

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

William Soares Teixeira

**TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO COM
RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO**

Santa Maria, RS
2018

William Soares Teixeira

**TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO COM RESÍDUO ÚMIDO
DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Zootecnia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Zootecnia**.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Carvalho

Santa Maria, RS
2018

William Soares Teixeira

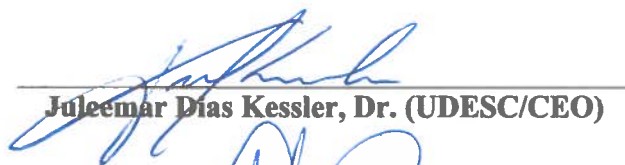
**TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO COM RESÍDUO ÚMIDO
DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Zootecnia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Zootecnia**.

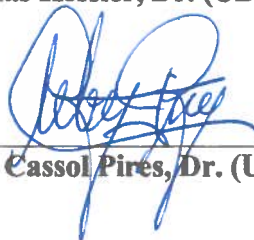
Aprovado em 16 março de 2018:



Sérgio Carvalho, Dr. (UFSM)
(Presidente, Orientador)



Juleemar Dias Kessler, Dr. (UDESC/CEO)



Cleber Cassol Pires, Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS
2018

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus por sempre me guiar nas minhas escolhas, agradecer a meu Pai e minha Mãe, Wilson e Karen, por todo esforço que sempre fizeram para que eu pudesse ter a oportunidade de poder estudar, além de todo apoio e toda a força que sempre me deram em todos os momentos da minha vida. As minhas avós, por sempre estarem ali quando eu precisei, e a todo o resto de minha família por todo apoio que recebi sempre.

A todos os meus amigos pelo incentivo durante esses longos tempos e por toda a torcida nas escolhas em que fiz, bem como no auxílio durante os momentos em que precisei. Aos amigos que não se encontram mais neste plano, em especial ao Rodrigo e ao José, sei que estão sempre comigo, iluminando meus caminhos.

Agradecer ao Prof. Sérgio que além de orientador, me acompanhou durante toda a faculdade, e tenho como um amigo, obrigado por todos os ensinamentos passados e todo exemplo de profissional e pessoa a ser seguido.

A minha parceira da vida e de serviço, “Ju”, meu muito obrigado por toda dedicação, para, comigo, e por toda dedicação aos auxílios durante o mestrado. Onde muitas vezes, foi a calma, otimismo, perseverança e por diversas vezes condutora de todo este trabalho, gratidão por tudo.

Muito obrigado a todos os integrantes do Laboratório de Ovinocultura pois sem o esforço e trabalho de vocês não seria possível a realização deste estudo. Bem como a todos os colegas da Pós-graduação, entre outros integrantes do laboratório que por 7 anos lá passaram e tive o prazer de conviver e de aprender com todos. Lugar onde trouxe muito aprendizado e por onde fiz muitas amizades que carrego pra sempre em minha vida.

Aos meus colegas durante a graduação por todo aprendizado que obtivemos juntos e hoje colocamos em prática, e que alguns colegas, ainda tenho o prazer de desfrutar a experiência do mestrado juntos, meu muito obrigado a todos os amigos, mesmo os que acompanham de longe, um abraço.

Não vou citar nomes para não acabar sendo injusto com os amigos, colegas, estagiários, entre outros, mas guardo no peito um carinho e uma gratidão por todo auxílio, companheirismo, esforço e ensinamentos que encontrei com cada um de vocês. **MUITO OBRIGADO!**

RESUMO

TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO

AUTOR: WILLIAM SOARES TEIXEIRA
ORIENTADOR: SÉRGIO CARVALHO

Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria (RUC) como fonte de volumoso sobre o consumo de nutrientes, o ganho de peso e a viabilidade econômica, a digestibilidade aparente dos nutrientes, o balanço de nitrogênio e o comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 32 cordeiros, machos, não castrados, oriundos de parto simples e duplo, desmamados com média de 50 dias de idade e provenientes de cruzamento alternado contínuo entre as raças Texel e Ile de France. A dieta foi composta por volumoso, sendo este o RUC, e por concentrado, composto de milho desintegrado, farelo de soja, calcário calcítico e sal mineral. Os tratamentos foram constituídos por quatro níveis de RUC como volumoso da dieta (% da MS), sendo: 31, 44, 57 e 70%. Os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e carboidratos totais (CHT), nas diversas formas em que foram expressos, foram influenciados de forma quadrática pelo aumento de inclusão de RUC nas dietas. Os consumos de extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram influenciados de forma linear crescente enquanto o consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) de forma linear decrescente. O ganho médio diário (GMD) foi influenciado de forma quadrática, sendo no ponto máximo de 0,375g, com nível de 46,9% de RUC. A lucratividade foi linear crescente com a elevação dos níveis de RUC. Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca e da matéria orgânica apresentaram comportamento linear decrescente. As excreções de nitrogênio fecal e urinário e, conseqüentemente, de nitrogênio total, não foram influenciadas significativamente ($P > 0,05$) pelo nível de RUC. A quantidade de nitrogênio retido no corpo dos animais diminuiu linearmente ($P \leq 0,05$) com o aumento do nível de RUC como alimento volumoso da dieta. Verificou-se aumento linear ($P \leq 0,05$) do tempo e da porcentagem de ingestão, ruminação, e como consequência, no tempo e porcentagem de mastigação total (alimentação + ruminação) com o aumento do nível de RUC na dieta, e redução no tempo dispendido para ócio. A utilização do RUC como fonte de volumoso da dieta de cordeiros terminados em confinamento é uma boa alternativa, mesmo nos níveis mais elevados de 70%, demonstrando ser um alimento com bom potencial de utilização para cordeiros em terminação no sistema de confinamento.

Palavras-chave: Análise econômica. Digestibilidade. Ovinos. Subprodutos.

ABSTRACT

FINISHING OF LAMBS IN CONFINEMENT WITH WET BREWERY GRAIN AS A VOLUME SOURCE

AUTHOR: WILLIAM SOARES TEIXEIRA
ADVISOR: SÉRGIO CARVALHO

This study was conducted with the objective of evaluating the effect of increasing levels of wet brewery grain (WBG) as a source of bulk on nutrient intake, weight gain and economic viability, apparent nutrient digestibility, nitrogen and the ingestive behavior of lambs finished in feedlot. We used 32 male, uncastrated lambs, from single and double lambs, weaned with an average of 50 days of age and from continuous alternating crossbreeding between the Texel and Ile de France breeds. The diet was composed of bulky, this being the WBG, and by concentrate, composed of disintegrated corn, soybean meal, calcitic limestone and mineral salt. The treatments were constituted by four levels of WBG as dietary bulk (% of DM), being: 31, 44, 57 and 70%. Consumption of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP) and total carbohydrate (TCH) in the various forms in which they were expressed were influenced in a quadratic manner by the increase of WBG inclusion in the diets. Etheral extract (EE), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) intakes were linearly influenced while total digestible nutrient intakes (TDN) in a linearly decreasing manner. The average daily gain (ADG) was influenced in a quadratic manner, being at the maximum point of 0.375g, with a level of 46.9% WBG. Profitability was linearly increasing with the elevation of WBG levels. The coefficients of apparent digestibility of dry matter and organic matter showed a linear decreasing behavior. Excretions of fecal and urinary nitrogen and, consequently, of total nitrogen, were not significantly influenced ($P>0.05$) by the level of WBG. The amount of nitrogen retained in the animals' body decreased linearly ($P\leq 0.05$) with the increase of the WBG level as a bulky food of the diet. There was a linear increase ($P<0.05$) in the time and percentage of ingestion, rumination, and as a consequence, in the time and percentage of total chewing (feeding + rumination) with increasing WBG level in the diet, and reduction in the time spent for leisure. The use of the WBG as a source of feed of finished in confinement is a good alternative, even at the highest levels of the 70%, proving to be a food with good potential for use in finishing lambs in the feedlot system.

