAIS PARA RUMINANTES. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.4, p.132-143, 2010.

LIMA, M. L. Resíduo de cervejaria úmido: formas de conservação e efeitos sobre parâmetros ruminais. Piracicaba, 98p. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade de São Paulo. 1993.

MACEDO JUNIOR, G. D. L.; SOUSA, L. F.; GODOI, F. N.; PEREZ, J. R. O.; FRANÇA, P.M.; THAIS ALMEIDA, R.V.; PAULA, O.J.; ASSIS, R.M. Consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio em ovelhas alimentadas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v.13, n.1, p. 33 - 40, jan./mar. 2012.

MACIEL, M. B. NÍVEIS DE INCLUSÃO DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS EM FASE DE TERMINAÇÃO. **Tese (Doutorado)**, UFSM, 2012.

MENEZES, D. R.; ARAÚJO, LEAL, G. G.; OLIVEIRA, R. L.; BAGALDO, A. R.; SILVA, T. M. Ingestão voluntária por ovinos submetidos a rações com co- produto de vitivinícolas desidratado. **Ver. Bras. Saúde Prod. Na.**, v.9, n.1, p. 57-63, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 405p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requeriment of small ruminats**. 2007, 362p.

NORNBERG, J. L.; MELLO, R.O.; FOGAÇA, A. Características Químico-bromatológicas de silagens de bagaço de uva. In: **XXXIX Reunião da SBZ**, 2002, Recife-PE. Anais da XXXIX Reunião Anual da SBZ, 2002.

OFFICIAL methods of analysis. 16.ed. Washington: **AOAC**, 1995. 1015p

OSÓRIO, J. C.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: "in vivo" na carcaça e na carne**. Pelotas: UFPEL, 1998. 107p.

PALQUIST, D. L.; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRE, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. P. 287-310.

PELLEGRIN, A. C. S.; PIRES, C. C.; VENTURINI, R. S.; MORO, A. B.; BRUTTI, D. D.; TEIXEIRA, R. S. SIMÕES, R. R. Comportamento ingestivo de cordeiros lactentes em azevém suplementados com glicerina bruta. **Revista Agrarian**, 2013.

REBELLO, L. P. G., LAGO-VANZELA, E. S., BARCIA, M. T., RAMOS, A.M., STRINGHETA, P. C., DA-SILVA, R. Phenolic composition of the berry parts of hybrid grape cultivar BRS Violeta (BRS Rubea × IAC 1398-21) using HPLC–DAD–ESI–MS/MS. **Food Research International**, 54, 354–366. 2013.

SANTINI, F. J.; LU, C. D.; POTCHOIBA, M. J.; FERNANDEZ, J. M.; COLEMAN, S. W. Dietary fiber and milk yield, mastication, digestión, and rate of pasaje in gotas fed alfafa hay. **Journal Dairy Science**, v.75, p.209-219, 1992.

SANTOS, V. D.; AZAMBUJA, R. M.; VIDOR, A. C. DADOS POPULACIONAIS DO REBANHO OVINO GAÚCHO. **Departamento de Produção Animal (DPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio (SEAPA)**, 2010.

SENGER, C. C. D.; KOZLOSKI, G. V.; SANCHEZ, L. M. B. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.146, p.169-174, 2008.

SILVA, D. J. **Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos**: Viçosa. UFV. 165 p. 1998.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 2.ed. Viçosa: UFV, 2002. 175p.

SINDICATO NACIONAL DA INDUSTRIA CERVEJEIRA (**SINDCERV**). Setor em números. Disponível em:<[sindicerv.com.br/o-setor-em-numeros](http://sindicerv.com.br/o-setor-em-numeros)>. 2019.

SINGLETON, V. L. ORTHIFER, R. M.; RAMUELA-RAVEMOS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-Ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**, 299, 152-178. 1999.

SOUZA, L. C. D. Valor nutricional do resíduo úmido de cervejaria in natura conservado sob condições aeróbias ou anaeróbias. **Dissertação** (Mestrado em Nutrição e Alimentação Animal) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2010.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT® 9.1 User's guide**. Cary, NC, 2014. 5135p.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3562-3577, 1992.

TEIXEIRA, W. TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO. **Dissertação De Mestrado**. UFSM, 2018.

VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JUNIOR, V. R. (Eds.). **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. CQBAL 2.0. 2.ed. Viçosa: Suprema Gráfica, 2006. 329p.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminants. 2.ed. Ithaca: **Cornell University**, 1994. 476p.

WEST, J. W.; ELY, L. O.; MARTIN, S. A. Wet brewer grains for lactating dairy cows during hot, humid weather. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.1, p.196-204, 1994.

MERTENS, D. R. Using Fiber and Carbohydrate Analyses to Formulate Dairy rations. **Informational Conference with and Forages Industries**, Us Dairy Forage Research Center, 1996.

CARDOSO, A. R. Níveis de fibra em detergente neutro em dietas para corderios confinados na fase de terminação. **Mestrado**, UFSM, 2005.

VIEIRA, R. A. M.; PEREIRA, J. C.; MALAFAIA, P. A. M.; DE QUEIROZ, A. C. The influence of elephant-grass (*Pennisetum purpureum*, Mineiro variety) growth on the nutrient kinetics in the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.67, n.2-3, p.151- 161, 1997.

**4. ARTIGO 2 - USO DE DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTOS VOLUMOSOS PARA CORDEIROS EM CONFINAMENTO E SEUS EFEITOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E DOS COMPONENTES NÃO CARÇA**

## **Uso de diferentes tipos de alimentos volumosos para cordeiros em confinamento e seus efeitos sobre as características da carcaça e dos componentes não carcaça**

### **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi avaliar terminação de cordeiros em confinamento, verificando o efeito do uso de diferentes tipos de volumosos na dieta, sobre as características da carcaça e dos componentes não carcaça. Foram utilizados 30 cordeiros, machos, não castrados, com idade de 55 dias, oriundos do cruzamento alternado entre as raças Texel e Ile de France, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos avaliados foram: silagem de sorgo (SS) + concentrado, silagem de resíduo úmido de cervejaria (RUC) + concentrado e silagem de bagaço de uva (BU) + concentrad. As dietas eram isoproteicas contendo 18,81% de proteína bruta (PB) e isso FDNf (fibra em detergente neutro de origem forrageira) contendo 28%. O concentrado era constituído por milho quebrado, farelo de soja e calcário calcítico; além de sal mineral ad libitum. Os animais foram abatidos quando atingiam 36 kg de peso vivo de fazenda. Os pesos de carcaça quente e fria foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no RUC em relação a SS. Os rendimentos de carcaça quente e fria, índice de compacidade da carcaça (ICC) (kg/cm), as proporções de fígado e de gordura renal foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no RUC e BU em relação a SS. A proporção de coração foi maior ( $P \leq 0,05$ ) no BU em relação a SS. Já as proporções de pele e de rins foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) no BU do que na SS e RUC. Rúmen cheio e vazio (% do peso vivo) foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) na SS. Intestino delgado cheio e vazio (%) foram menores ( $P \leq 0,05$ ) no BU em relação ao RUC. A proporção de conteúdo de rumen na SS foi maior ( $P \leq 0,05$ ) em relação ao BU e conteúdo de intestino delgado foi maior em relação ao RUC. O conteúdo do trato gastrointestinal total (CGITOT) foi maior ( $P \leq 0,05$ ) na SS. Assim, o uso de RUC e BU para cordeiros em confinamento proporcionam aumento de rendimentos de carcaça quente e fria e no índice de compacidade da carcaça. Cordeiros alimentados com BU aumentam as proporções de coração, fígado e de gordura renal.

**Palavras chaves:** abate, dietas, rendimento

## **Use of different types of roughage for feedlot lambs and their effects on carcass characteristics and non-carcass components**

### **Abstract**

A total of thirty non castrated weaned lambs at 55 day's age from meat cross breeds were equally randomly distributed in treatments: Sorghum (SS) silage + concentrate, wet brewer grains (WBG) silage + concentrate and grape pomace (GP) silage + concentrate for finishing lambs kept on feedlot its effect about carcass characteristics and non-carcass components. Was used roughage:concentrate ratio, base on dry matter was according each treatment. Concentrate diets was composed by corn, soybean meal, and calitic limestone. Diets were isoproteic containing 18.81% CP and acid detergent fiber from forage with 28%. Lambs were indicated to slaughter when reached 36 kg of live weight. Hot and cold carcass weight were greater ( $P \leq 0,05$ ) for WBG than SS. Hot and cold carcass yield, carcass compactness index (CCI) (kg/cm), liver and renal fat (%) were greater ( $P \leq 0,05$ ) for WBG and GP than SS. Heart (%) was greater ( $P \leq 0,05$ ) on GP than SS. Skin and kidneys (%) were greater ( $P < 0,05$ ) on GP than SS and WBG. Full and empty rumen (%) were greater ( $P \leq 0,05$ ) for SS than than WBG and GP. Full and empty small intestine (%) were greater ( $P \leq 0,05$ ) for SS than WBG. Rumen content was better ( $P \leq 0,05$ ) on SS treatment and its small intestine content was better ( $P \leq 0,05$ ) than WBG treatment. Full gastrointestinal tract was better ( $P \leq 0,05$ ) on SS treatment than WBG. The use of WBG and GP in diet for lambs in feedlot improve carcass yield and carcass compactness index. Lambs fed GP increase proportions of heart, kidneys and liver.

**Key words:** diets, slaughter, yield

## Introdução

A produção de ovinos no Brasil está em ascensão, o que impõe condições de mercado que expressam uma necessidade que não está sendo atingida, ou seja, de fornecimento de carne ovina o ano todo. Nesta ótica, a produção de cordeiros se enquadra de forma ímpar para atender esta demanda, porque é a categoria que apresenta maior eficiência de ganho e reúne atributos equilibrados de qualidade de carcaça para o mercado consumidor. Porém, a diversidade climática da região sul com irregular disponibilidade de pastagem nativa de qualidade pode dificultar a produção e terminação de cordeiros o ano todo, gerando dessa forma, a sazonalidade de produção. Neste seguimento, a ferramenta do confinamento de ovinos pode diminuir o efeito da sazonalidade e ofertar cordeiros para o abate de forma mais distribuída ao longo do ano.

A eficiência no sistema de confinamento é expressa quando existe rápido ganho de peso gerando carcaças com peso e acabamento capazes de proporcionar cortes comerciais adequados e valorizados pelo mercado consumidor. Dentro de um sistema de produção de carne, a carcaça é o elemento mais importante do animal, porque nela está contida a porção comestível (PIRES et al., 2000). De acordo com Cezar e Sousa (2007), a carcaça é constituída pelo corpo do animal abatido, esfolado, eviscerado, decapitado e amputado das patas, da cauda, do pênis e testículos nos machos e da glândula mamária nas fêmeas. O interesse zootécnico para a indústria refere-se principalmente a uma constituição física representada pelo músculo, osso, gordura e outros; pois estes estão diretamente relacionados ao rendimento de carcaça e rendimento de desossa. Fernandes et al. (2010) relatam que a composição física da carcaça está relacionada com suprimento nutricional ao qual o animal está submetido, onde melhores condições alimentares proporcionam melhores carcaças. Osório e Osório (2001) o processo de formação de uma carcaça provém também de fatores genéticos, ecológicos e de manejo e que serão diferidos entre si por suas características quantitativas e qualitativas, através de identificação. Uma carcaça pode ser fracionada em cortes comerciais bem apresentados, dessa forma, pode-se usar a composição regional, dando origem a peças de menor tamanho, a fim de proporcionar melhor aproveitamento da carcaça, e facilitar a sua comercialização (TONETTO et al., 2004).

Na avaliação de carcaças, o rendimento é um dos principais fatores, pois, pode representar mais de 50% em função de genética, idade, peso vivo, sexo, dieta, jejum pré-abate, o que expressa uma relação entre o peso de carcaça e o peso vivo corporal anterior ao abate. Paula et al. (2017) descrevem que o peso/rendimento da carcaça é determinado pela taxa de crescimento animal sendo dependente do grupo genético, o sexo, a idade, a condição fisiológica e a nutrição. Neste sentido é importante avaliar as características das carcaças produzidas a partir do uso de diferentes fontes alimentares, em função das peculiaridades químicas de cada alimento e o reflexo no desenvolvimento e acabamento da carcaça.

Em adição, além carcaça, também são obtidos os componentes não carcaça, pois, estão ligados de acordo com Signoretti et al. (1996) as funções primárias efetuadas pelo trato gastrointestinal, bem como de seus órgãos acessórios relacionados a digestão e a absorção de nutrientes essenciais envolvidos nos processos metabólicos. Os diferentes alimentos podem influenciar na proporção dos componentes corporais. Os componentes não carcaça podem ser comercializados agregando valor econômico ao animal e renda ao produtor, e merecem atenção pois, representam até 60% do peso vivo do ovino (CARVALHO et al. 2007). As partes não-integrantes da carcaça tendem a variar de acordo com as raças e dietas, influenciando diretamente o rendimento de carcaça e o ganho de peso (BERG e BUTTERFIELD, 1979).

A lucratividade na terminação de cordeiros em confinamento está ligada entre outros fatores a redução do custo com alimentação, uma vez que esse componente é o mais relevante principalmente se for desconsiderado o valor de compra do animal, superando 70% do total (PACHECO et al., 2006; RESTLE et al., 2007; MISSIO et al., 2009). Neste contexto, a utilização de subprodutos da agroindústria de baixo custo para substituir total ou parcialmente alimentos volumosos da dieta, pode representar uma melhor rentabilidade na terminação de cordeiros em confinamento. Normalmente os resíduos agroindustriais estão disponíveis a baixo preço, ou seja, não dotados de preço de mercado quando comparados a fontes tradicionais utilizadas, como por exemplo as silagens de milho e sorgo, as quais necessitam de uso de área para a cultura, maquinários, tratamentos culturais entre outros. Dentre esses resíduos encontram-se o resíduo úmido de cervejaria (RUC) e o bagaço de uva (BU) que merecem destaque, pois apresentam elevada qualidade

nutricional e grande potencial para a produção de ruminantes. Esses resíduos apenas precisam ser transportados e ensilados, ocupando pouca área. O uso de resíduos como fontes alimentares juntamente com concentrados para cordeiros em terminação em confinamento tem como objetivo o máximo desempenho sem comprometer os processos de digestão das dietas, bem como a obtenção de carcaças de qualidade que atendam a demanda dos consumidores.

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o uso de diferentes tipos de volumosos na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento, sobre as características de carcaça e dos componentes não carcaça.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no Laboratório de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria RS, Brasil, e o período de condução do estudo se estendeu de setembro a dezembro de 2017. Tal pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da mesma instituição, protocolo número 9240230419.

No estudo foram utilizados 30 cordeiros machos não castrados com idade média de desmame de 55 dias, peso inicial médio de 21,71 kg e oriundos do cruzamento alternado entre as raças Texel e Ile de France. Os animais foram distribuídos de forma aleatória em baias individuais, cobertas, com piso ripado, um metro acima do solo, com dimensão de 2 m<sup>2</sup> por animal, além de comedouros e bebedouros individuais. Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos volumosos (Silagem de Sorgo, Silagem de Resíduo Úmido de Cervejaria ou Silagem de Bagaço de Uva) e uma fonte de concentrado elaborado a partir de milho + farelo de soja + calcário calcítico e sal mineral vontade. A composição do sal utilizado era: cálcio 110g/kg, fósforo 87g/kg, enxofre 18g/kg, sódio 147g/kg, iodo 50mg/kg, selênio 20mg/kg, Zinco 3800mg/kg, cobre 590mg/kg e molibdênio 300mg/kg, cromo 20mg/kg, flúor 870 mg/kg, cobalto 15 mg/kg, sódio 147 g/kg.

As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas (18,81%) de PB e ISO-FDNf de (28%) e uma relação volumoso:concentrado efetuada de acordo com cada tratamento, sendo fornecidas duas vezes ao dia numa oferta ajustada para uma sobra de 10%, possibilitando o consumo voluntário. As dietas consideraram a exigência nutricional dos cordeiros para um ganho de 200 g/dia, de acordo com o NRC (2007).

Na Tabela 1 está apresentada a composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais e na Tabela 2 está demonstrado a proporção e composição das dietas experimentais utilizadas no confinamento.

Tabela 1 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos, (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), hemicelulose (HEMIC), celulose (CEL), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais

Item (%)	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva	Farelo de soja	Milho quebrado	Calcário calcítico
MS	27,55	23,29	32,81	87,86	87,10	100
MO	94,9	90,68	93,71	90,67	90,67	-
PB	6,7	23,29	9,1	48,47	8,97	-
EE	2,10	6,50	8,45	3,40	6,71	-
FDN	59,20	61,02	56,74	19,42	9,75	-
FDA	33,59	21,31	44,77	4,68	2,82	-
CHT	86,58	62,10	76,69	39,38	81,32	-
CNF	27,38	1,08	19,95	29,63	81,32	-
NDT <sup>1</sup>	57,23	66,12	64,44	81,60	87,24	-
HEMIC	25,61	39,71	11,97	5,07	16,6	-
CEL	30,24	13,36	23,75	3,21	1,99	-
LDA	3,35	7,95	21,75	1,47	0,83	-
CIN	4,62	8,46	5,76	8,75	3,00	100
CA <sup>1</sup>	0,3	0,23	0,48	0,34	0,03	0,34
P <sup>1</sup>	0,18	0,7	0,42	0,58	0,25	0,02

<sup>1</sup>Valor tabelado (VALADARES FILHO et al., 2006)

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (MS%) e composição bromatológica das dietas experimentais

	Tratamento		
	Silagem de Sorgo	Resíduo de Cervejaria	Bagaço de Uva
	Proporção dos ingredientes (%MS)		
Silagem de sorgo	47,30	0,00	0,00
Resíduo cervejaria	0,00	45,90	0,00
Bagaço de uva	0,00	0,00	49,40
Milho	22,49	42,88	23,58
Farelo de soja	28,11	8,82	25,17
Calcário calcítico	2,10	2,40	1,85
$\Sigma$	100,00	100,00	100,00
	Composição bromatológica (%MS)		
MS	59,42	55,79	58,86
MO	91,89	90,65	91,68
PB	18,81	18,81	18,81
EE	3,46	6,00	6,61
FDNf	28,00	28,01	28,03
FDN total	35,11	37,20	35,06
FDA	17,84	11,40	23,96
CHT	70,31	66,85	66,97
CNF	35,20	29,65	33,64
NDT	69,61	72,16	66,85
HEMIC	17,27	25,79	11,10
CEL	15,65	7,27	13,01
LDA	2,18	4,13	10,95
CIN	5,32	5,94	5,76
Ca	0,96	0,96	0,96
P	0,30	0,48	0,41

O início do período experimental foi precedido de um período de 10 dias para adaptação dos cordeiros ao manejo, às condições de instalações, alimentação e manejo; bem como o manejo sanitário como o controle de endoparasitas e vacina para clostridioses e conforme a necessidade durante o período experimental. No período de confinamento, amostras das sobras (10% do peso total) e dos alimentos oferecidos, foram coletadas periodicamente sendo feitas amostras compostas por animal no final do período experimental para cada tratamento. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em freezer a -10 °C, para posteriores análises laboratoriais. As amostras dos alimentos fornecidos e as sobras foram pré-secas em estufa ventilada a 55°C por 72 horas e moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de 1mm. Para o cálculo do teor de matéria seca (MS) houve a secagem em estufa a 105°C por 24 horas, de cinzas por incineração em mufla a 550°C por duas horas (SILVA e QUEIROZ, 2002). A fibra em detergente

neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA) foram determinadas segundo metodologia descrita por Senger et al. (2008). O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (OFFICIAL., 1995), modificado segundo Kozloski et al. (2003). Para conversão dos valores de N em proteína bruta (PB), foi utilizado o fator de correção de 6,25. A determinação dos teores de extrato etéreo (EE) foi realizada em sistema de refluxo de éter (Soxtherm, Gerhardt, Alemanha) a 180°C durante duas horas. Os teores de carboidratos totais (CHT) foram calculados da seguinte maneira  $CHT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ , e os teores de carboidratos não estruturais CNF  $(\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$  de acordo com Sniffen et al. (1992). Os valores correspondentes aos nutrientes digestíveis totais (NDT), ao cálcio (Ca) e ao fósforo (P) foram obtidos de Valadares Filho et al. (2006).

Os cordeiros foram pesados no início e no final da fase experimental, após jejum de sólidos de 14 horas. Para um melhor acompanhamento do desempenho foram realizadas pesagens intermediárias a cada 14 dias, estendendo-se até o momento em que cada cordeiro atingia o peso vivo de fazenda de 36 kg. Posterior a isto, foram submetidos ao jejum de sólidos (14 horas) e novamente submetidos a pesagem para obtenção do peso vivo de abate (PVA). Na sequência foram insensibilizados e abatidos, procedendo a sangria, sendo o sangue de cada animal recolhido em recipiente para em seguida ser pesado. Após esfolagem e evisceração, pesaram-se os componentes corporais, incluindo órgãos e os componentes do trato gastrointestinal com e sem conteúdo. Em seguida foi realizada a pesagem da carcaça para a determinação do peso de carcaça quente (PCQ). O rendimento de carcaça quente foi determinado pela relação  $(RCQ = PCQ/PA) \times 100$ . Ao final de cada abate a carcaça foi enviada para a refrigeração em câmara frigorífica a 2°C por 24 horas. Após efetuado o período de resfriamento realizou-se novamente a pesagem das carcaças para a obtenção do peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria  $(RCF = (PCF/PA) \times 100)$  e o índice de quebra ao resfriamento  $(IQR = 100 - ((PCF/PCQ) \times 100)$ .

De forma subjetiva foram avaliados o estado de engorduramento (EENG) da carcaça, na qual é estimada a quantidade de gordura distribuída (1,0 = excessivamente magra até 5,0 = excessivamente gorda), bem como a conformação (CONF) da carcaça (1,0 = muito pobre até 5 = excelente) o que mostra o

desenvolvimento da carcaça. A cor (Cor) foi avaliada visualmente, no músculo *Longíssimus dorsi* atribuindo-se notas de 1 a 5, com escala de 0,5 em 0,5 (1 = rosa claro, 5 = vermelho escuro). A textura foi através de avaliação visual, subjetiva, do tamanho dos feixes de fibras que se encontram longitudinalmente dividindo o músculo por septos perimísicos do tecido conjuntivo atribuiu-se notas de 1 a 5, com escala de 0,5 em 0,5 (1 = muito grosseira, 5 = muito fina) (OSÓRIO et al., 1998). Também no músculo *Longíssimus dorsi* foi determinado a gordura de marmoreio (MAR) através da observação visual que define a (gordura intramuscular ou a gordura de infiltração) em uma escala de 1 a 5, onde 1,0 = inexistente e 5,0 = excessivo. A compacidade da carcaça (ICC) foi calculada pelo PCF utilizando o comprimento interno da carcaça (CIC), ( $ICC = PCF/CC$ ), na unidade de medida (kg/cm). Para a determinação da área de olho-de-lombo (AOL), esta foi calculada pela exposição do músculo *Longíssimus dorsi* a um corte transversal na carcaça entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, onde o contorno do musculo foi traçado em papel vegetal. O programa computacional utilizado foi o AutoCAD (AutCAD release 14.0 versão R14.0.0, copyright 1982 – 1997 by Autodesk, Inc.) com leitura em mesa digitalizadora. Nessa mesma região, foi avaliada a espessura de gordura (EGS) mensurada em milímetros (mm), com o uso de paquímetro digital.

Em seguida, as carcaças foram divididas ao meio de forma longitudinal através de cerra elétrica, para a obtenção de duas meias carcaças. Na avaliação da meia carcaça esquerda foram tomadas as medidas do comprimento da carcaça (distância máxima entre o bordo anterior da sínfese ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio), comprimento de perna (bordo anterior do osso do púbis e no ponto médio dos ossos da articulação do tarso), largura da perna (distância entre os bordos interno e externo da parte superior da perna em sua porção superior) e por último a profundidade do peito (medida entre o dorso e o osso esterno na região das cruzes em sua distância máxima), de acordo com Osório et al. (1998). Na sequência do processamento houve a separação regional da meia carcaça direita em quatro cortes: perna, paleta, costilhar e pescoço, segundo Osório et al. (1998). Os cortes foram pesados separadamente para que suas proporções fossem calculadas em relação ao peso da carcaça fria e acondicionados em freezer.

Para obtenção dos componentes não carcaça foram coletados: sangue, pele, patas, cabeça, língua, baço, coração, rins, fígado, pulmão+traquéia, pâncreas, diafragma, esôfago, timo, testículo, pênis, gordura interna, gordura renal, sendo os órgãos pesados separadamente. Também foram pesados individualmente com conteúdo o rúmex, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado, intestino grosso. Após, esses compartimentos foram esvaziados e lavados e submetidos novamente a pesagem sem conteúdo e que pela diferença obteve-se o peso do conteúdo de cada órgão constituinte do peso vivo do animal. No somatório dos conteúdos foi obtido o conteúdo gastrointestinal total. Finalmente a isto foi possível calcular de forma individual a porcentagem dos órgãos em relação ao peso vivo de abate (PVA) dos cordeiros.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 3 tratamentos e 10 repetições e os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2014).

O modelo matemático geral referente à análise das variáveis estudadas será representado por:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Observação referente ao animal  $j$ , do tratamento  $i$ ;

$\mu$  = Média geral das observações.

$\alpha_i$  = Efeito do tratamento  $i$ .

$\varepsilon_{ij}$  = Erro aleatório associado a cada observação

## Resultados e discussão

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados médios relativos as características das carcaças dos cordeiros. Não ocorreram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para o peso vivo de abate (PVA), índice de quebra ao resfriamento (IQR), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), estado de engorduramento (EENG), cor (COR), marmoreio (MAR), textura (TEXT), conformação (CONF), comprimento da carcaça (CCARC), comprimento da

perna (CPERNA), profundidade de perna (PPERNA) e profundidade de peito (PPEITO). Ocorreram diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre os tratamentos para o peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), índice de compacidade da carcaça (ICC) e largura da perna (LPERNA).

A partir de 36 kg de peso vivo de fazenda era determinado o abate dos cordeiros que eram submetidos ao jejum e após determinados os pesos vivos de abate, para os quais não correram diferenças significativas entre os tratamentos SS, RUC e BU, possivelmente porque os cordeiros pertenciam ao mesmo grupo genético e idade o que atesta que ocorreu uniformidade dos lotes abatidos. Porém, o PVA é um bom indicativo de peso e de rendimento de carcaça, dessa forma, ao observar o PCQ e PCF foi observado superioridade ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros do tratamento RUC em relação aos cordeiros do tratamento SS. Isto pode ser explicado pela melhor EGS, EENG e CONF, apresentado nos cordeiros do tratamento RUC, mesmo que não tenha ocorrido diferenças significativas entre os tratamentos, porém, são avaliações subjetivas.

Averiguando o RCQ e RCF foram notadas a superioridade ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros do tratamento RUC e BU em relação aos cordeiros do tratamento SS. O rendimento de carcaça é altamente influenciado pelo peso vivo do animal, sofrendo efeitos do peso do conteúdo gastrintestinal (LAWRENCE e FOWLER, 1997; PATTERSON et al., 1995). Neste contexto, primeiramente as dietas foram elaboradas para apresentarem teores de FDN que não prejudicassem o consumo de matéria seca, além de uma mesma FDNf (Tabela 2). Porém, os diferentes alimentos volumosos apresentaram diferentes características físicas e isto pode responder o fato de que no tratamento SS havia uma constituição física relacionado ao tamanho de partícula que influenciou na taxa de passagem possivelmente mais lenta com maior tempo de permanência do alimento no trato digestório mesmo submetido ao jejum pré-abate influenciando no rendimento de carcaça. Dessa forma, o CGITOT apresentado nos cordeiros dos tratamentos RUC e BU (Tabela 5) foi menor em relação ao apresentado no tratamento SS e isto influenciou sobre os melhores rendimentos apresentados pelos resíduos agroindustriais, sugerindo também que a dieta para ambos foi mais digestível com maior taxa de passagem. De acordo com Siqueira e Fernandes (1999) o conteúdo gastrintestinal pode, com as variações dos

seus pesos, influenciar nas oscilações no rendimento de carcaça. Um aspecto importante é destacar que o animal ingere alimento até atingir a capacidade máxima de ingestão de FDN, e a partir disto, passa a inibi-la, gerando um limite de distensão ruminal com determinada interrupção da ingestão do alimento, fato que pode ter ocorrido no tratamento SS.

Destacando que os bons RCQ e RCF apresentados nos tratamentos RUC e BU foram adequados para cordeiros em confinamento e possivelmente impulsionados por uma boa densidade energética, devido ao maior teor de EE da dieta, sendo dessa forma, a energia um fator de dieta importante no rendimento de carcaça evidenciado pela melhoria no estado de engorduramento e, conseqüentemente, melhor acabamento das carcaças dos animais. Os RCQ e RCF para o RUC foram semelhantes aos reportados por Manzoni (2019) quando pesquisou terminação de cordeiros em confinamento recebendo diferentes proporções (%) de (31, 44, 57 e 70%) de RUC em base seca e obteve os rendimentos RCQ (%) de (51,03; 48,78; 47,20 e 46,94) e RCF (%) de (49,01; 47,14; 45,44 e 45,09). O RCF no tratamento RUC foi superior ao descrito por Rant et al. (2018) de 42,49% quando estudaram cordeiros em confinamento recebendo 35% grão úmido de cevada em base seca na dieta total e abatidos aos 40 kg de peso vivo. Já o RCF no tratamento BU foi maior ao reportado por Maciel (2014) de 44,05% ao nível de 30% (melhor nível) de silagem de BU em substituição ao feno de alfafa em base seca para cordeiros machos em terminação em confinamento.

Em relação ao IQR não ocorreu diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos o que é confirmado pela não observância de diferenças para as variáveis de EGS e EENG entre os cordeiros dos tratamentos SS, RUC e BU. Para todos os tratamentos o IQR foi de acordo com Lima et al. (2013) que consideram um valor aceitável dentro dos níveis de perdas de (3 a 4%) ao resfriamento para carcaça de cordeiros. Isto é importante pois todos os tratamentos no presente experimento apresentaram EGS inferior a 3 mm e no entanto, não foi um fator que alterasse o IQR de forma impactante. Obviamente, a gordura subcutânea e o estado de engorduramento são de extremamente importância para proteção da carcaça contra a perda de umidade, durante o processo de resfriamento e congelamento.

O ICC foi superior ( $P \leq 0,05$ ) para cordeiros do tratamento RUC e BU sobre os cordeiros do tratamento SS em função dos maiores PCF apresentados tanto no

RUC quanto no BU. Isto contraria a assertiva de Macedo et al. (2008) de que não são esperadas diferenças significativas para o ICC quando os animais abatidos com pesos semelhantes e pertencem ao mesmo grupo genético.

Averiguando a AOL, não foi observado diferença significativa ( $P>0,05$ ). Para essa variável tem-se que a mesma confere uma ideia qualitativa através da musculosidade da carcaça e nesta ótica em função da semelhança genética dos cordeiros e peso de abate não gerou alteração entre todos os tratamentos estudados na presente pesquisa e que seus resultados foram satisfatórios quando comparados aos reportados por Frescura et al. (2005) e Ortiz et al. (2005), os quais observaram valores de (13,4 e 14,3 cm<sup>2</sup>), respectivamente.

Em relação as variáveis de COR, MAR e TEXT, não ocorreram diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, o que já indica que os resíduos não alteram esses parâmetros de avaliação qualitativa da carne. Também devido ao fato de que segundo Cezar e Sousa (2007), a idade do animal é um dos principais fatores que diferenciam a textura e coloração da carne na carcaça o que provavelmente foi o fator determinante da similaridade neste ensaio, devido à idade. Da mesma forma, na conformação da carcaça (CCAR) não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos sendo esse resultado explicado pelo critério de abate utilizado, em que os cordeiros foram abatidos com peso vivo semelhante, e pelo fato de que os animais eram do mesmo genótipo. Além disso, as dietas foram formuladas, segundo o NRC (2007), buscando atender as exigências nutricionais dos cordeiros que apresentaram desenvolvimento corporal semelhantes.

Na Tabela 3 estão expressos os pesos os pesos de abate, as características e a composição regional das carcaças dos cordeiros terminados em confinamento. Não foram constatadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) para as variáveis PVA, IQR, AOL, EGS, EENG, COR, MAR, TEXT, CONFC, CCARC, CPERNA, LPERNA, PPERNA, PPEITO, PESC, COST, PAL, PER. Ocorreram diferenças significativas ( $P\leq 0,05$ ) para as variáveis PCQ, PCF, RCQ, RCF, ICC e LPER.

Tabela 3 - Peso de abate, características e composição regional da carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes fontes de volumosos na dieta

	Tratamento			CV	Pr>F	EP
	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva			
PVA (kg)	34,473	34,533	33,697	3,99	0,1576	0,2359
PCQ (kg)	15,90 <sup>b</sup>	17,30 <sup>a</sup>	16,60 <sup>ab</sup>	4,69	0,0019	0,1346
PCF (kg)	15,38 <sup>b</sup>	16,79 <sup>a</sup>	16,14 <sup>ab</sup>	4,52	0,0009	0,1259
RCQ (%)	45,80 <sup>b</sup>	50,20 <sup>a</sup>	49,50 <sup>a</sup>	3,34	<.0001	0,2799
RCF (%)	44,30 <sup>b</sup>	48,90 <sup>a</sup>	48,20 <sup>a</sup>	3,41	<.0001	0,2778
IQR (%)	3,0	2,8	2,9	25,64	0,8994	0,1285
ICC (kg/cm)	0,276 <sup>b</sup>	0,301 <sup>a</sup>	0,291 <sup>a</sup>	3,83	0,0001	0,0019
AOL (cm <sup>2</sup> )	14,99	14,99	14,86	7,93	0,9606	0,2050
EGS (mm)	1,9	2,2	1,6	60,77	0,5179	0,1996
EENG (1-5)	3,0	3,3	3,3	16,92	0,4550	0,0926
COR (1-5)	3,6	3,3	3,4	16,99	0,5129	0,1008
MAR (1-5)	2,2	2,4	2,2	33,16	0,7915	0,1299
TEXT (1-5)	3,1	3,2	2,6	25,32	0,1803	0,1298
CONFC (1-5)	3,1	3,3	3,3	16,16	0,6192	0,0903
CCARC (cm)	55,90	56,10	55,60	2,04	0,6205	0,1973
CPERNA (cm)	36,40	36,20	36,40	2,41	0,8423	0,1518
LPERNA (cm)	12,60 <sup>a</sup>	12,40 <sup>a</sup>	11,00 <sup>b</sup>	7,45	0,0008	0,1546
PPERNA (cm)	14,80	15,20	14,80	8,55	0,7244	0,2209
PPEITO (cm)	23,00	23,00	23,00	4,49	0,7592	0,1794
PESC (%)	4,90	4,30	4,80	19,05	0,2880	0,1537
COST (%)	39,80	40,80	39,60	6,33	0,5443	0,4391
PAL (%)	20,80	21,80	22,10	11,43	0,5007	0,4414
PER (%)	34,30	33,10	33,70	6,09	0,4380	0,3552

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ )

(PVA) peso vivo de abate; (PCQ) peso de carcaça quente; (PCF) peso de carcaça fria; (RCQ) rendimento de carcaça quente; (RCF) rendimento de carcaça fria; (IQ) índice de quebra ao resfriamento; (ICC) índice de compacidade da carcaça; (AOL) área de olho de lombo; (EGS) espessura de gordura subcutânea; (EENG) estado de engorduramento da carcaça; (COR) cor; (MAR) marmoreio; (TEXT) textura; (CONFC) conformação; (CCARC) comprimento da carcaça; (CPERNA) comprimento da perna; (LPERNA) largura da perna; (PPERNA) profundidade de perna; (PPEITO) profundidade do peito; (PESC) pescoço; (COST) costilhar; (PAL) paleta; (PERN) perna.