Keywords: By-products. Digestibility. Economic analysis. Sheep.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1 – Distribuição do tempo despendido em alimentação (%), em seis períodos, nas 24 horas do dia, em função dos níveis de RUC nas dietas de terminação de cordeiros confinados..... 58
- FIGURA 2 – Distribuição do tempo despendido em ruminação (%), em seis períodos, nas 24 horas do dia, em função dos níveis de RUC nas dietas de terminação de cordeiros confinados..... 58

LISTA DE TABELAS

CAPITULO I		19
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), nutrientes digestíveis totais (NDT), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.....	24
Tabela 2 –	Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.....	25
Tabela 3 –	Valores médios, em kg/dia, % do PV e g/kg PV ^{0,75} para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os diferentes níveis de resíduo úmido de cervejaria como alimento volumoso da dieta.....	28
Tabela 4 –	Valores médios para pesos vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganho de peso médio diário (GMD), conformação (CON) e escore de condição corporal (ECC) dos cordeiros, de acordo com os diferentes níveis de resíduo úmido de cervejaria como alimento volumoso da dieta.....	31
Tabela 5 –	Valores médios para a análise econômica da alimentação dos animais, de acordo com os tratamentos.....	31
CAPITULO II		35
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), nutrientes digestíveis totais (NDT), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.....	39
Tabela 2 –	Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.....	39
Tabela 3 –	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 acordo com os teores de resíduo úmido de cervejaria como fonte de volumoso.....	43
Tabela 4 –	Balanço de nitrogênio dos cordeiros, de acordo com os níveis de resíduo de cervejaria como fonte de volumoso. Valores médios para consumo de consumo de matéria seca (CMS, g/dia), consumo de nitrogênio (CN, g/dia), excreção de nitrogênio fecal (NFEC, g/dia), excreção de nitrogênio na urina (NUR, g/dia), nitrogênio excretado total (NEXT, g/dia), nitrogênio retido (NRET, g/dia) e nitrogênio retido em porcentagem do consumido (NRETP, %)......	44

CAPITULO III	48
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), nutrientes digestíveis totais (NDT), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.....	52
Tabela 2 – Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.....	53
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 PE) ou deitado (DEIT), de acordo com os tratamentos.....	56
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.....	57
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 (EAL, g MS/h e g FDN/h) e de ruminação (ERU, g MS/h e g FDN/h), de acordo com os tratamentos.....	60
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)	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALIM	Alimentação
CA	Conversão Alimentar
CCHT	Consumo de Carboidratos totais
CDC	Custo diário com concentrado
CDFDN	Coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro
CDMO	Coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica
CDMS	Coeficiente de digestibilidade da matéria seca
CDPB	Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta
CDR	Custo diário com resíduo
CDT	Custo diário total
CEE	Consumo de extrato etéreo
CFDA	Consumo de fibra em detergente ácido
CFDN	Consumo de fibra em detergente neutro
CHT	Carboidratos totais
CIN	Cinzas
CMO	Consumo de matéria orgânica
CMS	Consumo de matéria seca
CN	Consumo de nitrogênio
CNDT	Consumo de nutrientes digestíveis totais
CON	Conformação
CPB	Consumo de proteína bruta
CTOT	Custo total da dieta
DAN	Digestibilidade aparente do nutriente
DEIT	Tempo de permanência deitado
DIAS	Número de dias para o abate
EAL	Eficiência de Alimentação
ECC	Escore de condição corporal
EE	Extrato etéreo
EM PÉ	Tempo de permanência em pé
ERU	Eficiência de ruminação
et al.	Colaboradores
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
GMD	Ganho de peso diário
GPC	Ganho de peso no confinamento
LDA	Lignina
LGPV	Lucro do ganho de peso vivo
LKGG	Lucro por quilograma de ganho de peso vivo
LPD	Lucro por dia no período do confinamento
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
MSC	Matéria seca consumida
MSF	Matéria seca fecal
N	Nitrogênio total
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NEXT	Nitrogênio excretado
NFEC	Nitrogênio excretado nas fezes

NMF	Porcentagem do nutriente na matéria seca fecal
NMS	Porcentagem do nutriente na matéria seca consumida
NRET	Nitrogênio retido
NUR	Nitrogênio excretado na urina
ÓCIO	Ócio
OFMNC	Oferta de matéria natural de concentrado
OFMNR	Oferta de matéria natural de resíduo
OFMNT	Oferta de matéria natural total
OUT	Outras atividades
PB	Proteína bruta
PM	Peso metabólico
PV	Peso vivo
PVA	Peso vivo de abate
PVI	Peso vivo inicial
REF	Refeições
RGPV	Receita do ganho de peso vivo
RUC	Resíduo úmido de cervejaria
RUM	Ruminação
SAS	Sistema de análise estatística
TMT	Tempo de mastigação total
UTM	Unidade de taxa metabólica

LISTA DE SÍMBOLOS

-	Menos
%	Por cento
+	Mais
=	Igual
Ca	Cálcio
g	Gramas
g/dia	Gramas por dia
H	Hora
Kg	Quilograma
Kg/dia	Quilograma por dia
Mg	Miligramas
Min	Minutos
Min/dia	Minutos por dia
Nº	Número
°C	Graus celsius
P	Fósforo
R\$	Reais
PV^{0,75}	Peso metabólico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 PANORAMAS DA OVINOCULTURA.....	15
2.2 TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO	15
2.3 SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS	16
2.4 RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA.....	17
3 CAPITULO I - CONSUMO, DESEMPENHO E ANÁLISE ECONÔMICA DA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO COM REÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO	19
RESUMO	19
ABSTRACT	20
INTRODUÇÃO.....	21
MATERIAL E MÉTODOS.....	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
4 CAPITULO II - DIGESTIBILIDADE APARENTE DOS NUTRIENTES E BALANÇO DE NITROGÊNIO DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO ALIMENTADOS COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO	35
RESUMO	35
ABSTRACT	36
INTRODUÇÃO.....	37
MATERIAIS E MÉTODOS.....	38
RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
5 CAPITULO III - COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO E ALIMENTADOS COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO	48
RESUMO	48
ABSTRACT	49
INTRODUÇÃO.....	50
MATERIAL E MÉTODOS.....	51
RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
CONCLUSÃO.....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
APÊNCIDE A	67
APÊNDICE B.....	73
APÊNDICE C	75

1 INTRODUÇÃO

Devido aos momentos difíceis que passou o setor laneiro pelo surgimento das fibras sintéticas, houve uma grande desvalorização da lã e a necessidade da indústria de se ajustar as novas demandas do mercado. Ocorreram mudanças na base de produção da ovinocultura. Nesse sentido, cresceu o interesse na produção de carne ovina, muito apreciada pelo mercado consumidor, possuindo assim uma crescente demanda no setor e apresentando bons preços no mercado nacional e internacional.