Em relação as medidas realizadas nas carcaças, para as variáveis CCARC, PPERN E PPEITO não ocorreram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) apenas para a LPERNA houve superioridade ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros do tratamento SS e RUC em relação aos cordeiros do tratamento BU, em função do maior PVA numa expressão numérica, além do maior ICC expresso no tratamento RUC. Isto infere também uma possibilidade de uma maior fração de músculo presente na perna dos cordeiros do

tratamento RUC e onde também houve um maior aproveitamento do nitrogênio, em função da PNDR e que pode ter conferido um melhor desenvolvimento muscular.

Quantos aos valores médios para os cortes comerciais das carcaças dos cordeiros terminados com confinamento, não foram apresentadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. A semelhança dos cortes comerciais, quando expressos em % do peso de carcaça fria, era presumida, pois, os cordeiros eram do mesmo genótipo, sexo e peso de abate, além de apresentarem semelhante escore de condição corporal e conformação, restando como diferencial a fonte alimentar em cada tratamento que apresentavam características distintas como o teor de proteína bruta, porém, as dietas foram elaboradas para serem isoprotéicas, além de teor de energia similar.

Na Tabela 4 estão expressos os valores médios dos componentes não carcaça dos cordeiros terminados em confinamento. Não foram constatadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) para as variáveis de sangue, patas, cabeça, língua, baço, Pulmão+traqueia, diafragma, esôfago, timo, pênis e gordura interna. Ocorreram diferenças significativas ( $P\leq 0,05$ ) para as variáveis de pele, coração, rins, fígado e gordura renal.

Tabela 4 - Percentual dos componentes não carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso

	Tratamento			CV	Pr>F	SE
	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva			
SANGUE	4,23	4,25	4,55	6,80	0,0579	0,0511
PELE	11,40 <sup>b</sup>	10,79 <sup>b</sup>	13,24 <sup>a</sup>	16,92	0,0287	0,3456
PATAS	2,23	2,28	2,32	5,91	0,3654	0,0239
CABEÇA	3,18	3,18	3,08	5,11	0,2878	0,0278
LÍNGUA	0,25	0,25	0,23	13,27	0,2611	0,0055
BAÇO	0,14	0,17	0,16	18,85	0,1255	0,0050
CORAÇÃO	0,38 <sup>b</sup>	0,42 <sup>a</sup>	0,43 <sup>a</sup>	8,91	0,0244	0,0064
RINS	0,27 <sup>b</sup>	0,27 <sup>b</sup>	0,32 <sup>a</sup>	10,68	0,0030	0,0054
FÍGADO	1,56 <sup>b</sup>	1,75 <sup>a</sup>	1,88 <sup>a</sup>	8,70	0,0003	0,0260
PUL+TRAQUE	1,20	1,29	1,30	8,18	0,0727	0,0178
PÂNCREAS	0,13	0,12	0,14	33,26	0,4265	0,0076
DIAFRAGMA	0,46	0,45	0,38	16,71	0,0463	0,0124
ESÔFAGO	0,15	0,16	0,11	46,67	0,2559	0,0110
TIMO	0,51	0,58	0,48	43,35	0,6072	0,0405
PÊNIS	0,16	0,16	0,13	24,57	0,1901	0,0178
G. INTERNA	1,09	1,51	1,46	31,59	0,0766	0,0739
G. RENAL	0,29 <sup>b</sup>	0,42 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>	27,58	0,0200	0,0176

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ )

Para a variável pele houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros do tratamento BU sobre os cordeiros do tratamento SS e RUC. Depois da carcaça a pele, assim como as vísceras apresentam grande importância relativa. Em função dos pesos de abates semelhantes ( $P > 0,05$ ), as diferenças para o percentual de pele podem ser atribuídas a produção de lã, a qual é formada por um composto proteico (queratina). A queratina possui uma grande cadeia de aminoácidos e um dos mais importantes é a cistina, qual define muitas das principais propriedades em relação ao comportamento químico da lã (OSÓRIO e OSÓRIO, 2004), além de metionina (VÍLCHEZ MALDONADO, 2005) que estão intimamente ligadas a crescimento da fibra de lã. Neste segmento, no tratamento BU houve maior ganho de peso em relação a SS e RUC e maior CPB em relação a SS e isto pode ser associado ao melhor aproveitamento da proteína ingerida em função das características do alimento em apresentar compostos fenólicos como os taninos condensados que protegem uma parte das proteínas ingeridas da degradação ruminal, ocasionando um maior aproveitamento de aminoácidos totais pelo animal com repercussão também na produção de lã. A representatividade de pele neste experimento no BU foi de 13,24% proveniente de um peso médio de abate de 33,69 kg e que foi maior ao reportado por Bueno et al. (2000) quando pesquisou sobre cordeiros da raça Suffolk terminados em confinamento recebendo silagem de milho e ração e abatidos com diferentes idades e obtiveram para o abate aos 130 dias de vida um percentual de pele de 11,6% para um peso de abate de 32,7 kg. Dessa forma, pode-se atribuir que a diferença relativa para a pele se deve a proporção de lã nos cordeiros do tratamento BU.

Para a variável coração houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros do tratamento BU sobre os cordeiros do tratamento SS. Isto possivelmente devido a maior fluxo sanguíneo passado nestes órgãos, em função do maior CMS acelerando o metabolismo o que é muito bem expresso através do GMD apresentado neste tratamento. Órgãos como o coração e fígado apresentam prioridade de nutrientes durante o desenvolvimento corporal como é descrito por Peron et al. (1993) e por Vêras et al. (2001). Salienta-se que os resíduos estudados neste experimento, possuíam além de teor adequado de energia, uma característica importante que foi a superioridade em retenção de nitrogênio, o que pode ter corroborado para o

desenvolvimento destes órgãos de forma mais significativa. Outro ponto interessante como um indicador de elevado metabolismo destes órgãos é o ECC apresentado nos cordeiros dos tratamentos RUC e BU com um reflexo do uso da energia que em parte foi depositada na carcaça. Para Ferrell et al. (1976), o desenvolvimento destes órgãos está relacionado com o maior consumo de nutrientes, especialmente energia e proteína, já que os mesmos participam ativamente no metabolismo destes nutrientes pelo animal. De acordo com Jenkins e Leymaster (1993), órgãos relacionados ao processo de respiração e metabolismo apresentam desenvolvimento maior ao nascimento, enquanto aqueles associados à locomoção e ao armazenamento de nutrientes possuem desenvolvimento mais tardio; órgãos associados à reprodução são os últimos a atingirem a maturidade.

Na mesma lógica de desenvolvimento do coração, foi averiguando que a variável rins apresentou superioridade ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros do tratamento BU em relação aos cordeiros do tratamento RUC e SS. De forma semelhante, para a variável fígado houve superioridade ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros dos tratamentos RUC e BU em relação aos dos cordeiros do tratamento SS. O fígado é um órgão que participa do metabolismo dos nutrientes ingeridos, sendo o seu tamanho e crescimento relacionado ao gasto energético e ao maior consumo de nutrientes pelo animal. Assim, os órgãos de crescimento precoce, como o fígado, o trato respiratório e os rins, apresentam alta taxa metabólica (SOUZA et al., 2015) e possivelmente gasto energético. Dessa forma, seu desenvolvimento em proporção está relacionado ao maior CMS, bem expresso pelo maior CPB, NDT e GMD para os cordeiros dos tratamentos RUC e BU, já apresentados, o que conduziu a um maior desenvolvimento deste órgão em %PV.

Para a variável de gordura renal houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros do tratamento RUC e BU em relação aos cordeiros do tratamento SS decorrido do maior consumo de energia (expresso em %PV e em  $g/kgPV^{0,75}$ ) dos cordeiros desses tratamentos em relação aqueles da SS (Capítulo 1, Tabela 3). O comportamento encontrado para gordura renal de 0,42% está de acordo com relatos de Alves et al. (2003), que citam que a gordura é o componente com maior variação decorrente do nível nutricional, e que a maior proporção de gordura interna acarreta, na prática, maiores exigências de energia para manutenção, em razão da maior atividade metabólica do tecido adiposo. Os resultados também são superiores aos

teores de gordura renal descritos por Frasson (2015) ao pesquisar cordeiros não castrados em confinamento recebendo diferentes níveis (%) de (0; 33; 66 e 100) de inclusão de RUC em base seca em substituição ao a silagem de sorgo como alimento volumoso na dieta onde obteve o teor (%) de (0,37; 0,35; 0,40 e 0,39) de gordura renal.

Na Tabela 5 estão apresentados os resultados em percentual dos componentes do trato gastrintestinal dos cordeiros, com e sem conteúdo. Não ocorreram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) para as variáveis retículo cheio, retículo vazio, omaso cheio, omaso vazio, intestino delgado vazio, intestino grosso vazio e para os conteúdos de retículo, omaso, abomaso e intestino grosso. Ocorreram diferenças ( $P \leq 0,05$ ) significativas para as proporções das variáveis rúmen cheio, rúmen vazio, intestino delgado cheio, intestino grosso cheio, conteúdo ruminal, conteúdo do intestino delgado, bem como para o conteúdo do trato gastrintestinal total.

Para as variáveis RÚMEN C e RÚMEN V houve diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) com maior proporção nos cordeiros do tratamento SS em relação aos cordeiros do tratamento RUC e BU. Isto é explicado por característica física da SS com maior tamanho de partícula, que potencialmente gerou uma lenta taxa de degradação e passagem do alimento e uma menor digestibilidade da MS o que conduziu a uma maior proporção deste órgão em termos de distensão provocada pelo alimento. Pois, em relação as vísceras, os alimentos que possuem menor digestibilidade podem conduzir o a um maior desenvolvimento do aparelho digestório (OSÓRIO et al., 2002).

Tabela 5 – Percentual dos componentes do trato gastrointestinal, com e sem conteúdo, de cordeiros terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso na dieta

	Tratamento			CV	Pr>F	EP
	Silagem de Sorgo	Resíduo de Cervejaria	Bagaço de Uva			
RÚMEN C	12,51 <sup>a</sup>	10,28 <sup>b</sup>	7,90 <sup>b</sup>	25,57	0,0023	0,4225
RÚMEN V	1,675 <sup>a</sup>	1,49 <sup>b</sup>	1,373 <sup>b</sup>	10,48	0,0010	0,0274
RETÍC C	0,55	0,49	0,33	52,83	0,1273	0,4206
RETÍC V	0,47	0,52	0,51	68,65	0,9325	0,0599
OMASO	0,51	0,52	0,47	68,65	0,9225	0,0599
OMASO V	0,30	0,27	0,22	39,00	0,3176	0,1837
ABOM C	1,90	1,60	1,51	30,00	0,2138	0,0879
ABOM V	0,48	0,47	0,45	27,00	0,3804	0,0222
I DELG C	4,55 <sup>ab</sup>	4,12 <sup>b</sup>	4,88 <sup>a</sup>	11,05	0,0084	0,0863
I DELG V	2,35	2,50	2,90	20,68	0,0741	0,0925
IGROSSO C	4,14 <sup>a</sup>	3,36 <sup>b</sup>	4,09 <sup>a</sup>	18,76	0,0391	0,1255
IGROSSO V	1,32	1,27	1,47	18,95	0,1879	0,0440
C RUM	10,84 <sup>a</sup>	8,78 <sup>ab</sup>	6,53 <sup>b</sup>	30,16	0,0045	0,4547
C RETIC	0,28	0,25	0,12	103,25	0,2442	0,0392
C OMASO	0,17	0,24	0,29	114,54	0,6044	0,0466
C ABOM	1,42	1,05	1,12	39,26	0,1991	0,0817
C ID	2,19 <sup>a</sup>	1,62 <sup>b</sup>	1,97 <sup>ab</sup>	24,04	0,0331	0,0802
C IG	2,82	2,37	2,62	19,15	0,1562	0,0863
C GITOT	17,74 <sup>a</sup>	14,34 <sup>b</sup>	12,66 <sup>b</sup>	18,34	0,0011	0,4732

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ ), (RUM C) = rúmen cheio; (RUM V) = rúmen vazio; (RETIC C) = retículo cheio; (RETÍC V) = retículo vazio; (OMASO C) = omaso cheio; (OMASO V) = omaso vazio; (ABOM C) = abomaso cheio; (ABOM V) = abomaso vazio; (I DELG C) = intestino delgado cheio; (I DELG V) = intestino delgado vazio; (I GROSSO C) = intestino grosso cheio; (I GROSSO V) = intestino grosso vazio; (CRUM) = conteúdo do rúmen; (C RETIC) = conteúdo do retículo; (C OMASO) = conteúdo do omaso; (C ABOM) = conteúdo do abomaso; (C ID) = conteúdo do intestino delgado; (C IG) = conteúdo do intestino grosso; (C GITOT) = conteúdo do trato gastrointestinal total;

As proporções do I DELG C e do I GROSSO C dos cordeiros do tratamento BU foram maiores ( $P \leq 0,05$ ) em relação a dos cordeiros do tratamento RUC, devido à alta taxa de passagem o que aumentou a proporção destes órgãos. O resultado no tratamento BU para o I DELG C foi maior ao descrito por Zago (2013) ao testar diferentes pesos (Kg) vivos (23, 25, 30, 35 e 40) de abate de cordeiros terminados em confinamento com alimentação volumosa de silagem de sorgo e concentrado, sendo que para o peso 35kg e obteve proporção de 2,49%. A autora também apontou o valor de 1,22% para I GROSSO C, sendo inferior ao valor descrito na presente pesquisa para cordeiros do tratamento BU com peso de abate de 33,69kg.

O intestino delgado é responsável por grande absorção de nutrientes e de acordo com Furlan et al. (2006), a presença de grande quantidade de nutrientes em dietas balanceadas gera maior desenvolvimento dos intestinos, logo, os nutrientes que escapam da fermentação ruminal induzem o processo mitótico das vilosidades intestinais. Sendo assim, no tratamento BU houve elevado CMS e DMS, maior GMD, dessa forma, promovendo aporte de nutrientes gerando maior desenvolvimento desses órgãos.

O conteúdo gastrintestinal varia de acordo com a natureza do alimento ingerido, o que pode influenciar no desenvolvimento do trato digestório, dessa forma, em relação ao CGITOT verifica-se que a constituição física do alimento SS em função do maior tamanho de partícula interferiu na proporção do CGITOT, sendo maior ( $P \leq 0,05$ ) no tratamento SS em relação ao CGITOT dos cordeiros dos tratamentos RUC e BU. Isto é confirmado, pois, tanto o RUM C quanto o RUM V no tratamento SS tiveram conteúdo e proporção maiores, o que já foi explicado anteriormente. Destaca-se dessa forma, que a constituição física é tão importante quanto o teor de FDN de um alimento na dieta total, pois, as dietas foram ajustadas para apresentarem teores de FDN (Tabela 2) semelhantes, além de FDNf igual para não prejudicar o CMS. Mesmo porque o teor de FDN no tratamento RUC foi um pouco superior ao presente no tratamento SS, entretanto, isto não foi um fator que levasse ao aumento do CGITOT. Complementando, dessa maneira, a afirmativa de Mertens (1992), entre os fatores que influenciam a proporção de conteúdo gastrintestinal tem-se o teor de FDN.

No mesmo segmento, o CRUM foi maior ( $P < 0,05$ ) nos cordeiros do tratamento SS em relação aos dos cordeiros do tratamento BU e justifica a maior proporção de Rúmen C e de CID que foi maior ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros do tratamento SS em relação aos dos cordeiros do tratamento RUC.

O CGITOT foi maior ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros do tratamento SS em relação aos dos cordeiros do tratamento RUC e BU, o que denota, que do ponto de vista de produção isto relaciona-se com o rendimento de carcaça e a oferta de produto para o consumidor. Dessa maneira, pois, estão em concordância com Sainz (1996) que descreve que o rendimento de carcaça é influenciado primordialmente pelo conteúdo visceral do aparelho digestório variando de (8 a 18%) do PVA, sendo influenciado pelo tipo de alimento, que, no presente experimento nos tratamentos RUC e BU

foram capazes de proporcionar bons rendimentos de carcaça quente e fria para cordeiros confinados.

### **Conclusão**

O uso de resíduo úmido de cervejaria e de bagaço de uva em substituição a silagem de sorgo como alimento volumoso para a terminação de cordeiros em confinamento melhoram os rendimentos de carcaça quente e de carcaça fria. Isto, como uma consequência da redução do conteúdo gastrointestinal no momento do abate; o que indica a possibilidade de remuneração por rendimento de carcaça. Ambos os resíduos proporcionam melhores índices de compacidade da carcaça. O uso do bagaço de uva aumenta a proporção de órgãos comestíveis como o coração, fígado e rins.

### Referências Bibliográficas

- ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. 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, 2003 (supl. 2).
- BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno. **Zaragoza: Acribia**, 297p. 1979.
- BUENO, M. S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S; LEINZ, F.F. Características de Carcaça de Cordeiros Suffolk Abatidos em Diferentes Idades. **Rev. bras. zootec.**, 29(6):1803-1810, 2000.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A.; PIVATO, J. et al. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciênc. Rural**, v.37, p.821-827, 2007.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W. H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação. Uberaba: **Editora Agropecuária Tropical**, 232p. 2007.
- FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A.L.G.; POLI, C.H.E.C.; BARROS, C.S.; ALMEIDA, R.A.; RIBEIRO, T.M.D. Composição da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1600-1609, 2010.
- FERRELL, C. L., GARRET, W.N., HINMAN, N. Estimation of body composition in pregnant and non pregnant heifers. **J. Anim. Sci.**, 42(5):1158-1166. 1976.
- FRASSON, M. F. RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA EM SUBSTITUIÇÃO AO ALIMENTO VOLUMOSO NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO. **Dissertação de mestrado**, UFSM, 2015.
- FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S; MULLER, L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1267-1277, 2005.
- FURLAN, R. L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D. E. Anatomia e fisiologia do trato gastrintestinal. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.1-23. 2006.
- GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; OLIVEIRA, F.; WOMMER, T. P.; JOCHIMS, F. Crescimento dos componentes da carcaça de cordeiros Texe x Ile de France confinados do desmame aos 35kg de peso vivo. **Ciência Rural**, v.38, n.9, p. 2574-2578, 2008.
- JENKINS, T.G.; LEYMASTER, K.A. Estimates of maturing rates and masses at maturity for body components of sheep. **Journal of Animal Science**, v.71, n.11, p.2952-2957, 1993.
- KOZLOSKI, G.V.; PEROTTONI, J.; CIOCCA, M.L.S. et al. Potencial nutricional assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* schum. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.104, p.29-40, 2003.
- LAWRENCE, T. L. J.; FOWLER, V. R. Growth of farm animals. London: **Cambridge University**, 330p. 1997.

LIMA, L.D.; RÊGO, F.C.A.; JUNIOR, C.K. et al. Interferência da dieta de alto grão sobre as características da carcaça e carne de cordeiros Texel. **Semin. Ciênc. Agrar.**, v.34, p.4053-4064, 2013.

MANZONI, G. V. Características da carcaça e qualidade da carne de cordeiros terminados com diferentes porções de resíduo úmido de cervejaria. **TESE. UFSM.** 2019.

MACEDO, V. P.; SILVEIRA, A. C.; GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; MACEDO, F. A. F.; RODOLFO CLÁUDIO SPERS, R. C. Desenvolvimento e características de carcaça de cordeiros alimentados em comedouro privativo recebendo rações contendo semente de girassol. *Rev. Bras. Zoot.*, v. 37, n. 11, p. 2041-2048, 2008.

MACIEL, M. B. NÍVEIS DE INCLUSÃO DE SILAGEM DE BAGAÇO DE UVA NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS EM FASE DE TERMINAÇÃO. **Tese** (Doutorado), UFSM, 2012.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 29., 1992, Lavras. Anais... Lavras: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p.188-219. 1992.

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; FREITAS, L. S.; SACHET, R. H.; SILVA, J. H. S. RESTLE, J. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids.** Washington, D.C.: The National Academies Press, 362p. 2007.

NRC- National reserash council. Nutrient requirements of sheep. Washigton: **National Academy of Sciences**, 112p. 1985.

NUTRIENT requirement of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new camelids. Washington: **National Academy Press**, 384p. 2007.

**OFFICIAL methods of analysis.** 16.ed. Washington: AOAC, 1015p. 1995.

ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, L.V.A. Efeito de diferentes níveis de proteína bruta na ração sobre o desempenho e as características de carcaça de cordeiros terminados em CreepFeeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2390-2398, 2005.

OSÓRIO, C. D. S. O. et al. Métodos para avaliação da produção de carne ovina: *in vivo* na carcaça e na carne. Pelotas: ED. **UFPEL**, 1998. 39 p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Sistemas de avaliação de carcaças no Brasil.** In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras, MG. Anais... Lavras: UFLA, 2001. p. 157-196.

OSÓRIO, J.C.S. E OSÓRIO, M.T.M. Lã. In: Osório, J.C.S. e Osório, M.T.M. Zootecnia de ovinos: Raças, lã, morfologia, avaliação de carcaças, comportamento em pastejo. Departamento de Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. **Universidade Federal de Pelotas.** Pelotas. 123 pp. 2004.

OSÓRIO, J.C.S., JARDIM, P.O.C., PIMENTEL, M.A. et. al. **Cruzamento industrial de ovelhas Corriedale com Hampshire Down.** Revista Bovinos, v. 1, p. 35-36, 1995.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OLIVEIRA, N. M.; SIEWERDT, L. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Editora Universitária – Universidade Federal de Pelotas, 194p. 2002.

PAULA, D. C.; MACEDO, V. H. M.; SIMIONI, T. A. Características da carne na terminação de cordeiros em pastagens tropicais com suplementação Carcaça, desempenho, ovinos, raça, alimentação. **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v. 14, n. 5, p. 7053-7066, 2017.

PACHECO, P. S.; JOÃO RESTLE, J.; VAZ, F. N. FREITAS, A. K. PADUA, J. T. NEUMANN, M. ZIEGLER ARBOITTE, M. Z. Avaliação econômica em confinamento de novilhos jovens e super jovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.

PATTERSON, D. C.; STEEN, R.W.; KILPATRICK, D. J. Growth and development in beef cattle. 1. Direct and residual effect of plane of nutrition during early life on components of gain and food efficiency. **Journal of Agricultural Science**, v.124, n.1, p.91-100, 1995.

PERON, A. J.; FONTES, C. A, A.; LANA, R.P.; SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C.; PAULINO M. Tamanho dos órgãos internos e distribuição da gordura corporal em novilhos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e ad libitum. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.5, p.813-819, 1993.

PIRES, C. C.; CARVALHO, S.; GRANDI, A.; KLESZTA, R.; VÂNIO FALLEIRO. CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E COMPOSIÇÃO TECIDUAL DA CARÇAÇA DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 539-543, 1999.

PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; SÉRGIO CARVALHO, S.; CARDOSO, A.R.; GASPERIN, B.G. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.5, p.2058-2065, 2006.

RANT, A. R.; RANT, W.; NI`ZNIKOWSKI, R.; ´SWIA`TEK, M.; SZYMA`NSKA, Z.; ´SLE`ZAK, M. AND ZNIEMIEC, T. The effect of the addition of wet brewer grain to the diet of lambs on body weight gain, slaughter value and meat quality. **Arch. Anim. Breed.**, 61, 245–251, 2018.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; COSTA, E. C.; FREITAS, A. K.; VAZ, F. N.; BRONDANI, I. L.; FERNANDES. J. J.R. Apreciação econômica da terminação em confinamento de novilhos Red Angus super jovens abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.978-986, 2007.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT® 9.1 User's guide**. Cary, NC, 2014. 5135p.

SNIFFEN, C. J.; O' CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II Carbohydrate and protein availability. **Journal of Aniam Science**, v. 70, p. 3562-3577, 1992.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, p. 3-14. 1996.

SOUZA, C. M. S.; MEDEIROS, A. N.; COSTA, R. G.; PEREIRA, E. S.; AZEVEDO, P. S.; LIMA JÚNIOR, V.; ROCHA, L. P.; SOUZA, A. P. Características da carcaça e

componentes não integrantes da carcaça de caprinos Canindé suplementados na caatinga. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.16, n.3, p.723-735 jul./set., 2015

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

SENGER, C.C.D.; KOZLOSKI, G.V.; SANCHEZ, L.M.B. et al. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Anim. Feed Sci. Technol.**v.146, p.169-174, 2008.

SIGNORETTI, R.D., ARAÚJO, G.G.L., SILVA, J. F. C. et al. Biometria do trato gastrointestinal e tamanho da massa de órgãos internos de bezerros holandeses alimentados com quatro níveis de concentrado. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 33, 1996. Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996. p.402-404.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2002. 175p.

SOUZA, C. M. S.; MEDEIROS, A. N.; COSTA, R. G.; PEREIRA, E. S.; AZEVEDO, P. S.; LIMA JÚNIOR, V.; ROCHA, L. P. ; SOUZA, A. P. Rev. Bras. **Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.16, n.3, p.723-735 jul./set., 2015.

TONETTO, C. J.; PIRES, C. C.; MULLER, L. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1 p.234-241, 2004.

VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R. R. et al. **Tabelas Brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2 ed. Viçosa: Suprema Gráfica Ltda – Universidade Federal de Viçosa, 2006. 329p.

VÉRAS, A.S.C.; VALADARES FILHO, S. C. V.; SILVA, J. F. C.; PAULINO, M. F.; CECON, P. R. C.; VALADARES, R. F. D.; FERREIRA, M. A.; FONTES, C. M. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrintestinal de bovinos Nelore não castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.30, supl 3, p.1120-1126, 2001.

VÍLCHEZ MALDONADO, S. Nuevos tratamientos de lana con enzimas. Facultad de Química. **Universidad de Barcelona**. 44 pp. 2005.

ZAGO, L. C. Crescimento e Características da Carcaça de Cordeiros Texel Terminados em Confinamento. **Dissertação de Mestrado**. UFSM, 2013.

## **5. ARTIGO 3 - COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES TIPOS DE VOLUMOSOS EM CONFINAMENTO**

## **Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com diferentes tipos de volumosos em confinamento**

### **Resumo**

O trabalho avaliou o uso de diferentes tipos de alimentos volumosos: silagem de sorgo (SS), resíduo úmido de cervejaria (RUC) ou bagaço de uva (BU) sobre o comportamento ingestivo de cordeiros confinados. O estudo utilizou 30 cordeiros machos, não castrados, desmamados aos 55 dias, oriundos do cruzamento alternado entre as raças Texel e Ile de France, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos foram: SS + concentrado, RUC + concentrado e BU + concentrado. As dietas eram isoproteicas contendo 18,81% de proteína bruta (PB) e mesmo teor de fibra em detergente neutro de origem forrageira (FDNf) contendo 28%, com uma relação volumoso:concentrado variando de acordo com cada tratamento. O concentrado era constituído por milho quebrado, farelo de soja e calcário calcítico; além de sal mineral ad libitum. Os animais foram indicados ao abate quando atingiam 36 kg de peso vivo de fazenda. Para as avariáveis de tempo de ruminação (RUM), tempo de mastigação total (TMT) e ingestão de água (ÀGUA) (min/dia e %) ocorreram superioridade ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros do tratamento BU sobre os cordeiros do tratamento SS. A concentração das atividades de alimentação correspondeu aos horários de fornecimento da alimentação as 08:00h e 17:00h; ao passo que para a atividade de ruminação foram das (08:00-12:00), (12:00-16:00) e (04:00-08:00). O tempo (Min/REF) foi superior ( $P \leq 0,05$ ) para os tratamentos RUC e BU. Isto foi acompanhado pelo maior ( $P \leq 0,05$ ) CMS, EALms, EALfdn, ERUfdn para os tratamentos RUC e BU; enquanto o GMD e ERUms foi maior ( $P \leq 0,05$ ) para o BU em relação a SS. Assim, o emprego de resíduos agroindustriais como o RUC e BU na alimentação de cordeiros em confinamento proporcionam melhores eficiências de alimentação da matéria seca e da fibra em detergente neutro. Além disso, o BU proporciona menor tempo de ruminação e mastigação

**Palavras chaves:** alimentação, ganho médio diário, tempo, ruminação

## Feeding behavior of lambs fed with different types of roughage on feedlot

### Abstract

The goal of this work was to evaluate the ingestive behavior of thirty non castrated weaned lambs at 55 days of age from meat cross breeds that by randomly way were equally distributed in treatments: Sorghum silage (SS), wet brewer grains (WBG) silage and grape pomace (GP) silage as roughage for lambs kept on feedlot. Was used roughage and concentrate at 50:50 of ratio, base on dry matter. Concentrate diets was composed by corn, soybean meal, and calitic limestone. Diets were isoproteic containing 18.81% of CP and acid detergent fiber from forage with 28%. Lambs were indicated to slaughter when reached 36 kg of live weight. Variables of RUM, TCT and WATER (mini/day and %) were greater ( $P \leq 0,05$ ) for lambs from GP treatment than lambs from SS treatment. The feeding concentration activities had corresponded to the feed supply time at 08:00h and 17:00h; whereas for the rumination activity it was from (08: 00-12: 00), (12: 00-16: 00) and (04: 00-08: 00). Variable of (Mini/FEE) was better ( $P \leq 0,05$ ) on WBG and GP treatments. This was accompanied by the largest ( $P \leq 0.05$ ) DMI, FEFdm, FEFndf, FEFndf for RUC and BU treatments. Whereas for DWG and REFdm were better ( $P \leq 0,05$ ) for GP treatment in relation to SS treatment. The uso of WBG and GP for finishing lambs in feedlot improve dry matter and total neutral fiber feeding efficiency. Besides of that the GP decrease the rumination and chewing time.

**Key words:** daily weight gain, feeding, time, rumination

## Introdução

A ovinocultura comercial está em crescimento nas diversas regiões do Brasil devido à valorização da carne ovina, o que estimula a produção e comercialização principalmente de cordeiros para o abate gerando renda aos produtores de ovinos. Nesta ótica, o cordeiro é a categoria que reúne amplos atributos qualitativos em suas carcaças capazes atender as exigências dos consumidores, entretanto, a demanda não é atendida e conduz ao baixo consumo nacional que segundo a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (Arco), o consumo per capita brasileiro de carne de ovina é de 0,4kg anuais. Em contraste, de acordo com Santos e Borges (2019) o estado do Rio Grande do Sul (RS) é o estado brasileiro que mais consome carne ovina com cerca de 2,9 kg/ano por habitante.

Este cenário impõe condições de produção que atendam a demanda de forma mais equilibrada e isto pode ser atendido pelo uso do sistema de confinamento. O sistema apresenta-se de forma ímpar pois necessita de pouco espaço podendo aproveitar instalações ociosas, liberação de áreas da propriedade para outras categorias, além de possibilitar um giro com maior número de animais e capital ao ano. De acordo Carvalho et al. (2014), o uso do confinamento possibilita a produção e o fornecimento de carne ovina no período de escassez de forragem. Neste sistema de confinamento um ponto chave é a redução do seu custo no que se refere a alimentação com reflexo no lucro final. Para isto, existem fontes alimentares de boa qualidade e de baixo custo que podem ser utilizadas como volumosos nas dietas mantendo desempenho animal.

Assim, algumas alternativas alimentares como os resíduos agroindustriais a exemplo do resíduo úmido de cervejaria (RUC) que de acordo com Brochier (2007) é produzido em grande volume não apresentando problemas com a sazonalidade de sua produção. No aspecto nutricional este resíduo apresenta elevado teor proteico conforme Geron (2008), além de adequado teor de fibra em detergente neutro (FDN) o que permite seja utilizado como volumoso em dietas para ovinos. Conforme o Anuário da Cerveja (2018), o RS é o estado com maior número de cervejarias do Brasil com cerca de 186 registradas.

Outro importante resíduo agroindustrial é o bagaço de uva (BU) obtido das indústrias de produção de vinho que está difundida em todo o sul do Brasil. O BU importante resíduo da indústria do vinho constituído de diferentes quantidades de

casca, polpa e sementes. Segundo o Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin) cerca de 750.612.622 milhões de quilos de uva ingressaram nas vinícolas gaúchas em 2017 totalizam a maior safra a ser processada no RS. A capacidade de produção de resíduo e sua possível utilização na alimentação animal é justificada devido as cerca de 418 vinícolas distribuídas em 68 cidades que declararam processamento da matéria-prima, cultivada em 136 diferentes municípios.

Os usos destes resíduos agroindustriais representam também benefícios para o meio ambiente pela redução do descarte, reduzindo a contaminação do solo por nitrogênio e cobre além e que nos processos ruminais contribuirão para uma menor produção de metano (CH<sub>4</sub>) e dessa forma permitindo uma produção de carne ovina com sustentabilidade econômica e ambiental.

Contudo, o uso destes resíduos deve ser precedido de estudo comportamental, pois os ovinos naturalmente praticam pastejo em sistemas extensivos e quando são submetidos a sistemas intensivos como o confinamento recebendo dietas alternativas em cocho podem apresentar ações e reações diferentes influenciando no seu desempenho. No tocante, o teor de fibra em detergente neutro (FDN) de uma dieta está correlacionado ao comportamento ingestivo do ruminante, assim como o tamanho de partícula do alimento influenciando em atividade de tempo de alimentação e ruminação influenciando no desempenho animal. Dessa maneira, o conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (CAVALCANTI, 2008).

A pesquisa teve como objetivo geral investigar o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com diferentes tipos de volumosos em sistema de confinamento.

### **Material e métodos**

O experimento foi realizado no Laboratório de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul (RS), Brasil, e o período de condução do estudo se estendeu de setembro a dezembro de 2017. Tal pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da mesma instituição,

protocolo número 9240230419. A fase laboratorial do trabalho foi conduzida no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Santa Maria.

No estudo foram utilizados 30 cordeiros, machos não castrados, com idade média de desmame de 55 dias, peso inicial de 21,71 kg e oriundos do cruzamento alternado entre as raças Texel e Ile de France. Os animais foram distribuídos de forma aleatória em baias individuais, cobertas, com piso ripado (1 m acima do solo), com dimensão de 2 m<sup>2</sup> por animal, além de comedouros e bebedouros individuais.

Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos volumosos (silagem de sorgo (SS), resíduo úmido de cervejaria (RUC) ou bagaço de uva (BU)) e uma fonte de concentrado elaborado a partir de milho desintegrado, farelo de soja e calcário calcítico. Também era fornecido sal mineral à vontade em cochos individuais. A composição do sal utilizado era: cálcio 110g/kg, fósforo 87g/kg, enxofre 18g/kg, sódio 147g/kg, iodo 50mg/kg, selênio 20mg/kg, Zinco 3800mg/kg, cobre 590mg/kg e molibdênio 300mg/kg, cromo 20mg/kg, flúor 870 mg/kg, cobalto 15 mg/kg, sódio 147 g/kg.

O RUC foi obtido através da compra do material em indústria próxima ao local do experimento a baixo custo. Ao chegar o RUC, o mesmo foi descarregado diretamente em silo trincheira para iniciar o processo de ensilagem e seu tamanho de partícula era uniforme, pois possui como ingrediente principal a semente de cevada com casca. O BU foi obtido no Instituto Federal Farroupilha de São Vicente do Sul, sendo composto por três variedades de uvas tintas: Couderc, Seibel e Bordeaux. O material obtido após prensagem foi acondicionado em bambonas plásticas e lacrado para o processo de ensilagem, sendo composto por casca, engaço e sementes, apresentando diferentes tamanhos de partículas. O teor de cobre do BU foi de 40 a 45mg/kg.