Segundo Venturini et al. (2016) a ovinocultura é uma atividade em expansão no Brasil, uma vez que a demanda por carne ovina é crescente e a oferta está abaixo da demanda. Mas para suprir essa deficiência, é necessária a oferta de produtos padronizados, com qualidade garantida e preços competitivos.

Dias (2012) comenta que a cadeia produtiva da ovinocultura tem sido uma cadeia desorganizada, fazendo que haja uma oferta inconstante e uma falta de qualidade dos produtos destinados ao mercado consumidor, onde entre os principais entraves encontra-se a pouca disponibilidade e a falta de qualidade da carne ovina produzida, o que em muitos casos ocasiona a rejeição por parte do consumidor.

Devido a esses e outros fatores como redução da margem de lucro, aumento da competição, dentre outros aspectos econômicos, há uma tendência de maior utilização de tecnologias visando à intensificação da produção, tornando o sistema produtivo mais eficiente na fase de acabamento dos animais (SOUZA et al., 2014).

A prática do confinamento se torna uma boa alternativa dentre os sistemas de produção, pois propicia vantagens nesta intensificação do processo de terminação, principalmente de cordeiros. Isso porque contorna diversos problemas que a ovinocultura enfrenta como a verminose, o abigeato, predadores, foot rot, entre outros. Entretanto, um dos grandes problemas encontrados no confinamento de ovinos têm sido os altos custos de produção, principalmente no que se refere à alimentação.

Para Pilecco (2016) a terminação de cordeiros em confinamento torna a dieta um fator econômico de alta expressão, de modo que, esses animais possuem exigências nutricionais elevadas. Para isso é necessário usar alimentos alternativos, que atendam as exigências e reduzam os custos das dietas.

O uso de resíduos agroindustriais surge como uma alternativa para reduzir os custos de produção, onde a alimentação representa um dos custos mais onerosos do confinamento de ovinos. Neste contexto, busca-se cada vez mais o conhecimento dos resíduos que podem ser

utilizados pelos animais, sendo uma boa fonte de alimentação, além de, maximizar a obtenção de resultados econômicos e eficientes na produção de carne ovina.

O resíduo úmido de cervejaria, obtido a partir do processamento da cevada e lúpulo, é um subproduto de elevado valor proteico, produzido em grande quantidade e que não apresenta problemas de sazonalidade de sua produção (BROCHIER e CARVALHO, 2008), tornando-se uma ótima opção para alimentação de ovinos. Segundo Silva (2007) o resíduo úmido de cervejaria pode ser classificado como um alimento proteico, o que permite o uso em substituição de parte do concentrado e do volumoso da dieta.

Nesse sentido e devido ao seu grande potencial produtivo, o uso do resíduo úmido de cervejaria na terminação de cordeiros confinados é uma alternativa muito interessante, pois pode reduzir significativamente os custos de alimentação além de proporcionar melhoria no desempenho produtivo (FRASSON et al., 2016).

Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria (RUC) como fonte de volumoso da dieta, sobre o consumo de nutrientes, o desempenho, a viabilidade econômica, a digestibilidade aparente de nutrientes, o balanço de nitrogênio e o comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PANORAMAS DA OVINOCULTURA

Em décadas passadas a ovinocultura, que tinha como principal fonte de renda a produção laneira, enfrentou uma forte crise por causa da baixa valorização do seu produto, crise ocorrida no mercado internacional da lã durante as décadas de 1980 e 1990 (VIANA, 2008). Atualmente a ovinocultura está em ascensão, na qual o foco de produção se reestruturou para a produção de carne.

O Brasil ainda não possui uma produção capaz de atender, com quantidade e qualidade, as demandas de mercado, e o consumo ocorre principalmente nas grandes cidades, correspondendo a uma pequena quantia da população, com maior poder aquisitivo e um elevado nível de exigência. No entanto, a falta de hábito, má qualidade na venda, má apresentação comercial do produto e o preço relativamente elevado são fatores que induzem o baixo consumo (FARIAS, 2013). Torna-se necessário produzir animais que atendam às necessidades de mercado para que a carne tenha uma boa aceitação pelo consumidor (PIRES et al., 1999).

A carne ovina, quando oriunda de cordeiros, possui características de maior digestibilidade, aliada ao teor de colesterol que segundo Madruga et al. (2008) é considerado baixo (<90 mg/100 g), o que diferencia este produto das carnes suínas e bovinas, e representa uma estratégia de marketing para o setor, uma vez que os consumidores estão cada vez mais exigentes e preocupados com a saúde e o bem estar físico (IBPC, 1998).

O mercado consumidor brasileiro aos poucos vem aprimorando sua apreciação por esta carne, entretanto, a oferta do cordeiro ainda é sazonal, precisando ocorrer aperfeiçoamentos na oferta de animais jovens, bem como, redução da informalidade do abate. Proporcionando uma mudança na visão do consumidor frente a carne ovina que consome, e também nos sistemas de produção que assim como a comercialização, são bastante desordenados promovendo desta maneira uma falta de uniformidade no produto ofertado.

2.2 TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO

A base alimentar dentro da produção ovina no Rio Grande do Sul se dá principalmente em sistemas extensivos em campo natural, sendo que este sistema dependente das produções

de qualidade e quantidade de forragens, de acordo com cada local e com as variações estacionais de produção, podendo assim, não atender as demandas nutricionais. Deste modo, surge a necessidade da utilização de técnicas capazes de produzir carne ovina de qualidade e quantidade que atenda as exigências de mercado e que proporcione bom retorno financeiro (VENTURINI et al., 2016).

O abate de animais jovens tem sido preconizado como forma de reduzir custos de produção, além de possibilitar a obtenção de carcaças mais adequadas às exigências do consumidor (GALVANI et al., 2008). O cordeiro é a categoria animal que apresenta altos rendimentos de carcaça e acelerada capacidade de crescimento. Além disso, a carne ovina apresenta propriedades benéficas para o organismo humano, principalmente quando proveniente de cordeiros, animais jovens, sendo fonte de proteínas, aminoácidos essenciais, e baixa concentração de lipídios e de gordura saturada (ALVES et al., 2014).