A SS deu-se a partir da semeadura de sorgo (silagem), sendo colhida e confeccionada em silo tipo torta no setor de ovinos da UFSM. O material produzido apresentava partículas de distintos tamanhos em função do processo de picagem mecânica, gerando folhas, colmos e sementes de sorgo.

A determinação dos compostos fenólicos totais no BU foi através de cromatografia líquida de alta performance (HPLC) com metodologia de Rebello et al. (2013). Já a determinação dos compostos fenólicos totais na SS e RUC foi através da quantificação pelo método Folin-Ciocalteu através do reagente

colorimétrico (FRC) (Singleton, Orthofer & Ramuela-Raventos, 1999). A quantificação foi realizada por uma curva de calibração usando o ácido gálico como um padrão fenólico autêntico (0–70 mg L<sup>-1</sup>;  $Y = 0,013x + 0,013$ ;  $R^2 = 0,999$ ). Os resultados foram expressos por equivalência em miligramas de equivalente de ácido gálico (GAE) por grama de amostra. O teor de compostos fenólicos totais para a SS, RUC e BU foram 122,90; 0,12 e 2,56 g/ac. gálico/100g, respectivamente.

As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas (18,81% de PB) e ISO-FDNf (fibra em detergente neutro oriunda da forragem) com (28%), e uma relação volumoso:concentrado efetuada de acordo com cada tratamento, sendo fornecidas duas vezes ao dia numa oferta ajustada para uma sobra de 10%, possibilitando o consumo voluntário. As dietas foram elaboradas em base da exigência nutricional dos cordeiros para um ganho de 200 g/dia, de acordo com o NRC (2007).

Na Tabela 1 está apresentada a composição bromatológica dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais e na Tabela 2 está demonstrado a proporção dos ingredientes e composição das dietas experimentais utilizadas no confinamento.

Tabela 1 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não fibrosos, (CNF), nutrientes digestíveis totais (NDT), hemicelulose (HEMIC), celulose (CEL), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais

Item (%)	Silagem de sorgo	Resíduo cervejaria	Bagaço de uva	Farelo de soja	Milho quebrado	Calcário calcítico
MS	27,55	23,29	32,81	87,86	87,10	100
MO	94,9	90,68	93,71	90,67	90,67	-
PB	6,7	23,29	9,1	48,47	8,97	-
EE	2,10	6,50	8,45	3,40	6,71	-
FDN	59,20	61,02	56,74	19,42	9,75	-
FDA	33,59	21,31	44,77	4,68	2,82	-
CHT	86,58	62,10	76,69	39,38	81,32	-
CNF	27,38	1,08	19,95	29,63	81,32	-
NDT <sup>1</sup>	57,23	66,12	64,44	81,60	87,24	-
HEMIC	25,61	39,71	11,97	5,07	16,6	-
CEL	30,24	13,36	23,75	3,21	1,99	-
LDA	3,35	7,95	21,75	1,47	0,83	-
CIN	4,62	8,46	5,76	8,75	3,00	100
Ca <sup>1</sup>	0,3	0,23	0,48	0,34	0,03	34

P <sup>1</sup>	0,18	0,7	0,42	0,58	0,25	0,02
----------------	------	-----	------	------	------	------

<sup>1</sup>Valor tabelado (Valadares Filho et al., 2006)

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes (MS%) e composição bromatológica das dietas experimentais

	Tratamento		
	Silagem de Sorgo	Resíduo de Cervejaria	Bagaço de Uva
Proporção dos ingredientes (%MS)			
Silagem de sorgo	47,30	0,00	0,00
Resíduo cervejaria	0,00	45,90	0,00
Bagaço de uva	0,00	0,00	49,40
Milho	22,49	42,88	23,58
Farelo de soja	28,11	8,82	25,17
Calcário calcítico	2,10	2,40	1,85
$\Sigma$	100,00	100,00	100,00
Composição bromatológica (%MS)			
MS	59,42	55,79	58,86
MO	91,89	90,65	91,68
PB	18,81	18,81	18,81
EE	3,46	6,00	6,61
FDNf	28,00	28,01	28,03
FDN total	35,11	37,20	35,06
FDA	17,84	11,40	23,96
CHT	70,31	66,85	66,97
CNF	35,20	29,65	33,64
NDT	69,61	72,16	66,85
HEMIC	17,27	25,79	11,10
CEL	15,65	7,27	13,01
LDA	2,18	4,13	10,95
CIN	5,32	5,94	5,76
Ca	0,96	0,96	0,96
P	0,30	0,48	0,41

O início do período experimental foi precedido de um período de 10 dias para adaptação dos cordeiros às condições de instalações, alimentação e manejo; bem como para realização do manejo sanitário com o controle de endoparasitas e vacina para clostridioses e conforme a necessidade durante o período experimental.

Durante o experimento os cordeiros passaram por duas avaliações comportamentais por 24 horas seguidas, iniciando as oito horas da manhã e terminando as oito horas da manhã do dia seguinte em intervalos de 10 minutos onde foram observados: o tempo para a alimentação, ruminação (em pé ou deitado), ócio (em pé ou deitado), ingestão de água e outras atividades (comportamento

estereotipado). Também foram determinados os números de refeições e de ruminações despendidas por animal e a quantidade de alimento e fibra insolúvel em detergente neutro consumida ou ruminada por atividade. Os dados comportamentais foram obtidos de acordo com Carvalho et al., (2006), por meio das equações:

Eficiência de alimentação (EAL)

$$EAL_{MS} = CMS/TAL$$

$EAL_{FDN} = CFDN/TAL$ ; Onde a  $EAL_{MS}$  (g MS consumida/h) e  $EAL_{fdn}$  (g FDN consumida/h) = eficiência de alimentação; CMS (g) = consumo diário de MS; CFDN (g) = consumo diário de FDN; TAL= tempo gasto em alimentação diariamente.

Eficiência de ruminação (ERU)

$$ERU_{MS} = CMS/TRU;$$

$ERU_{FDN} = CFDN/TRU$ ; em que  $ERU_{MS}$  (g MS consumida/h) e  $ERU_{FDN}$  (g FDN consumida/h) = eficiência de ruminação; TRU (h/dia) = tempo de ruminação.

$$TMT = TAL + TRU; \text{ em que TMT (min/dia) = tempo de mastigação total.}$$

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 3 tratamentos e 10 repetições e os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2014).

Os dados foram submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para a normalidade dos resíduos, valendo-se do procedimento PROC UNIVARATE. Posteriormente submeteu-se os dados à análise de variância pelo teste F de Fisher-Snedcor através do procedimento PROC GLM e a médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As análises foram realizadas com auxílio do software SAS, versão University Edition.

### **Resultados e discussão**

Na Tabela 3 estão expressos os valores médios para os tempos despendidos (min/dia) para as atividades do comportamento ingestivo dos cordeiros. Dessa maneira, foi observado diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) para o tempo de ruminação (RUM), tempo de mastigação total (TMT) e tempo para ingestão de água (AGUA). Não ocorreram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) para o tempo de alimentação

(ALIM), ócio (OCIO), outras atividades (OUT) e de permanência em pé (EM PÉ) ou deitado (DEIT).

Os resultados para as variáveis RUM e TMT apresentaram-se maiores ( $P \leq 0,05$ ) para os cordeiros do tratamento SS em relação aos cordeiros do tratamento BU. O tempo utilizado para a ruminação é amplamente correlacionado ao consumo de FDN. Os teores de FDN para tratamento SS e BU foram semelhantes (Tabela 2) e isso aponta que o diferencial foi a característica física tamanho de partícula do alimento SS que influenciou no maior tempo para o processo de ruminação, o que pode explicar o menor CMS e seleção de material no cocho o que foi evidenciado pela maior quantidade de sobras. O resultado no tratamento BU corrobora com Dias (2012) que aponta que quando o tamanho de partícula é menor, menor será o tempo gasto para o processo de ruminação. A resultante também é reforçada pela maior proporção do Rúmen cheio no tratamento SS de 12,51% em relação a presente nos tratamentos RUC de 10,28% e no BU de 7,90%.

Tabela 3 - Valores médios (min/dia) para os tempos dispendidos em alimentação (ALIM), ruminação (RUM), mastigação total (TMT), ócio (OCIO), água (ÁGUA), outras atividades (OUT) e para permanência em pé (EM PÉ) ou deitado (DEIT), de acordo com os tratamentos

	Tratamento			CV	Pr>F	EP
	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva			
ALIM	238	194	202	24,40	0,1471	8,9153
RUM	474 <sup>a</sup>	425 <sup>ab</sup>	356 <sup>b</sup>	18,16	0,0068	13,1395
TMT	712 <sup>a</sup>	619 <sup>ab</sup>	558 <sup>b</sup>	15,45	0,0057	16,8222
OCIO	757	801	849	13,76	0,1959	19,0890
ÁGUA	4 <sup>b</sup>	6 <sup>ab</sup>	15 <sup>a</sup>	111,84	0,0318	1,6118
OUT	14,5	11	18	101,27	0,5735	2,5386
EM PÉ	498	431	486	21,28	0,2952	17,3580
DEIT	941	1016	954	10,31	0,2232	17,2992

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ )

Também se evidência que os teores de FDN das dietas foram adequados, pois o tempo de ruminação no tratamento BU foi menor e não se verificou distúrbios metabólicos nos animais e nem diferenças quanto aos comportamentos

estereotipados, como roer tábuas e cochos, que podem ser explicados pela deficiência de fibra na dieta.

Ribeiro et al. (2011) ao pesquisarem cordeiros machos não castrado em confinamento sob diferentes frequências de alimentação (uma, duas ou três vezes ao dia), tendo como volumoso a silagem de sorgo na dieta (47%) em base seca, observaram que na frequência de fornecimento de duas vezes ao dia o resultado para o tempo de ruminação obtido foi de 466,70 min/dia e para o tempo de mastigação total de 713,4 min/dia, ambos similares aos resultados obtidos para as mesmas variáveis na presente pesquisa para o tratamento SS.

Os teores de FDN e LIG podem comprometer o desempenho como um fator que exerce influência sobre o consumo e a digestibilidade. Dos constituintes físicos do alimento BU, além da polpa, tem-se o talo (engaço) e a semente que apresentam maiores teores de FDN e lignina (LIG) podendo exercer influência na degradabilidade ruminal levando a um maior tempo de permanência do alimento no rúmen, contudo, tal fato não ocorreu. Logo, uma boa parte destes dois últimos constituintes possivelmente foram excluídos da ingestão, o que foi evidenciado nas sobras preconizadas (10%) retiradas diariamente, dessa forma, favorecendo o consumo de casca (polpa) com menor teor de LIG e maior taxa de passagem.

A ingestão de água (AGUA) foi maior ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros do tratamento BU em relação aos cordeiros do tratamento SS. O consumo de alimentos está ligado a ingestão de água principalmente em dieta com maior ingestão de alimento o que foi verificado pelo maior consumo de matéria seca (CMS) dos cordeiros do tratamento BU. A água atua no processo de ingestão de alimento, mastigação (ruminação) e digestão, os quais requerem homogeneização e translocação da digesta pelo trato gastrintestinal. A ingestão de água é necessária para a excreção de substâncias tóxicas, como oxalatos, amônia e sais minerais como (fosfatos, que causam cálculos renais). Uma outra possibilidade para tal fator é que o maior consumo de água tenha sido em função de da adstringência causada pela formação de complexos entre os taninos presentes no alimento BU e a glicoproteína salivar.

A sequência comportamental quando expressa em percentual (Tabela 4) acompanha as mesmas variáveis da Tabela 3. Assim, foi observado diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) para o percentual de tempo de ruminação (RUM), percentual de tempo de mastigação total (TMT) e percentual de tempo para ingestão de água

(AGUA). Não ocorreram diferenças significativas ( $P>0,05$ ) para o tempo em percentual de alimentação (ALIM), ócio (OCIO), outras atividades (OUT) e de permanência em pé (EM PÉ) ou deitado (DEIT).

O percentual de RUM e TMT foram maiores ( $P\leq 0,05$ ) para os cordeiros do tratamento SS em relação aos cordeiros do tratamento BU. Conforme Macedo et al., (2007) quando há redução no tempo de mastigação e ruminação dos alimentos, ocorre redução na produção de saliva gerando redução no pH ruminal com consequência na digestibilidade da fração fibra. Entretanto, tal proposição não foi expressa nesta pesquisa, pois, para o tratamento BU, mesmo apresentando um menor tempo (%) de RUM e TMT, apresentou maior digestibilidade da FDN em relação ao tratamento SS. Isto prova que fatores como a fibra em detergente neutro de origem forrageira (FDNf) preconizada de 28% foi adequada para os resíduos utilizados e que isso pode ter compensado a produção de saliva não prejudicando o processo de fermentação ruminal e o desempenho animal. A presença de fibra efetiva possibilita o funcionamento normal do rúmen, dessa forma Mertens (1997) aponta que os ruminantes necessitam de um mínimo de fibra efetiva para evitar distúrbios fisiológicos que possam comprometer o desempenho animal. Neste sentido, a resposta animal associada à fibra em detergente neutro fisicamente efetiva (FDNfe) é a atividade de mastigação e, portanto, está diretamente relacionada à saúde animal (CARVALHO et al., 2006). Isto corrobora para o maior TMT encontrado no tratamento SS em função da maior constituição física da partícula do alimento SS.

Tabela 4 – Valores médios (%) para os tempos dispendidos em alimentação (ALIM), ruminação (RUM), mastigação total (TMT), ócio (OCIO), água (AGUA), outras atividades (OUT) e para permanência em pé (EM PE) ou deitado (DEIT), de acordo com os tratamentos

	Tratamento					
	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva	CV	Pr>F	EP
ALIM	16,52	13,47	14,02	24,40	0,1471	0,6191
RUM	32,91 <sup>a</sup>	29,51 <sup>ab</sup>	24,72 <sup>b</sup>	18,16	0,0068	0,9124
TMT	49,43 <sup>a</sup>	42,98 <sup>ab</sup>	38,75 <sup>b</sup>	15,45	0,0057	1,1682
OCIO	52,56	55,62	58,95	13,76	0,1959	1,3256

ÁGUA	0,27 <sup>b</sup>	0,41 <sup>ab</sup>	1,04 <sup>a</sup>	111,89	0,0317	0,1119
OUT	1,00	0,76	1,24	101,28	0,5738	0,1762
EM PÉ	34,61	29,93	33,75	21,28	0,2952	1,2054
DEIT	65,38	70,55	66,25	10,31	0,2232	1,2013

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ )

A distribuição da porcentagem de alimentação e ruminação, em seis períodos, nas 24 horas do dia, em função das dietas experimentais, é apresentada nas Figuras 1 e 2. Em relação aos tempos de alimentação foram observados maiores tempos dispendidos nos períodos 1 e 3 para todos os tratamentos e que corresponderam aos horários de fornecimento da alimentação as 08:00h e 17:00h (Figura 1). Isto aponta que o ato do fornecimento já estimula a busca pelo alimento para a ingestão, concordando com Fisher et al. (1998), bem como uma maior concentração de atividade alimentar, apontando para o período diurno o que é confirmado por Cardoso et al. (2006). Nota-se dessa forma, que os maiores números de refeições com picos de alimentação para todos os tratamentos foram nos períodos 1 e 3. Acrescido a isto, os períodos de alimentação foram intercalados com períodos de descanso e ruminação, sendo isto um aspecto importante pois reflete a capacidade de ingestão individual de cada animal em função de capacidade ruminal e características físicas do alimento.

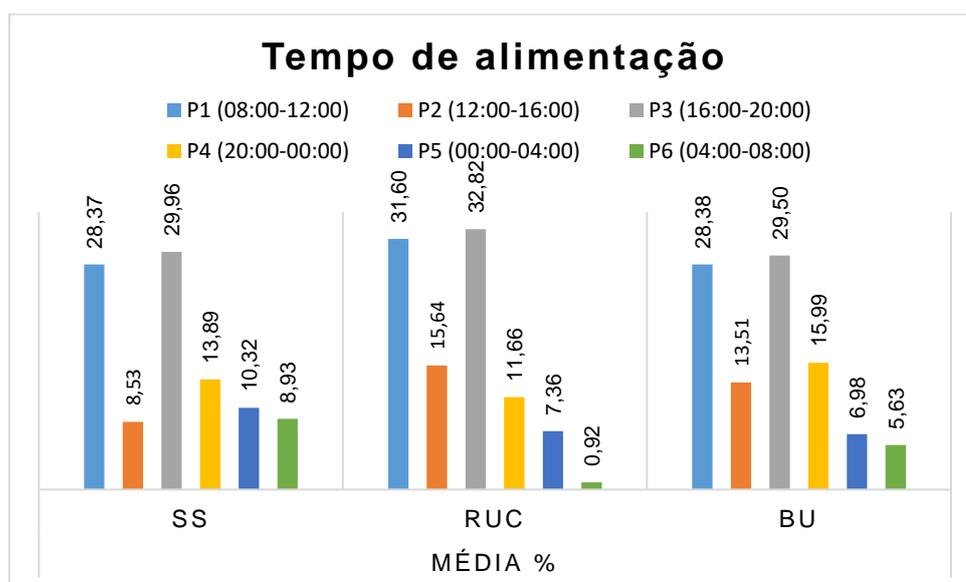


Figura 1 - Distribuição do tempo despendido em alimentação (%), em seis períodos, nas 24 horas do dia, em função dos diferentes tipos de volumosos nas dietas de terminação de cordeiros confinados.