Com o aumento das áreas de cultivo da agricultura foi preciso uma intensificação nos locais de produção pecuária, e assim o confinamento tornou-se um aliado do produtor. O uso do confinamento atrelados a biotecnologias de reprodução, possibilitam a manutenção da oferta de carne ovina no período de entressafra, gerando uma maior valorização do produto. E deste modo, é possível obter resultados mais eficientes e econômicos na produção. Para que a terminação de cordeiros em confinamento seja economicamente viável alguns pontos devem ser observados, como por exemplo, a duração do confinamento, a utilização dos produtos na alimentação, a genética do animal e o mercado.

No confinamento, deve-se observar o alto custo com alimentação e infraestrutura; entretanto, há maior ganho de peso individual, menor idade de abate e maior giro de capital (LOPES e MAGALHÃES, 2005). Assim, para se obter resultados satisfatórios com o uso desse sistema de produção faz-se necessário buscar alternativas alimentares que tornem a prática mais lucrativa, visto que a alimentação é o componente que mais interfere na lucratividade (FERREIRA et al., 2009). A utilização de resíduos da agroindústria é uma alternativa utilizada para diminuir os custos de produção sem comprometer a produção animal (GERON et al., 2006).

2.3 SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS

É importante analisar e planejar bem o sistema alimentar do confinamento uma vez que a alimentação é um dos componentes que mais interfere na viabilidade da produção. Segundo Sachs (2005), há necessidade de se repensar a produção e a destinação de resíduos

agroindustriais, pois estes devem ser adotados novamente na cadeia produtiva, gerando grandes ganhos para a sociedade e para os meios de produção.

Os resíduos agroindustriais são subprodutos provenientes do processamento de alimentos, bebidas, combustíveis, entre outros produtos, onde estes representam perdas econômicas no processo produtivo e podem proporcionar problemas ambientais. Essa alternativa tende a viabilizar o sistema de produção para pequenos e médios produtores, além de reduzir os problemas causados pela deposição dos resíduos no ambiente (MELLO et al., 2008).

Há uma grande quantidade de resíduos das indústrias, passíveis de utilização na alimentação animal. Porém devido a esta variedade, estes se tornam também muito heterogêneos em qualidade nutricional. Dessa forma, é fundamental a realização de estudos para avaliação de resíduos agroindustriais que possam ser utilizados como ingredientes alternativos na nutrição de ruminantes (SOUZA et al., 2006), para se obter níveis adequados a fim de maximizar o desempenho animal e reduzir os custos de alimentação.

Nesse contexto, a utilização de resíduos agroindustriais na terminação de cordeiros em confinamento tem grande potencial, pois pode levar a queda significativa dos custos de alimentação do confinamento sem que ocorram quedas nos índices produtivos (CARVALHO et al., 2012). Dentre os vários subprodutos, destaca-se o resíduo úmido de cervejaria, produzido em grande volume e sem problemas de sazonalidade, bem como possuente de um bom valor nutricional.

2.4 RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA

O resíduo úmido de cervejaria (RUC) é constituído basicamente pelas cascas da cevada malteada. É o principal subproduto da indústria cervejeira e se encontra disponível o ano todo, em grandes quantidades e a um baixo custo (MUSSATTO, DRAGONE e ROBERTO, 2006). Segundo Ishiwaki et al. (2000) a umidade excedente do RUC pode ter um potencial poluente e deve ser captada por um sistema de esgoto devidamente instalado. Desse modo, a utilização desse resíduo para a nutrição animal promove um interesse ambiental para a sociedade. Além da contribuição econômica para os produtores e para a indústria.

O resíduo úmido de cervejaria é rico em proteína bruta (PB) na média de 25%, possui altos teores de fibra bruta (FB) na média de 20% e índice de nutrientes digestíveis totais (NDT) de 74% comparáveis a outros alimentos tradicionais como o farelo de trigo ou o milho

desintegrado com palha e sabugo entre outros (KLAGENBOECH et al., 2012). Além disso, apresenta um teor de fibra em detergente neutro (FDN) suficiente para manter a quantidade de fibra necessária na dieta dos ruminantes, permitindo que o mesmo possa ser utilizado substituindo parcialmente ou totalmente o alimento volumoso.

Gilaverte et al. (2011), estudaram os efeitos da substituição do milho por resíduo úmido de cervejaria sobre o desempenho de ovinos, concluíram que a inclusão do resíduo úmido de cervejaria na dieta diminuiu em 54,2% o consumo de MS, o que ocorre devido a alta umidade da dieta contendo resíduo úmido de cervejaria e maior concentração de FDN, o que leva a limitação física do consumo de MS. Sendo esta uma das limitações do uso de altas inclusões de RUC na nutrição, ou a tomada de decisão das dietas, embasadas no teor de umidade do resíduo.

Alguns parâmetros devem ser estudados para avaliar a qualidade dos alimentos, verificar as melhores formas destes serem usados, e ainda, os melhores níveis que promovem a eficiência do processo e que maximizem o desempenho dos animais alimentados com RUC.

Geron et al. (2005) avaliaram a digestibilidade da silagem de RUC em bovinos, observaram maiores valores nas dietas com maior porcentagem da silagem de RUC em sua composição. No entanto, a substituição foi feita pelo volumoso e os níveis de concentrado oferecidos na dieta foram fixos.

O estudo do padrão de comportamento ingestivo dos animais nos da condição de avaliar se este alimento fornecido encontra-se adequado do ponto de vista nutricional (DIAS, 2012). Nesse sentido, Frasson et al. (2016) avaliando níveis de substituição de resíduo úmido de cervejaria por silagem de sorgo em ovinos, verificou que a elevação do nível de RUC das dietas experimentais proporcionou redução nos tempos despendidos em alimentação e ruminação e, conseqüentemente, diminuição do tempo de mastigação total e aumento do tempo de ócio.

Apesar da adição do resíduo úmido de cervejaria ocasionar reduções na atividade de mastigação, a quantidade de fibra efetiva presente na mesma é um fator que acaba compensando a menor produção de saliva, pois promove um padrão de fermentação semelhante ao de uma forragem e assim, ajuda a manter o pH ruminal, não prejudicando o desempenho do animal (MACEDO et al., 2007). Esta é uma característica importante, de modo que pela boa composição de nutrientes, o resíduo úmido de cervejaria se torna uma alternativa na nutrição animal, incluindo-se nesse contexto, a terminação de cordeiros em confinamento.

3 CAPITULO I - CONSUMO, DESEMPENHO E ANÁLISE ECONÔMICA DA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO

RESUMO

O presente experimento, foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria, teve como objetivo avaliar o efeito de níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria (RUC) como fonte de volumoso sobre o consumo de nutrientes, o desempenho e a viabilidade econômica de cordeiros terminados em sistema de confinamento. Foram utilizados 32 cordeiros machos, não castrados, desmamados aos 50 dias de idade, mantidos em baias individuais. Os tratamentos foram constituídos por níveis crescentes de RUC como volumoso da dieta, sendo: 31; 44; 57 e 70%, em base da matéria seca. O concentrado foi constituído por milho desintegrado, farelo de soja, calcário calcítico e sal mineral. Os consumos de MS, MO, PB e CHT foram expressos de forma quadrática ($P \leq 0,05$) nas diversas formas em que foram avaliados e expressos. Já os consumos de EE, FDN e FDA aumentaram linearmente ($P \leq 0,01$) enquanto que o consumo de NDT diminuiu linearmente ($P \leq 0,01$) com o incremento dos níveis de RUC. O ganho de peso médio diário (GMD) foi expresso de forma quadrática pela inclusão de RUC na dieta ($P \leq 0,05$), sendo que o máximo ganho de peso é obtido quando se usa o nível de RUC de 46,9%, onde se obtém 0,375 kg. O aumento do nível de RUC na dieta reduz linearmente ($P \leq 0,05$) os custos diários com alimentação e proporcionando um aumento linear ($P \leq 0,05$) no lucro obtido por quilograma de ganho de peso vivo de cordeiro. O máximo ganho de peso é obtido quando se utiliza 46,9% de resíduo úmido de cervejaria como fonte de volumoso na dieta, podendo-se recomendar esse nível para a terminação de cordeiros em sistema de confinamento. Pode-se utilizar RUC até a proporção de 70% da MS da dieta, uma vez que o aumento do nível desse resíduo reduz os custos diários com alimentação, proporcionando um aumento no lucro obtido por quilograma de ganho de peso vivo de cordeiro.

Palavras-chave: Ganho de peso. Ovinos. Rentabilidade.

CONSUMPTION, PERFORMANCE AND ECONOMIC ANALYSIS OF THE FEEDING OF LAMBS FINISHED IN CONFINEMENT WITH A WET BREWERY GRAINS AS A VOLUME SOURCE

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the effect of increasing levels of wet brewery grains (WBG) as a source of nutrients on the nutrient intake, performance and economic viability of lambs finished in a feedlot system. Thirty-two male, uncastrated lambs, weaned at 50 days of age, were kept in individual stalls. The treatments were constituted by increasing levels of WBG as voluminous of the diet, being: 31; 44; 57 and 70%, on a dry matter basis. The concentrate consisted of disintegrated corn, soybean meal, calcitic limestone and mineral salt. Consumption of DM, OM, CP and TCH were influenced in a quadratic manner ($P \leq 0.05$) in the various ways in which they were evaluated and expressed. On the other hand, the consumption of EE, NDF and ADF increased linearly ($P \leq 0.01$), while consumption of NDF decreased linearly ($P \leq 0.01$) with increasing WBG levels. Average daily weight gain (ADG) was influenced in a quadratic manner by the inclusion of WBG in the diet ($P \leq 0.05$), and the maximum weight gain is obtained when using the WBG level of 46.9% where 0.375 kg is obtained. The increase in the level of WBG in the diet reduces linearly ($P \leq 0.05$) the daily feed costs and provides a linear increase ($P \leq 0.05$) in the profit obtained per kilogram of live lamb weight gain. The maximum weight gain is obtained when 46.9% of wet brewery grain is used as a source of dietary bulk, and this level can be recommended for the finishing of lambs in confinement system. The WBG can be used up to 70% of the DM of the diet, since increasing the level of this residue reduces the daily feed costs, providing an increase in the profit obtained per kilogram of live lamb weight gain.

Keywords: Profitability. Sheep. Weight gain.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura, visando à produção de carne, é uma atividade que atualmente possui alta demanda no mercado, além de bons preços obtidos. Porém, esta prática ainda busca maior aperfeiçoamento nas atividades relacionadas a eficiência produtiva e que venham a atender as necessidades de mercado em relação a disponibilidade e a qualidade do produto final disponibilizado para o consumidor. Segundo Venturini et al. (2016), a ovinocultura é uma atividade em expansão no Brasil, uma vez que a demanda por carne ovina é crescente e a oferta está abaixo da demanda. Mas para suprir essa deficiência, é necessária a oferta de produtos padronizados, com qualidade garantida e preços competitivos.

Devido a esses e outros fatores como redução da margem de lucro, aumento da competição, dentre outros aspectos econômicos, há uma tendência de maior utilização de tecnologias visando à intensificação da produção, tornando o sistema produtivo mais eficiente na fase de acabamento dos animais (SOUZA et al., 2014).

Neste contexto tem se buscado a atualização de sistemas de produção que proporcionem melhores resultados econômicos na produção de carne ovina. Assim, faz-se necessário o desenvolver estudos que avaliem as condições nutricionais dos animais e que desenvolvam tecnologias no processo produtivo que ofereçam maximizações no desempenho zootécnico e, conseqüentemente, uma melhor disponibilidade e qualidade do produto ofertado ao mercado.

A terminação de cordeiros em sistema de confinamento vem ganhando enfoque, sendo esse sistema cada vez mais utilizado e estudado por parte dos pesquisadores, principalmente em relação a maior eficiência para a produção de carne ovina. Barroso (2006) comenta que a diminuição no tempo de abate, o maior controle sanitário e a oferta de carne no período de entressafra, são pontos que tem ocasionado um aumento na utilização do sistema de confinamento para terminação de ovinos nos últimos anos.

Entretanto, um dos grandes problemas encontrados no confinamento de ovinos têm sido os altos custos de produção, principalmente no que se refere à alimentação. Dentro deste contexto, o uso de dietas de baixo custo leva à procura por ingredientes mais baratos (MENDES, 2006), como os subprodutos agroindustriais.

Dentre estes subprodutos se encontra o resíduo úmido de cervejaria (RUC), constituído basicamente pelas cascas da cevada malteada, é o principal subproduto da indústria cervejeira e se encontra disponível o ano todo, em grandes quantidades e a um baixo custo (MUSSATTO, DRAGONE e ROBERTO, 2006).

Segundo Frasson (2015), devido ao grande potencial produtivo, o uso do RUC pode ser uma alternativa produtiva na terminação de cordeiros em confinamento, de modo que possa reduzir os custos de alimentação, bem como, maximizar o desempenho destes animais.

A porcentagem de proteína bruta do RUC varia de 17 a 32% e de fibra em detergente neutro de 55% a 65% (WEST e MARTIN, 1994; CARVALHO et al., 2005). Devido ao alto teor de fibra do RUC, há a possibilidade de que possa substituir parcialmente ou totalmente os alimentos volumosos tradicionalmente utilizados na terminação de cordeiros confinados, como silagem de milho e de sorgo, fenos de gramíneas ou leguminosas, entre outros.

Outro aspecto importante para que a terminação de cordeiros em confinamento seja economicamente viável, pontos como a duração do confinamento, o custo dos ingredientes utilizados na formulação das dietas e o ganho de peso dos animais sejam observados. Incluindo-se nessas variáveis a gestão econômica financeira é fundamental para que se obtenha sucesso. Entretanto, é necessário focar as ações não apenas na produtividade, mas também no máximo retorno econômico para que a atividade seja lucrativa. Para isso, é imprescindível um controle dos custos de produção, o qual está diretamente relacionado ao aumento da margem de lucro da atividade (SOUZA et al., 2014).