O somatório dos períodos 1 e 3 para o tratamento RUC foi de 64,42%, sendo semelhante ao descrito por Teixeira (2018) ao estudar diferentes níveis (31%, 44%, 57% e 70%) de utilização de de RUC na dieta em base seca de como alimento volumoso para cordeiros em confinamento quando observou 65% de atividade de alimentação para os períodos 1 e 3. Já em relação a Frasson (2015) ao pesquisar cordeiros em confinamento utilizando níveis (%) de (0, 33, 66 e 100) de RUC em substituição ao alimento volumoso (silagem de sorgo) observou para o período 1 e 3 o somatório de 74,46% para nível 100% de RUC, sendo superior ao descrito na presente pesquisa para o tratamento RUC. A autora também observou para o nível 0% de RUC, onde os cordeiros recebiam silagem de sorgo (SS) como fonte de volume um valor de 82,87% para a soma dos períodos 1 e 3, sendo superior ao descrito nesta pesquisa para o tratamento SS de 58,33%, o qual foi imposto por restrição física, consumindo de forma mais rápida somente as partículas menores da SS. No mesmo seguimento, para o tratamento BU foi observado 57,88%, apontando que o ato de alimentação foi rápido e eficiente não havendo restrição física, e que ficou afirmado pelo maior coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) e maior coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) gerando maior desempenho em ganho de peso.

O processo de ruminação deve ser avaliado pois reflete a capacidade do animal em processar o alimento, liberando espaço a nível ruminal para uma nova ingestão de alimento. Além disso serve como parâmetro para verificar se o nível de fibra está adequado na dieta para evitar a ocorrência de distúrbios metabólicos como acidose devido a falta de tamponamento do pH ruminal. Assim, a concentração das atividades de ruminação dos cordeiros, independente do tratamento, ocorreram nos períodos 1 (08:00-12:00), 2 (12:00-16:00) e 6 (04:00-08:00) representando os períodos de intervalos de alimentação em que ocorreu a necessidade de processamento do alimento para liberação de espaço no trato gastrintestinal para permitir uma nova ingestão de alimento nos horários de fornecimento das dietas. Além disso serve para embasar a afirmativa anterior de que o teor de FDNf de 28% utilizado como parâmetro para elaboração das dietas e a proporção de volumoso a ser utilizada foi adequado, independentemente do tipo de volumoso utilizado. Van Soest (1994) destaca que o tempo de ruminação é proporcional ao teor de FDN e à

constituição física da dieta. Os resultados obtidos são semelhantes aos descritos por Fisher et al. (1998) que descrevem que em ovinos a atividade de ruminção é maior a noite, início da manhã e de 11 até as 15 horas.

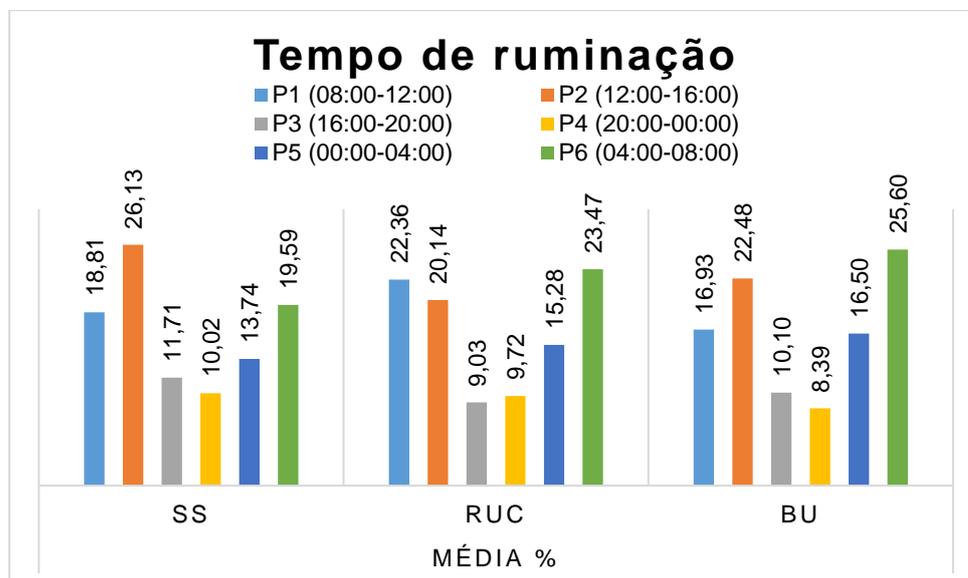


Figura 2 – Distribuição do tempo despendido em ruminção (%), em seis períodos, nas 24 horas do dia, em função dos diferentes tipos de volumosos nas dietas de terminação de cordeiros confinados.

Em avaliações de desempenho, o consumo de matéria seca (CMS) é o mais importante e determinante, pois é o delimitador da ingestão de nutrientes contidos na MS necessários ao atendimento das exigências nutricionais, para o bom desempenho animal. Assim, na tabela 5 estão expressos os valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), ganho de peso médio diário (GMD), eficiências de alimentação (EAL) e de ruminção (ERU), de acordo com os tratamentos.

Em relação ao CMS foi observado superioridade ( $P \leq 0,05$ ) para os cordeiros do tratamento RUC e BU devido à maior digestibilidade apresentada por ambos os resíduos agroindustriais, além do que não ocorreu restrição física a ingestão destes volumosos. Os valores encontrados para o CMS em kg/dia dos cordeiros destes tratamentos estão acima do apontado pelo NRC (2007) de 0,59kg para cordeiros de maturidade tardia e GMD de 200 gramas.

Tabela 5 - Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS, kg/dia), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN, kg/dia), ganho de peso médio diário (GMD, Kg/dia), eficiências de alimentação (EAL, g MS/h e g FDN/h) e de ruminação (ERU, g MS/h e g FDN/h), de acordo com os tratamentos

	Tratamento			CV	Pr>F	EP
	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva			
CMS	1,143 <sup>b</sup>	1,347 <sup>a</sup>	1,345 <sup>a</sup>	13,81	0,0225	0,1209
CFDN	0,389 <sup>b</sup>	0,502 <sup>a</sup>	0,459 <sup>ab</sup>	13,95	0,0018	0,0108
GMD	0,276 <sup>b</sup>	0,309 <sup>b</sup>	0,376 <sup>a</sup>	11,11	<.0001	0,0061
EALms	301,88 <sup>b</sup>	440,66 <sup>a</sup>	422,52 <sup>a</sup>	23,65	0,0044	15,8826
EALfdn	102,81 <sup>b</sup>	164,31 <sup>a</sup>	141,92 <sup>a</sup>	22,21	0,0004	5,2379
ERUms	148,93 <sup>b</sup>	194,35 <sup>ab</sup>	237,59 <sup>a</sup>	22,53	0,0005	7,5422
ERUfdn	50,75 <sup>b</sup>	73,22 <sup>a</sup>	80,15 <sup>a</sup>	24,19	0,0013	2,8446

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ )

Observando o consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) notou-se superioridade ( $P \leq 0,05$ ) para os cordeiros do tratamento RUC em relação aos cordeiros do tratamento SS. Devido ao maior CMS que não foi prejudicado pelo maior teor de FDN total de 37,20% maior em relação a SS e BU de (35,11 e 35,06%), respectivamente.

O ganho médio diário foi maior ( $P \leq 0,05$ ) para os cordeiros do tratamento BU em relação aos cordeiros do tratamento SS e RUC. Nesse sentido pode-se explicar esse resultado, em parte, pelos elevados CMS, CPB e CNDT apresentados pelos cordeiros alimentados com BU como fonte de volumoso da dieta. Entretanto, o possível diferencial obtido em ganho de peso possa ser atribuído aos taninos condensados por se ligarem as proteínas permitindo a livre passagem no rumem para posterior digestão intestinal de aminoácidos essenciais sem prejudicar o consumo favorecendo o desempenho animal apresentado no tratamento BU.

Em relação a eficiência de alimentação da matéria seca (EALms) e eficiência de ruminação da matéria seca (ERUms) foram superiores ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros dos tratamentos RUC e BU em relação aos cordeiros do tratamento SS. Uma vez

que não foi observado diferença nos tempos despendidos em alimentação (Tabelas 3 e 4), a maior eficiência de alimentação pode ser explicada pelo maior CMS verificado nos cordeiros alimentados com os resíduos agroindustriais como alimento volumoso da dieta. Ou seja, os cordeiros ingeriram maior quantidade de MS em tempos de ingestão semelhantes, o que fez com que a eficiência fosse superior. Isso ocorreu possivelmente pelo menor tamanho de partícula que permitiu aumento da taxa de bocado bem como uma possível melhor palatabilidade do RUC e do BU em comparação com a SS. Destacando que aumento na eficiência de alimentação da MS tem consequência direta na ingestão de nutrientes e, conseqüentemente, no ganho de peso dos animais.

A ERUms superior ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros alimentados com BU em comparação a dos alimentados com SS é explicada pelo menor tempo de ruminação e do superior CMS dos cordeiros do tratamento BU, o que fez com que esses tivessem maior quantidade de MS ruminada em menor tempo diário de ruminação, fazendo com que esses fossem mais eficientes. De acordo com Welch (1992), a eficiência na ruminação é importante para controle da utilização de volumosos, pois o animal pode ruminar maiores quantidades de alimentos com maior digestibilidade, aumentando o consumo de alimentos e melhorando o desempenho produtivo, o qual foi maior no tratamento BU em termos de ganho de peso. O resultado obtido foi maior em relação ao descrito por Santos et al. (2019) de 165 g/MS/h quando pesquisaram o comportamento ingestivo de borregas em sistema de confinamento recebendo bagaço de uva como volumoso.

A ERUfdn foi maior ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros dos tratamentos RUC e BU em relação aos cordeiros do tratamento SS, seguindo a mesma tendência da ERUms, uma vez que os cordeiros dos tratamentos alimentados com resíduos apresentaram um consumo de FDN superior em um menor tempo de ruminação em relação aqueles alimentados com SS, o que fez com que esses fossem mais eficientes. Esse resultado é importante demonstrando que os resíduos não apresentaram limitação física do consumo devido a fibra da dieta bem como uma maior taxa de passagem do alimento devido ao menor tamanho de partícula, proporcionando um aumento da capacidade de ingestão de alimento favorecendo o desempenho animal.

Na tabela 6 estão expressos os valores médios para os números de (refeição e ruminação) dos cordeiros de acordo com cada tratamento. Dessa forma, não

foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis número de refeições (Nº de REF) e número de ruminações (Nº de RUM). Entretanto, para a variável minutos por refeição (Min/REF) houve superioridade ( $P \leq 0,05$ ) dos cordeiros do tratamento SS em relação aos cordeiros dos tratamentos RUC e BU. Conforme Beauchemin e Buchanan (1989) o conteúdo e a característica da fibra da dieta estão correlacionados com os tempos de ingestão e ruminação.

Tabela 6 - Valores médios para número de refeições (Nº de REF), e de ruminações (Nº de RUM), em 24 horas, tempo dispendido por refeição (min/REF) e ruminação (min/RUM)

	Tratamento			CV	Pr>F	EP
	Silagem de sorgo	Resíduo de cervejaria	Bagaço de uva			
Nº de REF	8,5	9,0	9,7	26,38	0,3192	0,4135
Nº de RUM	17,8	17,05	16,45	12,27	0,3681	0,3627
Min/REF	28,94 <sup>a</sup>	22,13 <sup>b</sup>	21,79 <sup>b</sup>	27,01	0,0362	1,1345
Min/RUM	26,63 <sup>a</sup>	25,11 <sup>ab</sup>	21,82 <sup>b</sup>	16,19	0,0349	0,6865

a, b na mesma linha indicam diferença pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ )

Nesse sentido, enfatiza-se que a SS apresentava maior tamanho de partícula do que o RUC e o BU e, conseqüentemente, isto conduziu a uma possível menor ingestão de alimento por bocado gerando maior tempo para o processo de ingestão da dieta. Ressalta-se também a maior seleção de alimento no tratamento SS, o que fez com que os animais permanecessem por mais tempo no cocho por atividade de alimentação, explicando o resultado obtido. Contudo, o resultado encontrado está de acordo com Dias (2012) ao pesquisar cordeiros em confinamento recebendo níveis de casca de soja em substituição ao alimento volumoso (silagem de sorgo), para o qual foi obtido o valor de 26,5 minutos para o tempo de refeição.

Ao se avaliar a variável minutos por ruminação (min/RUM), verifica-se que houve superioridade ( $P \leq 0,05$ ) nos cordeiros do tratamento SS em relação aos cordeiros do tratamento BU. Isto pode ser explicado como uma consequência do maior tamanho de material a ser processado, estendendo o ato de mastigação por mais tempo. O tempo de ruminação é afetado pelo tamanho de partícula (FRANÇA et al., 2009) e pelo manejo nutricional utilizado através do número de refeições (DOREAU et al., 2003). Gomes et al. (2012) avaliaram o comportamento

ingestivo de cordeiros com peso vivo médio de 37kg, alimentados com relação volumoso:concentrado (V:C) de 25:75%, utilizado o feno de Tifton-85 como volumoso e um concentrado comercial, bem como uma FDNfe de 28,58%, e encontraram maior tempo para a ruminação com tamanho de partículas maiores. Por outro lado, o fato de que no tratamento BU ter apresentado menor tempo de ruminação não representa demérito e sim eficiência no processamento do alimento expressado pela maior ERUms já apresentados, possivelmente pela maior ingestão de pastes como a polpa do alimento BU, de menor tamanho. Dessa forma, conforme Firkins (1997), as partículas de menor tamanho passam mais rápido pelo rúmen em função da maior densidade, além de apresentarem menor resistência para atravessar o orifício retículo-omasal.

### **Conclusões**

A partir dos resultados obtidos, tem-se que o uso do resíduo úmido de cervejaria e bagaço de uva interferem no comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento. Dessa forma, estes alimentos proporcionam menor tempo despendido para as refeições, gerando maior eficiências de alimentação da matéria seca e da fibra em detergente neutro, para a qual também é proporcionada uma melhor eficiência de ruminação.

### Referências bibliográficas

- BEAUCHEMIN, K.A.; BUCHANAN-SMITH, J.G. Effects of neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.9, p.2288-2300, 1989.
- BROCHIER, M. A. Aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros confinados em fase de terminação. 2007. 120f. **Dissertação (Mestrado)** – Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo.
- CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C., GASPERIN, B. G.; ALEGRE GARCIA, P. A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, mar-abr, 2006.
- CARVALHO, S.; TEIXEIRA, M. R.; BRANCO, R. H.; RODRIGUES, C. A. F. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v. 35, n2 p. 562-568, 2006.
- CARVALHO, S; DIAS, F. D.; PIRES, C. C.; BRUTTI, D.D.; LOPES, J. F.; SANTOS, D.; BARCELOS, R. D.; MACARI, S.; WOMMER, T. P. E GRIEBLER, L. Comportamento ingestivo de cordeiros texel e ideal alimentados com casca de soja. **Arch. Zootec.** 63 (241): 55-64. 2014. 2014.
- CAVALCANTI, M.C.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A. et al. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.30, n.2, p.173-179, 2008.
- DIAS, F. D. Substituição do alimento volumoso por casca de soja na alimentação de cordeiros das raças teel e ideal em confinamento. **Dissertação de mestrado.** UFSM, 2012.
- DOREAU, M.; MICHALET-DOREAU, B.; GRIMAUD, P.; ATTI, N.; NOZIÈRE, P. Consequences of underfeeding on digestion and absorption in sheep. **Small Ruminant Research**, v.49, p.289-301, 2003.
- FIRKINS, J. L. Effects of feeding nonforage fiber sources on site of fiber digestion. **Journal Dairy Science**, v.80, p.1426-1437, 1997.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L. et al. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.362-369, 1998.
- FRANÇA, S. R. L.; GONZAGA NETO, S.; PIMENTA FILHO, E.C.; MEDEIROS, A.N.; TORREÃO, J.N.C.; MARIZ, T.M.A.; COSTA, R.G. Comportamento ingestivo de ovelhas Morada Nova no terço final de gestação com níveis de energia metabolizável na dieta. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [Online]**, v.10, n.1, p.73-84, 2009.
- FRASSON, M. F. RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA EM SUBSTITUIÇÃO AO ALIMENTO VOLUMOSO NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO. **Dissertação de mestrado**, UFSM, 2015.

GERON, L. J. V.; ZEOULA, L.M.; ERKEL, J. A. et al. Coeficiente de digestibilidade e características ruminais de bovinos alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria fermentado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1685-1695, 2008.

GOMES, S. P.; BORGES, A. L. C. C.; BORGES, I.; MACEDO JÚNIOR, G. L.; SILVA, A. G. M.; PANCOTI, C. G. Efeito do tamanho de partícula do volumoso e da frequência de alimentação sobre o consumo e a digestibilidade em ovinos. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.13, n.1, p.137-149 jan/mar, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO (IBRAVIN), Ministério de Pecuária e Abastecimento (MAPA), **Secretaria de Agricultura Pecuária e Desenvolvimento Rural** (SEAPDR)- Rio Grande do Sul-RS, 2019.

MACEDO, C. A. B.; MIZUBUTTI, I. Y.; MOREIRA, F. B.; PEREIRA, E. S.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; RAMOS, B. M. O.; MORI, R. M.; PINTO, A. P.; ALVES, T. C.; CASIMIRO, T. R. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição a silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1910-1016, 2007.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1463– 1481, 1997.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requeriment of small ruminats**. 2007, 362p.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; SCHLICK, F. E.; GUERRA, D. P.; BISCAINO, G.; CARNEIRO, R. M. CRIA E TERMINAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.875-880, 2000.

REBELLO, L. P. G., LAGO-VANZELA, E. S., BARCIA, M. T., RAMOS, A.M., STRINGHETA, P. C., DA-SILVA, R. Phenolic composition of the berry parts of hybrid grape cultivar BRS Violeta (BRS Rubea x IAC 1398-21) using HPLC–DAD–ESI–MS/MS. **Food Research International**, 54, 354–366. 2013.

RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, Y. M.; SILVA, L. D. F.; PAIVA, F. H. P.; SOUSA, C. L.; CASTRO, F. A. B. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.4, p.892-898, 2011.

SANTOS, L. L. & BORGES, G. R. Fatores que influenciam no consumo de carne ovina. **Consumer Behavior Review**, 3(1), 42-56. 2019.

SINGLETON, V. L. ORTHIFER, R. M.; RAMUELA-RAVEMOS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-Ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**, 299, 152-178. 1999.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT® 9.1 User's guide**. Cary, NC, 2014. 5135p.