Assim, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo de nutrientes, o desempenho dos animais e realizar uma análise de economicidade da alimentação dos cordeiros terminados em confinamento com resíduo úmido de cervejaria em diferentes proporções como fonte de volumoso da dieta.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho em sua fase de confinamento foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura, e as análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição de Ruminantes, ambos pertencem ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, RS. No período de março de 2016 a janeiro de 2018.

Foram utilizados 32 cordeiros machos, não castrados, oriundos de um cruzamento alternado contínuo entre as raças Texel e Ile de France, desmamados aos 50 dias de idade, devidamente vermifugados e vacinados contra clostridioses. Após o desmame os cordeiros foram confinados em baias individuais, totalmente cobertas, com piso ripado, aproximadamente 1,0 m acima do solo, com dimensão de 2 m² por animal, e providas de comedouros e bebedouros individuais onde foi fornecida a alimentação e a água. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro

tratamentos e oito repetições em cada. Os tratamentos foram constituídos por diferentes níveis de volumoso, sendo resíduo úmido de cervejaria (RUC) como fonte exclusiva de volumoso da dieta (31%, 44%, 57% ou 70%), com base na matéria seca.

O início do período experimental foi precedido de um período de 14 dias de adaptação dos animais as condições de instalações, alimentação e manejo, durante a fase de adaptação visando prevenir a ocorrência de possíveis distúrbios metabólicos foi utilizado feno de tifton 85 na proporção de 5% da MS total da dieta. O ensaio de alimentação iniciou após a fase de adaptação, sendo o RUC a fonte exclusiva de volumoso, e se estendeu até o momento em que cada animal atingia o peso corporal pré-estabelecido de 34 kg e então eram insensibilizados e abatidos. Os cordeiros foram pesados no início da fase experimental e a cada 14 dias para melhor acompanhamento do desempenho, sempre com um jejum de sólidos de 12 horas.

A dieta total foi fornecida *ad libitum*, composta por volumoso a base de resíduo úmido de cervejaria e concentrado composto por milho desintegrado (*Zea mays* L.), farelo de soja (*Glycine max* L.), calcário calcítico e sal mineral. As relações de volumoso: concentrado variaram de acordo com a dieta experimental. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas, de acordo com o NRC (2007), sendo calculada para atender as exigências para ganho de 0,200 kg diários. Foi pré-estabelecido à relação de Ca: P de 2:1. O resíduo úmido de cervejaria foi proveniente de uma agroindústria cervejeira de Santa Maria, RS, e foi conservado na forma de silagem, em um silo trincheira.

Durante o experimento os animais foram alimentados diariamente em dois períodos, manhã (8:00) e tarde (17:00), sendo a quantidade oferecida ajustada em função da sobra observada diariamente, sendo essa de 10% da quantidade oferecida no dia anterior, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais. A cada três dias foram coletadas amostras das sobras e dos alimentos oferecidos, sendo feitas amostras compostas a cada 21 dias. Essas foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em congelador a -20°C , para posteriores análises laboratoriais.

As amostras dos alimentos fornecidos e sobras, foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55°C por aproximadamente 72 horas sendo, em seguida, moídas em moinho tipo “Willey” com peneira de 1 mm, e para análises de fibra em detergente neutro moídas em peneira de 2 mm conforme Senger et al. (2008) e posteriormente acondicionadas em frascos identificados. Foram determinados, nas amostras de alimento e sobras, os teores de matéria seca (MS) por secagem em estufa a 105°C durante pelo menos 16 horas. O conteúdo de cinzas (CIN) foi determinado por combustão a 600°C durante 4 horas (SILVA e QUEIROZ, 2002). O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl

(Método 984.13, AOAC, 1997), modificado segundo Kozloski et. al (2003). A determinação dos teores de extrato etéreo (EE) foi realizada de acordo com Silva e Queiroz (2002). Para determinação da concentração de fibra em detergente neutro (FDN) as amostras foram acondicionadas em saquinhos de poliéster (KOMAREK, 1993) tratados com solução detergente neutro em autoclave a 110°C por 40 minutos (SENGER et al., 2008), sendo que para as amostras de concentrado foi utilizado α -amilase (MERTENS, 2002). As concentrações de fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LDA) foram determinadas de acordo com a AOAC (Método 973.18, 1997). Os carboidratos totais (CHT) foram determinados segundo Sniffen et al. (1992), em que $CHT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%CIN)$. Os valores correspondentes aos nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos de valores tabelados segundo Valadares Filho et al. (2006).

Na Tabela 1 está apresentada, com base na matéria seca, a composição químico-bromatológica dos alimentos que compõem as dietas experimentais e na Tabela 2, a proporção dos ingredientes e composição bromatológica das dietas experimentais.

Os consumos foram determinados através da diferença entre o oferecido na dieta e as sobras (com base na matéria seca), obtendo-se os consumos diários de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, carboidratos totais e nutrientes digestíveis totais.

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), nutrientes digestíveis totais (NDT), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais

Item (%)	Resíduo de cervejaria	Milho quebrado	Farelo de soja	Calcário calcítico	Sal
MS	24,20	87,82	87,55	100	100
MO	93,70	98,54	92,59	-	-
PB	21,18	9,23	53,18	-	-
EE	8,91	0,90	3,36	-	-
FDN	63,71	10,37	12,94	-	-
FDA	22,40	2,14	4,83	-	-
CHT	63,61	88,41	36,05	-	-
NDT ¹	66,12	87,24	81,50	-	-
LDA	8,47	0,82	2,19	-	-
CIN	6,30	1,46	7,41	100	100
Ca	0,23	0,03	0,34	34	-
P	0,70	0,25	0,58	0,02	-

¹Valor tabelado (Valadares Filho et al., 2006)

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

	Teor de resíduo de cervejaria			
	31%	44%	57%	70%
Proporção dos ingredientes (%MS)				
Resíduo de cervejaria	31,00	44,00	57,00	70,00
Milho quebrado	51,84	42,14	32,37	22,61
Farelo de soja	14,03	10,53	7,05	3,57
Calcário calcítico	2,13	2,33	2,58	2,82
Sal	1,00	1,00	1,00	1,00
Composição bromatológica (%MS)				
MS	68,44	60,20	51,97	43,74
MO	93,12	92,50	91,83	91,18
PB	18,81	18,81	18,81	18,81
EE	3,70	4,65	5,61	6,56
FDN	26,94	33,76	40,58	47,40
FDA	8,73	11,27	13,80	16,34
CHT	70,61	69,04	67,42	65,81
LDA	3,36	4,30	5,25	6,19
NDT	77,16	74,44	71,68	68,92
CIN	6,88	7,50	8,17	8,82
Ca	0,86	0,94	1,04	1,14
P	0,43	0,47	0,52	0,57

Foi realizada a análise econômica da alimentação utilizada no experimento, sendo que para isso, foram obtidos os valores de mercado praticados na região do estudo para os ingredientes das rações e peso vivo dos cordeiros (AGROLINK, 2016). Após obtidos o custo de cada ração e o seu consumo, foi calculado o resultado econômico proporcionado por ração. Os preços utilizados foram com base na matéria natural (MN): resíduo úmido de cervejaria R\$ 0,15/kg, milho R\$ 0,70/kg, farelo de soja R\$ 1,15/kg, calcário calcítico R\$ 0,50/kg e sal mineral R\$ 1,10/kg. Já no momento da comercialização dos animais o preço praticado para os cordeiros era de R\$ 5,80 /kg de peso vivo.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, a qual na avaliação das quatro dietas experimentais foram utilizadas oito repetições. Após a coleta dos dados, os resultados foram submetidos a análise de variância e de regressão. As equações foram selecionadas com base nos coeficientes de determinação e na significância dos coeficientes de regressão, adotando-se um nível de 5% de probabilidade, utilizando o teste t. Foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($P < 0,05$) e quando não normais, optou-se por excluir observações influentes (*outliers*). As análises estatísticas foram realizadas com o uso do software SAS INSTITUTE INC (2016) versão 3.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se avaliar os consumos de nutrientes, expressos em kg/dia, % do peso vivo (PV) e em g/kg de PV^{0,75} (Tabela 3), verifica-se que os consumos de MS, MO, PB e CHT foram ajustados de forma quadrática ($P \leq 0,05$) pelos níveis de resíduo úmido de cervejaria utilizados como fonte de volumoso da dieta. Já os consumos de EE, FDN e FDA houve influência significativa de forma linear crescente ($P \leq 0,01$) e consumo de NDT de forma linear crescente ($P \leq 0,01$).

O consumo de MS apresentou comportamento quadrático ($P \leq 0,05$) podendo ser explicado pela afirmativa de Mertens (1994), de que quando são fornecidas dietas de alta qualidade e com baixo teor de fibra, o animal consome para atingir sua demanda energética, e o consumo é limitado pelo potencial genético do animal para utilizar a energia absorvida (regulação fisiológica do consumo). Por outro lado, o aumento da proporção de resíduo úmido de cervejaria na dieta proporcionou redução do consumo, o que pode ser explicado pelo aumento do teor de FDN nas dietas, promovendo regulação física do consumo. Resultado esse que está de acordo com aqueles obtidos por Bovolenta et al. (1998) e Kozloski et al. (2006).

No presente experimento, o consumo de MS aumentou até o ponto de máxima de 1,54 kg/dia para o nível de 49,2% de RUC como volumoso da dieta. A partir desse ponto, o consumo diminuiu como consequência do aumento do teor de FDN da dieta (Tabela 2) e, dessa forma, foi influenciado pelo mecanismo de regulação física. Esse resultado discorda daquele obtido por Cabral Filho, Bueno e Abdalla (2007), os quais comentam que o nível máximo de inclusão de RUC na dieta é de 33% da MS, sendo que a partir daí, há redução do consumo de MS dos cordeiros. Já no nível inferior de RUC na dieta (31%), destaca-se que o teor de FDN da mesma era de 26,94%, podendo haver limitação do consumo, além da regulação fisiológica, devido à redução do pH ruminal, embora não se tenha observado visualmente condições de comportamento animal relacionadas a ocorrência de acidose.

Outro aspecto a ser discutido é o teor de umidade das dietas, segundo o NRC (2001), a ingestão de matéria seca tem relação negativa com dietas que apresentam elevados teores de umidade. Esse sistema indica que dietas com menos de 50% de MS pode limitar o consumo voluntário dos animais. Pendini e Carrizo (2008) verificaram que quando o conteúdo de água da forragem superou 50%, observou-se diminuição do CMS em 0,02% do peso vivo por cada 1% de incremento no conteúdo de água da dieta, quando se utilizaram silagens (alimentos fermentados). Conforme Suarez (2014), o excesso de água pode reduzir o consumo por efeito de enchimento ruminal. Assim, as dietas com maior nível de RUC como alimento volumoso

tem o teor de umidade aumentado, onde o nível 57% de RUC está no limite, apresentando 51,97% de MS e a dieta de 70% de RUC, abaixo do recomendado, com 43,74% de MS, auxiliando no consumo expresso de forma quadrática. A dieta do nível máximo de RUC como fonte de volumoso apresentava um teor alto de FDN total de 47,40% e um teor baixo de MS de 43,74%, sendo assim, com características bromatológicas que indicam a redução do consumo voluntário, tanto por regulação física como por regulação por demasia de umidade (Tabela 2).

O consumo de EE, FDN e FDA, em todas as formas em que foi expresso, apresentou um comportamento linear crescente ($P \leq 0,01$). Esse comportamento ocorreu devido ao aumento das porcentagens de EE, de FDN e de FDA nas dietas com maiores níveis de RUC (Tabela 2).

Em relação ao consumo de EE é importante enfatizar que valores acima de 5% desse nutriente na dieta pode influenciar negativamente o consumo de nutrientes, seja por mecanismos regulatórios que controlam o consumo de alimentos, seja pela capacidade limitada dos ruminantes de oxidar ácidos graxos (PALMQUIST e MATTOS, 2006). A maior proporção de EE no RUC em relação aos alimentos que compunham a mistura concentrada, fez com que a concentração desse nutriente se elevasse na dieta total (Tabela 2) à medida que se aumentou os níveis de RUC. Portanto, os tratamentos com 57% e 70% de RUC em níveis um pouco acima do aceitável de EE para a alimentação de ruminantes, o que pode ter interferido para a limitação nutricional e de consumo, juntamente com o excesso de umidade e de FDN influenciando negativamente no consumo, diminuindo a ingestão de MS.

Tabela 3 - Valores médios, em kg/dia, % do peso vivo e g/kg de PV^{0,75} 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 níveis de resíduo úmido de cervejaria como alimento volumoso da dieta