TEIXEIRA, W. TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO. **Dissertação De Mestrado**. UFSM, 2018.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

WELCH, J. G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.54, n.4, p. 885-895, 1992.

## 6. DISCUSSÃO GERAL

De longa data a terminação de ovinos é pesquisada em universidades, justificado pelo seu elevado valor econômico e relevância para as propriedades rurais, também devido a versatilidade da espécie ovina na geração de produtos gerando renda ao produtor. A carne é o principal produto ovino que fornece proteína de alto valor biológico para o consumo humano, além dela, tem-se a lã e a pele para vestuário e o leite, a partir do qual são produzidos derivados.

A destacada valorização da ovinocultura é resentada pela produção de cordeiros para o abate, pois, esta categoria que reúne amplos atributos quali-quantitativos da carcaça e da carne que atendam a demanda do mercado consumidor. Entretanto, para que este resultado seja atingido é preciso conhecer o desempenho destes animais recebendo diferentes tipos de volumosos em dietas, no tocante a ingestão do alimento, ao consumo dos nutrientes, ao aproveitamento dos nutrientes e ao comportamento ingestivo. Também é importante o conhecimento das características quali-quantitativas das carcaças, bem como os constituintes não carcaça que juntos formam um atrativo ao consumidor final.

Dos fatores que tangem a terminação de cordeiros em confinamento, o consumo de nutrientes pode ser em parte explicado pelo comportamento ingestivo e outra parte pela digestibilidade que é diretamente proporcional ao consumo de nutrientes. Os reflexos destas resultantes podem também ser verificados nas carcaças pelos seus rendimentos e nos componentes não carcaças produzidas através de suas proporções.

Neste foco, para Ferreira (2006) o consumo pode ser influenciado pela raça, sexo e peso corporal do animal; além do alimento no que se refere a sua composição, constituição física e aceitabilidade. Também incluindo neste processo o sistema ao qual é efetuada a terminação que proporcione o bem-estar animal, pois, são fatores que além da alimentação influenciam no comportamento ingestivo. Assim, observando os CMS, CMO, CPB e CEE, expressos em kg/dia, notou-se a superioridade ( $P \leq 0,05$ ) para os cordeiros dos tratamentos RUC e BU, superando a indicação do NRC (2007) para cordeiros de maturidade tardia no que se refere aos CMS e CPB. De outra forma, na expressão em %PV para o RUC e BU ocorreram melhores ( $P \leq 0,05$ ) CMS, CEE e CNDT, o qual superou a indicação do NRC (2007).

Outra expressão muito importante é em  $\text{g/kgPV}^{0,75}$ , onde o RUC e o BU foram superiores ( $P \leq 0,05$ ) para os CMO, CEE e CNDT, o qual se refere a quantidade de energia ingerida pelo animal proporcionando desempenho e isto foi destacado no BU ao observar superioridade ( $P \leq 0,05$ ) no ECC. Porém, neste aspecto é importante destacar que no tratamento RUC mesmo tendo apresentando um teor maior de NDT na dieta e ainda somado as características de PNDR do alimento RUC, manifesta-se que não foram fatores que proporcionassem maior ganho de peso entre os tratamentos. Este importante indicador de desempenho foi observado nos cordeiros do tratamento BU com GMD de 376g superior ( $P \leq 0,05$ ) aos demais tratamentos e pode ser explicado através de uma característica diferencial através da presença dos compostos fenólicos representados pelos taninos condensados que podem produzir efeitos positivos reduzindo a quantidade de proteína digerida no rúmen e, aumentar a quantidade de proteína disponível no intestino delgado, indicando uma melhor utilização da proteína dietética (MUELLER-HARVEY, 2006). Outro aspecto em relação ao BU pela presença dos taninos seria a redução no processo de biohidrogenação o que pode ter representado um menor gasto energético e, por conseguinte um melhor aproveitamento da energia.

Importante enfatizar que para haver um alto consumo de nutrientes, deve haver uma digestibilidade elevada, e, sabendo que existem frações de indigeríveis na fração fibra e que isto pode influenciar no consumo e na digestibilidade, por isso, as dietas foram elaboradas para serem ISO-proteicas e ISO-FDNf e isto explica a pouca variabilidade entre os tratamentos em relação ao CFDN e CPB. Mesmo assim, foi notado que o indicador de digestibilidade como o CDPB foi superior ( $P \leq 0,05$ ) para o RUC e BU em relação a SS. Entretanto, a melhor performance em digestibilidade foi para o tratamento BU que apresentou ainda o CDMS, CDFDN de forma superior ( $P \leq 0,05$ ) em 9,9% e 15,21%, respectivamente em relação ao tratamento SS.

Após averiguar que houve fluência na digestibilidade da MS, PB e FDN para os tratamentos RUC e BU, também foi denotado o mesmo no uso do nitrogênio no que se refere ao CNT (g/dia) maior ( $P \leq 0,05$ ) para o RUC e BU. Entretanto, somente o RUC apresentou maior ( $P \leq 0,05$ ) NRET (g/dia) e NRET (%), possivelmente por sua característica de PNDR, porém que não foi determinante para um melhor ganho de

peso, pois, quando averiguamos a NRET (%) no BU ele foi menor que no RUC, más apresentando maior GMD.

Também pode-se inferir que os desempenho dos resíduos agroindustriais em proporcionar consumo pode ser explicado também, pelo estímulo do consumo voluntário de alimento que pode ter sido máximo, logo, houve a preocupação de estipular um teor de sobras visando este propósito; sendo isto, determinado pela combinação do potencial animal por demanda de energia e capacidade física do trato digestório, sendo estes claramente proporcionais, ao tamanho do animal (RESENDE ET AL. 2008). Neste foco, denota-se que os consumos proporcionados pelo uso de ambos resíduos agroindustriais tenham atendido as necessidades fisiológicas, físicas e psicogênicas dos cordeiros, atendendo a demanda por energia pela participação de concentrado na dieta, a demanda por fibra pelo uso de FDNf constante atendendo o mecanismo físico através do estabelecimento de uma relação volumoso:concentrado e o aspecto da palatabilidade, cheiro que não interferiram na ingestão dos resíduos agroindustriais. Estas assertivas já não foram atendidas no tratamento SS, pois, a silagem de sorgo apresentou tamanho de partícula maior e pouca palatabilidade o que pode ter interferido no consumo.

Do exposto acima, valendo-se dos reflexos esperados na biometria in vivo dos cordeiros pode-se destacar que o tratamento BU teve o melhor ( $P \leq 0,05$ ) ECC e CONF, sendo isto, um indício de que ocorreram os atendimentos das exigências de proteína e energia, a qual é destacada por Santos (2006) com um determinante na utilização dos alimentos.

Já no que se refere as carcaças produzidas observa-se que os RCQ e RCF tanto para o RUC quanto para o BU foram superiores e certamente ligados a maior consumo de nutrientes por ambos, destacando o CNT (g/dia) e NRT (%) somado ao fator determinante que foi a maior taxa de passagem de alimento expressado pelo menor CGITOT em ambos resíduos agroindustriais. Quando se averigua as carcaças produzidas a partir destes tratamentos utilizados nota-se que os indicadores de qualidade como o RCQ e RCF são importantes, pois, podem ser uma forma de agregar valor a carcaça pelo seu rendimento frigorífico.

Este contexto nutricional do sistema em questão e para os alimentos utilizados é essencial na compreensão dos fenômenos que compõe a ingestão de alimentos. Assim, para compreender o consumo diário de alimento, o qual já foi

explicado nas formas de expressões, também é necessário estudar os indivíduos exercendo a alimentação e os componentes individualmente, que podem ser descritos pela quantidade de alimento fornecido e consumido por dia, pela duração média do tempo para consumir e pela velocidade de alimentação de todos os alimentos fornecidos. Portanto, Cavalcanti et al. (2008) destacam que o comportamento ingestivo é uma ferramenta para avaliação de dietas buscando ajustes nas mesmas para um melhor desempenho animal.

Dessa maneira, a avaliação do comportamento ingestivo apontou que os cordeiros do tratamento SS apresentaram maior ( $P \leq 0,05$ ) percentual de tempo para a RUM e TMT em relação aos cordeiros do tratamento BU, representando dessa forma, característica indesejáveis do alimento SS como maior ( $P \leq 0,05$ ) tamanho de partículas de silagem dificultando o processo de ingestão, bem como a falta de palatabilidade possivelmente devido a processos de conservação. Por outro lado, no tratamento BU houve um menor percentual de RUM e TMT, o que demonstra que o teor de FDN estava adequado, não apresentava adstringência e com palatabilidade, não restringindo a ingestão. No tratamento BU também ocorreu a maior ingestão de água, possivelmente devido a rápida ingestão do alimento.

No que se refere aos tempos de alimentação tem-se que apresentaram picos nos horários de fornecimento das dietas sendo (08:00h-12:00h) e (16:00h-20:00h), enquanto que os picos de ruminação foram as (08:00h-12:00h), (12:00h-16:00h) e (4:00h-8:00h).

Ao avaliar a EALms e EALfdn tem-se que os tratamentos RUC e BU foram superiores ( $P \leq 0,05$ ) e da mesma maneira ocorreu para a ERUfdn para ambos; bem como um menor tempo para cada refeição para estes tratamentos. Logo, em vista de um maior CMS era esperado que as eficiências de alimentação e ruminação fossem maiores nestes resíduos agroindustriais, expressando a qualidade destes alimentos, e, aliado a dieta total com teores de FDN adequados, tanto para o RUC quanto para o BU, para o qual em especial expressou melhor performance evidenciada em um maior número de variáveis estudadas.

## 7. CONCLUSÃO GERAL

Avaliando o uso de diferentes tipos de volumosos na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento, nota-se que além da tradicional silagem de sorgo, os resíduos agroindustriais utilizados neste experimento, como o resíduo úmido de cervejaria e o bagaço de uva são capazes de proporcionar elevado desempenho em ganho de peso o que conduz a um menor número de dias para a terminação, representando dessa forma, uma economicidade neste sistema.

Os referidos resíduos agroindustriais geram carcaças com boa conformação e acabamento; além de melhor rendimento pelo menor conteúdo do trato gastrintestinal como uma consequência da elevada taxa de passagem expressa pela melhor digestibilidade proporcionada com repercussão no aumento de consumo de matéria seca de ambas as dietas dos resíduos agroindustriais estudados. Isto também é demonstrado por indicadores comportamentais positivos pelo ponto de vista da melhor eficiência de alimentação de ruminação da parte fibrosa da dieta gerando menor tempo para a alimentação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. Energy and protein requirements of ruminants. Wallingford: **CAB International**, 159p. 1993.

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

BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, D. S.; MEDINA, F. T. Resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas na alimentação de ovinos: consumo e digestibilidade aparente. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.30, n. 4, 2006.

BAUMGARTEL, T.; KLUTH, H.; EPPERLEIN, K.; RODEHUTSCORD, M. A note on digestibility and energy value for sheep of different grape pomace. **Small Ruminant Research**, v.67, p.302-306, 2007.

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

BERGNER, H. N. Stoffwechsel und seine Regelmechanismen. **Archives für Tierernahrung**, v.39, n. 4- 5, p. 377-392, 1989.

BESSA, R. J. B. Utilização de Óleo de soja como suplemento de Luzerna desidratada na alimentação de ovinos: efeitos sobre o ecossistema e metabolismo retículo-ruminal, 2001, 322f. **Tese** (Doutorado), Faculdade Medicina Veterinária- Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2001.

BHAT, T. K.; SINGH, B.; SHARMA, O. P. Microbia degradation os tannis: A currene perspective, **Bio degradation**, v. 9., p.343-357,1998.

BOFILL, J. F. A. **Reestruturação da ovinocultura Gaúcha**. Guaíba: Agropecuária, 1996.

BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Aspectos ambientais, produtivos e econômicos do aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 5, 2009.

BRUNETON, J.; **Elementos de Fitoquímica y de Farmacognosia**. AS/Espanha: Ed. Acribia, 594p. 1991.

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; LEINZ, F. F; Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p. 1803-1810, 2000.

BUTTERFIELD, R. M. Relative growth in beef cattle. **Australian Veterinary Journal**, 42, 87- 90. 1966.

CABRAL FILHO, S. L. S.; ABDALLA, A. L.; BUENO, I. C. S. Consumo e digestibilidade da matéria seca na substituição de feno de Tifton por resíduo de cervejaria em dietas de ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 1999. p. 283.

CAMPOS, W. E.; SATURNINO, H. M.; SOUSA, B.M.; BORGES, I.; GONÇALVES, L. C.; FERREIRA, P.M.; CARVALHO, A. U. Degradabilidade in situ da silagem de quatro genótipos de sorgo com e sem tanino. I- Matéria seca e proteína bruta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, p.209-215, 2003.

CARDOSO, A. R. Níveis de fibra em detergente neutro em dietas para corderios confinados na fase de terminação. **Mestrado**, UFSM, 2005.

CARVALHO, D. M. G.; REVERDITO, R.; CABRAL, L. S.; ABREU, J. G. D.; GALATI, R. L.; SOUZA, A. L.; MONTEIRO, I. J. G.; SILVA, A. R. D. Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2649-2658, set./out. 2014.

CARVALHO, F. C. Disponibilidade de resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. **Simpósio Utilização de Subprodutos Agroindustriais e Resíduos de Colheita na Alimentação de Ruminantes**. Informações Econômicas, SP, v.22, n.12, dez. 1992.

CARVALHO, S. Desempenho e comportamento ingestivo de cabras em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra. Viçosa, MG: universidade Federal de Viçosa. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) –117 p, 2002.

CARVALHO, S. E BROCHIER, M. Composição tecidual e centesimal e teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria. **Ciência Rural**, v.38, n.7, out, 2008.

CARVALHO, S.; BERNARDES, G. M. C.; PIRES, C. C.; BIANCHI, G.; PILECCO, V. M.; VENTURINI, R. S.; JULIANO H. MOTTA, J. H. E CAMILLA T. TEIXEIRA. Efeito de dietas de alto grão sobre o comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento. **Zootecnia Trop.**, 33 (2): 145-152. 2015.

CARVALHO, S.; M.F. FRASSON, M. F.; SIMÕES, F. B; BERNARDES, G. M. C.; R.R. SIMÕES, R. R.; GRIEBLER, L.; A.C.R.S. PELLEGRIN, A. C. R. S.; MENEGON, A. M.; DEPONTI, L. L.; SEVERO, M. M.; MELLO, V. L. Resíduo úmido de cervejaria na terminação de cordeiros em confinamento e seus efeitos sobre as características da carcaça e dos componentes não carcaça. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.69, n.3, p.742-750, 2017.

CAVALCANTI, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A. et al. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.30, n.2, p.173-179, 2008.

CEREDA, M.P. Padronização para ensaios de qualidade da fécula de mandioca fermentada (polvilho azedo). II - Ensaios de absorção de água. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas. V.17, n.3, p.297-304. 1983.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslançados e caprinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.4, n.4, p.41-51, dez. 2010.

CLARK, J. H.; MURPHY, M. R.; CROCKER, B. A. Supplying the protein needs of dairy cattle from by products feeds. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n. 5, p. 1092-1109, 1987.

COLOMER-ROCHER, F. **Agri. sci. Comb.**, 94: 697. 1980.

COSTA, J. M. B.; MATTOS, W. R. S.; BIONDI, P. et al. Degradabilidade ruminal do resíduo úmido de cervejaria. **Boletim Indústria Animal**, v.52, n.1, p.87-94, 1995.

CUNHA, E. A.; MAURO SARTORI BUENO, M. S. B.; SANTOS, L. E.; RODA, D. S.; OTSUK, I. P. Desempenho e características de carcaça de cordeiros suffolk alimentados com diferentes volumosos. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, 2001.

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. S.; ALMEIDA, R. A.; RIBEIRO, T. M. D. Composição da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1600-1609, 2010.

FERREIRA, J. J. Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação em confinamento. 97f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2006.

FIGUEIRÓ, C. M. W. Ovinocultura no Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, RS (Brasil). **Supervisão da Produção Animal**. 45 p. 1975.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; AMOUCHE, E.H.; DUTTILLEUL, P.; LOBATO, J. F. P. Efeitos da pressão de pastejo sobre o padrão nectemeral do comportamento ingestivo de ovinos em pastagem. **Rev. Bras. Zootec.**, v.27, p.164-170, 1998.

FORTALEZA, A. P. S.; SILVA, L. D. F.; RIBEIRO, E. L. A.; BARBEIRO, R. P.; MASSARO JÚNIOR, F. L.; SANTOS, A. X.; CASTRO, V. S.; CASTRO, F. A. B. Degradabilidade ruminal in situ dos componentes nutritivos de alguns suplementos concentrados usados na alimentação de bovinos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 2, p. 481-496, 2009.

FRANZOLIN, R. DEHORITY, B. A. Effect of prolonged high-concentrate feeding on ruminal protozoa concentrations. **Journal of Animal Science**, V. 74, n. 11, 0, 2803-2809, 1996.

GERON, L. J. V.; ZEOULA, L. M.; ERKEL, J. A. Prado, I. N.; Jonker, R. C.; Guimarães, K. C. Coeficiente de digestibilidade e características ruminais de bovinos alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria fermentado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1685-1695, 2008.

GREENWOOD, S. L.; EDWARDS, G. R.; HARRISON, R. Short communication: Supplementing grape marc to cows fed a pasture-based diet as a method to alter nitrogen partitioning and excretion. **Journal of Dairy Science**, v.95, n.2, 2012.

HAMMOND, J. **Farm animals**: their breeding, growth, and inheritance. 3rd ed. London: E. Arnold, 322p. 1965.

HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A. A. M.; LEME, P. R. GUILHERME, F. A.; LANNA, D. P. D.; MALHEIROS, E. B. Digestibilidade e Balanço de Nitrogênio em Ovinos Alimentados à Base de Dietas com Elevado Teor de Concentrado e Níveis Crescentes de Polpa Cítrica Peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.2007-2015, 2003 (Supl. 2).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE SIDRA). PESQUISA DA AGROPECUÁRIA MUNICIPAL. **Censo Agropecuário**. 2018. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/pecuariar>>. Acessado em 21/02/2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO (IBRAVIN), Ministério de Pecuária e Abastecimento (MAPA), **Secretaria de Agricultura Pecuária e Desenvolvimento Rural** (SEAPDR)- Rio Grande do Sul-RS, 2019.

JENKINS, T. C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal Dairy Science**, v. 76, p. 3851-3863, 1993.

JOHNSON, P. L. et al. Carcass composition and meat quality differences between pasture-reared ewe and ram lambs. **Meat Science**. Volume 71, Issue 2, Pages 383–391. 2005.

JUNIOR, F. L. M. Silagem de bagaço de uva na alimentação de cordeiros. **TESE**, Universidade Estadual de Londrina, 2015.

JUNIOR, G. L. M.; SOUSA, L. F.; GODOI, F. N.; PEREZ, J. R. O.; FRANÇA, P. M.; ALMEIDA, T. R. V.; PAULA, O. J. D.; ASSIS, R. D. M. Consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio em ovelhas alimentadas com diferentes níveis defibra em detergente neutro. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v.13, n.1, p. 33-40, jan./mar. 2012.

KNAPP, J. R.; LAURT, G. L.; VADAS, P. A.; WEISS, W. P.; TRICSRICO, J. M. Invited review: Enteric methane in dairy cattle production: quantifying the opportunities and impact of reducing emissions. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 6, p. 32313261, 2014.

LANDIN, A. V. Desempenho e qualidade de carcaça de ovinos cruzados no Distrito Federal. **Dissertação de Mestrado**. 2005.

LIMA, M.L. Resíduo de cervejaria úmido: formas de conservação e efeitos sobre parâmetros ruminais. Piracicaba, 98p. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade de São Paulo. 1993.

LOUSADA JÚNIOR, J. E.; NEIVA, J. N.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Consumo e digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

MACIEL, M. B. Níveis de inclusão de silagem de bagaço de uva na alimentação de cordeiros em fase de terminação. **Tese (Doutorado)**, UFSM, 2012.

MALHEIROS, M. A. C.; HÖFLER, C. E.; PATIAS, J. Cadeia produtiva da ovinocultura: uma análise sob a ótica dos produtores. **Rev. Agro. Amb.**, v. 10, n. 2, p. 371-394, abr./jun. 2017.

MARTINS, A. A. Exigências Nutricionais de Energia e Proteína para Manutenção e Ganho de Cordeiros Texel. **Dissertação de Mestrado**. UFSM. 2013.

MCMANUS, C. Avaliação Ultrassonográfica de Qualidade De Carcaça De Ovinos Santa Inês. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v.14, n.1, p. 8-16, jan./mar. 2013.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M.A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.

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

MELLO, J. C. P.; SANTOS, S. C. Taninos. In: SIMÕES, C.M.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 3 ed. Porto Alegre: Ed.UFGRS/Ed.UFSC, 2001. cap. 24, p.517-543.

MENEZES, D. R.; ARAÚJO, L. G. G.; OLIVEIRA, R. L.; BAGALDO, A. R.; SILVA, T. M. Ingestão voluntária por ovinos submetidos a rações com co- produto de vitivinícolas desidratado. **Rev. Bras. Saúde Prod. Na.**, v.9, n.1, p. 57-63, 2008.

MERTENS, D. R. Analysis of fiber and its uses in feed evaluation and ration formulation. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES**, 29., 1992, Lavras, MG. Anais...Lavras: SBZ, p. 1-32. 1992.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1463– 1481, 1997.

MERTENS, D. R. Physical effective NDF and its use in formulating dairy rations. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOS DE LEITE**, 2., 2001, Lavras. Anais... Lavras: UFLA-FAEPE, 2001. p.25-36.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: Fahey J.R., G.C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. **American Society of Agronomy**. Madison. pp. 450-493. 1994.

MERTENS, D. R. Using Fiber and Carbohydrate Analyses to Formulate Dairy rations. **Informational Conference with and Forages Industries**, Us Dairy Forage Research Center, 1996.

MERTENS, D. R. Using neutral detergent fiber to formulate dairy rations and estimate the net energy content of forages. Page 60 in Proceedings... **Cornell Nutr. Conf. Feed Manuf.**, Syracuse, NY. Cornell Univ., 1983.

MOE, P. W. TYRRELL, H.F. Estimating metabolizable and energy of feeds. In: International symposium on feed composition, animal nutrient requirements, and computerization of diets, 1., 1967, Logan. Proceedings... Logan: **Utah State University**, 1967. P. 232-237.

MOLINA, L. R.; RODRIGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; SOUSA, B. M. Efeito do tanino na degradabilidade in situ da matéria seca e da proteína bruta de seis genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ensilados no estágio de grão pastoso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, p. 203-208, 2003.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LEÃO, A.G. et al. Características morfológicas "in vivo" e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v.11, p.888-902, 2010.

MORENO, G. M. B.; SOBRINHO, A. G. S.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B. PEREZ, H. L.; ROSSI, R. C. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.4, p.853-860, 2010.

MORGADO, E. S.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALZERANO, L.; SANTOS, V. C. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio de cordeiros alimentados com alto teor de amido ou fibra solúvel em detergente neutro associados ao óleo de girassol. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 457-466, jan./fev. 2014.

MUELLER-HARVEY, I. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. **Journal of Science and Food Agriculture**. v, 86, p. 2010–2037, 2006.

MURTA, R. M.; CHAVES, M. A.; SILVA, F. V.; BUTERI, C. B.; FERNANDES, O. W. B.; SANTOS, L. X. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 438-445, abr./jun. 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Washington, DC: **The National Academies Press**, 2000. 248p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7.ed. Washington, D.C.: **National Academic Press**, 2001. 362p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requeriment of small ruminants**. 2007, 362p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrients requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington: **National Academy Press**. 2001. 380p.

NORNBERG, J. L.; MELLO, R.O.; FOGAÇA, A. Características Químico-bromatológicas de silagens de bagaço de uva. In: **XXXIX Reunião da SBZ**, 2002, Recife-PE. Anais da XXXIX Reunião Anual da SBZ, 2002.

OSÓRIO, C. D. S. O.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O.; **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: in vivo na carcaça e na carne**. Pelotas: ED. UFPEL, 39 p. 1998.

OSÓRIO, J. C. S. e OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. Ed. Universitária - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2ª Ed. 2005.

OSÓRIO, J. C. S. e OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Ed.Universitária - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2003.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. Cadeia produtiva e comercial da carne de ovinos e caprinos - qualidade e importância dos cortes. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 02, João Pessoa, PB. Elson Soares dos Santos e Wandrick Hauss de Souza (Eds.). **Anais...** João Pessoa: Emepa, p.403-41, 2003.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. Sistemas de avaliação de carcaças no Brasil. In: **SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA**, 1., Lavras, MG. Anais... Lavras: UFLA, p. 157-196. 2001.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M.; SIEWERDT, L. **Qualidade, Morfologia e Avaliação de Carcaças**. Universidade Federal de Pelotas, Ed. Universitária,194p. 2002.

OSÓRIO, M. T.; SIERRA, I.; SAÑUDO, C. Peso vivo ao abate, da carcaça e perdas por oreio, segundo a raça, sexo e idade em cordeiros. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. Anais... Juiz de Fora: UFJF, 1997. p. 305.

PARENTE, H. N.; MACHADO, M. M.; CARVALHO, F. C.; GARCIA, R.; ROGERIO, M. C. P.; BARROS, N. N. N.; AZNINE, A. M. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com diferentes dietas. **ARQ. BRAS. MED. VET. ZOOTEC.**, V.61, N.2, P.460-466, 2009.

PELLEGRIN, A. C. S.; PIRES, C. C.; VENTURINI, R. S.; MORO, A. B.; BRUTTI, D. D.; TEIXEIRA, R. S. SIMÕES, R. R. Comportamento ingestivo de cordeiros lactentes em azevém suplementados com glicerina bruta. **Revista Agrarian**, 2013.

PEREIRA, K. P.; VÉRAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A.; BATISTA, A.M.V.; MARQUES, K.A.; E FOTIUS, A.C.A. Balanço de nitrogênio e perdas endógenas em bovinos e bubalinos alimentados com níveis crescentes de concentrado. **Acta Sci. Anim. Sci.**, p. 433–440, 2007.

PHIPPS, R. H.; SUTTON, J.D.; JONES, B. A. Forage mixtures for dairy cows: the effect on dry-matter intake and milk production of incorporating either fermented or re-treated whole-crop wheat, brewer's grain, fodder beet or maize silage into diets based on grass silage. **Animal Science**, v. 61, p. 491-496, 1995.

PIRES, C. C.; SILVA, L.F.; 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.

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. **R. Bras. Zootec.**, v.37, suplemento especial p.161-177, 2008.

RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; PAIVA, F. H. P.; SOUSA, C. L. S.; CASTRO, F. A. B. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.4, p.892-898, 2011.

RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F. Silagens de girassol (*Helianthus annuus* L.), milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.) para ovelhas em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.2, p. 299-302, 2002a.

RICARDO, H. A. Resfriamento de carcaças de ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 9, Ed. 114, Art. 770, 2010.

SÁ, J. L.; OTTO de Sá, C. **Recria e Terminação de cordeiros em confinamento**. 2013.

SALVADOR, F. M. Desempenho e digestibilidade em ovinos da raça santa inês alimentados em diferentes condições de balanços de proteína degradável no rumen e proteína metabolizável. **TESE**. LAVRAS MINAS GERAIS - BRASIL 2007.

SANTINI, F. J.; LU, C. D.; POTCHOIBA, M. J.; FERNANDEZ, J. M.; COLEMAN, S.W. Dietary fiber and milk yield, mastication, digestion, and rate of passage in goats fed alfalfa hay. **Journal Dairy Science**, v.75, p.209-219, 1992.

SANTOS C. L. & PÉREZ J.R.O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: **ENCONTRO MINEIRO DE OVINO CULTURA**, Lavras, MG, Anais... Lavras, p.149-168. 2000.

SANTOS, A. P.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; MENEZES, L. F. G.; OLIVEIRA, L.; SILVEIRA, S. R. L. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e

super jovens com peso de abate similares. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 300-308, abr./jun. 2008.

SANTOS, E. M. Estimativa de consumo e Exigências Nutricionais de Proteína e Energia de Ovinos em Patejo no Semi-árido. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos. 2006.

SANTOS, L. E., CUNHA, E.A., BUENO, M.S. Efeito do cruzamento de carneiros suffolk, com ovelhas produtoras de lã, sobre a produção de carne. IN: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 35, V.4, BOTUCATU, 1998. ANAIS... BOTUCATU: SBZ, P.570-572. 1998.

SANTOS, N. W. Silagem de resíduos de uva como fonte de antioxidante em dietas com óleo de soja para vacas leiteiras. DISSERTAÇÃO. **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**. 2011.

SELAIVE, A. B.; OSÓRIO J. C. S. **Produção de ovinos no Brasil**. 1 ed. São Paulo: Roca, 656p. 2014.

SILVA L. **Caracterização dos subprodutos da vinificação**. Millenium. Volume 28. 2003.

SILVA, J. F. C e LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Livroceres. Piracicaba. 380 pp. 1979.

SILVA, N. V. D. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinária Brasília**, v.2, n.4, p.103-110, 2008.

SILVA, V. B.; FONSECA, C. E. M. D.; MORENZ, M. J. F.; PEIXOTO, E. L. T. MOURA, E. D. S.; CARVALHO, I. D. N. O. D. Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1595-1599, 2010.

SIMÕES, F. B. Terminação de cordeiros suplementados em pastagem de tifton-85 ou confinados com dieta de alto grão. DISSERTAÇÃO (**MESTRADO**), UFSM, 2015.

SINDICATO NACIONAL DA INDUSTRIA CERVEJEIRA (**SINDCERV**). Setor em números. Disponível em: < [sindicerv.com.br/o-setor-em-numeros](http://sindicerv.com.br/o-setor-em-numeros)>. 2019

SOUSA, V. S.; LOUVANDINI, H.; SCROPFNER, E. S.; MACMANUS, C. M.; ABDALLA, A. L.; GARCIA, J. A. S. Desempenho, características de carcaça e componentes corporais de ovinos deslanados alimentados com silagem de girassol e silagem de milho. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 284-291, abr./jun. 2008.

SOUZA, L. C. D. Valor nutricional do resíduo úmido de cervejaria in natura conservado sob condições aeróbias ou anaeróbias. **Dissertação** (Mestrado em Nutrição e Alimentação Animal) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2010.

TEIXEIRA, W. Terminação de cordeiros em confinamento com resíduo úmido de cervejaria como fonte de volumoso. **Dissertação de Mestrado**. UFSM, 2018.

TONETTO, C. J.; CLEBER CASSOL PIRES, C. C. LIZIANY MÜLLER, L.; ROCHA, M.G.D.; SILVA, J.H.S.D.; ADRIANO RAMOS CARDOSO, A. R.; NETO, D. P. Ganho de Peso e Características da Carcaça de Cordeiros Terminados em Pastagem Natural. Suplementada, Pastagem Cultivada de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e Confinamento. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.1, p.225-233, 2004.

TOSTO, M. S. L.; ARAUJO, G. G. L.; OLIVEIRA, R. L.; BAGADO, A. R.; DANTAS, F. R.; MENEZES, D. R.; CHAGAS, E. C. O. Composição química e estimativa de energia da palma forrageira e do resíduo desidratado de vitivinícolas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, p. 239-249, 2007.

TULLOH, N.; BRIMBLECOMBE, H. & DENNIS, C. The effect of severe nutritional deprivation in early post-natal life on tissue and cellular responses during subsequent growth of lambs to the age of 4 months. **The Journal of Agricultural Science**, 106, 341- 350. 1986.

VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R. R. et al. **Tabelas Brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2 ed. Viçosa: Suprema Gráfica Ltda – Universidade Federal de Viçosa, 2006. 329p.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminants. 2.ed. Ithaca: **Cornell University**, 1994. 476p.

VIEIRA, R. A. M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M.; DE QUEIROZ, A.C. The influence of elephant-grass (*Pennisetum purpureum*, Mineiro variety) growth on the nutrient kinetics in the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.67, n.2-3, p.151- 161, 1997.

WEST, J. W.; ELY, L. O.; MARTIN, S. A. Wet brewer grains for lactating dairy cows during hot, humid weather. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.1, p.196-204, 1994.

WILLIAMS, A. R. Ultrasound applications in beef cattle carcass research and management. **Journal of Animal science**, v. 80 (e.(suppl.2), p. 183-188, 2002.

ZAGO, L. C. Crescimento e características da carcaça de cordeiros texel terminados em confinamento. **Dissertação de Mestrado**. UFSM, 2013.

ZALIKARENAB, L.; PIRMOHAMMADI, R.; TEIMURIYANSARI, A. Chemical composition and digestibility of dried white and red grape pomace for ruminants. **Journal of animal and Veterinary Advances**, v.6, n.9, p.1107-1111, 2007.

## ANEXO A- CERTIFICADO DE APROVAÇÃO PELA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA



Comissão de Ética no Uso de Animais

da  
Universidade Federal de Santa Maria

### CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "DIFERENTES TIPOS DE VOLUMOSOS NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO", protocolada sob o CEUA nº 9240230419, sob a responsabilidade de **Sergio Carvalho** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Maria (CEUA/UFSM) na reunião de 21/05/2019.

We certify that the proposal "Different sources of roughage for lamb finishing in the feedlot", utilizing 30 Ovines (30 males), protocol number CEUA 9240230419, under the responsibility of **Sergio Carvalho** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the Federal University of Santa Maria (CEUA/UFSM) in the meeting of 05/21/2019.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa (Acadêmica)**

Vigência da Proposta: de **08/2019** a **09/2019** Área: **Zootecnia**

Origem: **Não aplicável biotério**

Espécie: **Ovinos**

sexo: **Machos**

idade: **2 a 3 meses**

N: **30**

Linhagem: **cruzamento**

Peso: **20 a 36 kg**

Resumo: A produção de ovinos geralmente não é vista como um componente do sistema produtivo de uma propriedade, sendo muitas vezes destinada apenas para o consumo. Entretanto, é possível obter rentabilidade através da produção de cordeiros que sejam abatidos precocemente. Dessa forma, a pesquisa avaliará o efeito do uso de diferentes fontes de volumosos na alimentação de cordeiros terminados em sistema de confinamento. No experimento serão utilizados 30 cordeiros, todos machos não castrados oriundos do cruzamento alternado entre as raças Texel e Ile de France e desmamados aos 55 dias de vida. As características a serem avaliadas serão o consumo de alimento, o desempenho, o comportamento ingestivo, as características de carcaça, os componentes corporais e as propriedades físico-químicas e sensoriais da carne. Os tratamentos serão os seguintes: cordeiros desmamados mantidos em confinamento sob regime alimentar de ração mais silagem de sorgo como volumoso, cordeiros desmamados mantidos em confinamento sob o regime alimentar de ração mais resíduo úmido de cervejaria como volumoso e cordeiros desmamados mantidos em confinamento sob regime alimentar de ração mais bagaço de uva como fonte de volumoso. Os animais serão distribuídos em baias individuais (1,20m x 1,20m) com bebedouro e comedouros individuais. Ao atingirem o peso pré-estabelecido de 36 kg de peso corporal, os cordeiros serão deixados em restrição alimentar de sólidos e líquidos por 14 horas e enviados para frigorífico para o abate. Posteriormente serão efetuadas as avaliações biométricas nas carcaças após o resfriamento por 24 horas a -4o C para que sejam efetuadas as aferições. Também serão retiradas amostras de carne das carcaças para posterior análise laboratorial. O delineamento experimental adotado será o inteiramente casualizado com três tratamentos e 10 repetições, onde os resultados serão submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Local do experimento: Laboratório de ovinocultura da UFSM

Santa Maria, 21 de maio de 2019

Prof. Dr. Denis Brock Rosemberg  
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Saulo Tadeu Lemos Pinto Filho  
Vice-Coodenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Universidade Federal de Santa Maria