	Teor de resíduo de cervejaria				Equação de regressão ¹	R ²	Pr>F
	31%	44%	57%	70%			
					Kg/dia		
CMS	1,40	1,47	1,39	1,22	$\bar{Y}=0,8156+0,0295RC-0,0003RC^2$	0,31	0,0265
CMO	1,30	1,36	1,27	1,12	$\bar{Y}=0,7952+0,0261RC-0,0003RC^2$	0,34	0,0291
CPB	0,26	0,27	0,25	0,22	$\bar{Y}=0,1599+0,0052RC-0,00006RC^2$	0,32	0,0337
CEE	0,04	0,06	0,07	0,07	$\bar{Y}=0,0306+0,0006RC$	0,63	<.0001
CFDN	0,38	0,49	0,56	0,58	$\bar{Y}=0,2452+0,0051RC$	0,66	<.0001
CFDA	0,12	0,16	0,19	0,19	$\bar{Y}=0,0741+0,0018RC$	0,68	<.0001
CCHT	0,99	1,02	0,94	0,81	$\bar{Y}=0,6544+0,0180RC-0,0002RC^2$	0,42	0,0312
CNDT	1,08	1,09	0,99	0,84	$\bar{Y}=1,3193-0,0062RC$	0,42	<.0001
					% do PV		
CMS	4,84	5,23	4,97	4,41	$\bar{Y}=2,2255+0,1281RC-0,0013RC^2$	0,21	0,0313
CMO	4,51	4,83	4,56	4,03	$\bar{Y}=2,1985+0,1143RC-0,0012RC^2$	0,23	0,0335
CPB	0,90	0,96	0,92	0,81	$\bar{Y}=0,4410+0,0229RC-0,0002RC^2$	0,22	0,0346
CEE	0,16	0,23	0,26	0,27	$\bar{Y}=0,0969+0,0027RC$	0,68	<.0001
CFDN	1,31	1,77	2,01	2,09	$\bar{Y}=0,7921+0,0199RC$	0,63	<.0001
CFDA	0,42	0,59	0,68	0,70	$\bar{Y}=0,2372+0,0072RC$	0,65	<.0001
CCHT	3,43	3,63	3,37	2,94	$\bar{Y}=1,8483+0,0505RC-0,0009RC^2$	0,29	0,0366
CNDT	3,74	3,89	3,56	3,04	$\bar{Y}=4,4992-0,0158RC$	0,27	0,0023
					g/kg PV ^{0,75}		
CMS	112,17	120,19	114,02	101,22	$\bar{Y}=55,0347+2,8100RC-0,0307RC^2$	0,25	0,0224
CMO	104,46	111,15	104,72	92,46	$\bar{Y}=54,1485+2,5036RC-0,0280RC^2$	0,28	0,0243
CPB	21,03	22,21	21,24	18,66	$\bar{Y}=10,8715+0,5016RC-0,0055RC^2$	0,26	0,0258
CEE	3,88	5,30	6,07	6,23	$\bar{Y}=2,3281+0,0603RC$	0,64	<.0001
CFDN	30,42	40,72	46,26	48,07	$\bar{Y}=18,6511+0,4499RC$	0,65	<.0001
CFDA	9,86	13,59	15,69	16,24	$\bar{Y}=5,5997+0,1634RC$	0,67	<.0001
CCHT	79,53	83,61	77,38	67,52	$\bar{Y}=45,2308+1,7562RC-0,0206RC^2$	0,34	0,0266
CNDT	86,55	89,47	81,73	69,76	$\bar{Y}=104,4560-0,4470RC$	0,32	0,0006

¹ RC = Teor de resíduo de cervejaria como alimento volumoso.

Os dados de consumo de MO e PB apresentaram comportamento quadrático em kg/dia, %PV e g/kg PV^{0,75}, acompanhando o comportamento do consumo de MS, devido à semelhança na concentração desse nutriente entre as dietas experimentais, e pelas mesmas serem calculadas isoproteicas.

Para a variável de consumo de carboidratos totais houve efeito significativo de forma quadrática ($P \leq 0,05$), seguindo o consumo de MS, a qual obteve seu ponto de máximo consumo de CHT no nível de 43,3% de RUC como volumoso da dieta.

Quando se avaliou o consumo de NDT verificou-se que esse diminuiu linearmente ($P \leq 0,05$) com a elevação do nível de RUC. Embora o menor consumo tenha se expressado no nível de 70% de RUC nas dietas experimentais no valor de 3,04%, observa-se que o consumo médio dentre todos os tratamentos verificados (Tabela 4) é superior ao indicado pelo NRC (2007) de 1,95% do PV para animais dessa categoria e para pretensão de 0,200g de ganho diário, dado este, que pode ser responsável pelo resultado de um desempenho satisfatório para as médias de ganho de peso diário, acima dos indicados com as exigências nutricionais.

O ganho de peso diário foi ajustado de forma quadrática ($P \leq 0,05$) com o aumento de resíduo úmido de cervejaria como fonte de volumoso da dieta (Tabela 4), de maneira que acompanhou a ordem e resultados dos consumos de matéria seca. No presente trabalho o GMD obteve seu ponto de máxima ao nível de 46,9% de RUC como volumoso da dieta com 0,375 kg de GMD. A partir desse nível ocorreu o declínio da variável estudada, fato que pode ser explicado pelas diferenças nas dietas experimentais em relação as concentrações da fração fibrosa das mesmas, limitando o consumo (conforme comentado anteriormente) e o desempenho animal, entretanto, estando superior ao preconizado pelo NRC (2007) de 0,200 kg de ganho diário para esta categoria.

Resultado semelhante ao desse estudo foi obtido por Gilaverte et al. (2011), os quais avaliaram os efeitos da substituição do milho por resíduo úmido de cervejaria sobre o desempenho de ovinos da raça Santa Inês. Os autores constataram que a inclusão do resíduo úmido de cervejaria na dieta na proporção de 30,5% da MS diminuiu ($P \leq 0,05$) em 54,2% o consumo de MS em relação à dieta contendo milho. Fato este justificado pela alta umidade da dieta contendo resíduo úmido de cervejaria e maior concentração de FDN que levam a limitação física do consumo de MS o que, conseqüentemente, reduziu o ganho de peso médio diário.

Concordando com o presente estudo encontra-se também o resultado obtido por Frasson (2015) quando testou diferentes níveis de substituição (0; 33; 66; 100%) da silagem de sorgo por resíduo úmido de cervejaria como volumoso em cordeiros Suffolk terminados em confinamento com relação de volumoso: concentrado de 50:50. A autora observou no nível de 50% de RUC como volumoso na dieta dos animais um GMD de 0,363 kg/dia, valores próximos ao ponto de máxima de 46,9% de RUC e de 0,375 kg/dia de GMD obtidos nesse trabalho.

Quanto ao peso vivo inicial e peso vivo de abate era de se esperar que fossem semelhantes, uma vez que os animais foram distribuídos uniformemente nos tratamentos e

que eram do mesmo genótipo, sexo, idade e foram abatidas com peso pré-determinado de 34 kg de PV para atingirem uma maturidade fisiológica e tecidual desejada.

Deve-se destacar a similaridade ($P>0,05$) obtida para a conversão alimentar, indicando que, independentemente do nível de utilização do RUC como alimento volumoso os animais foram eficientes de maneira similar na conversão da matéria seca e de nutrientes ingeridos em ganho de peso vivo. O valor médio obtido de 4,03: 1 é considerado satisfatório e se encontra próximo aquele normalmente obtido para cordeiros dessa categoria e terminados em sistema de confinamento.

Outro resultado importante a ser enfatizado é o escore de condição corporal dos cordeiros no momento de abate, o qual não houve efeito significativo ($P>0,05$) pelo nível de RUC da dieta. Isso demonstra que todos os níveis RUC foram eficientes em relação ao grau de acabamento dos animais, sendo que o valor médio de 3,43 está de acordo com aquele desejado por frigoríficos direcionados ao abate de cordeiros que buscam um valor de 3,5 como o ideal como grau de acabamento de cordeiros para que os mesmos sejam abatidos. A diferença se encontra em relação aos dias de confinamento (Tabela 5) necessários para que os cordeiros atingissem o peso de abate e, conseqüentemente, o escore de condição corporal verificado.

Ao analisarmos os valores referentes à análise econômica da alimentação utilizada (Tabela 5) observamos que o custo diário total da dieta (CDT), em R\$/dia, reduziu linearmente ($P\leq 0,001$) com o incremento do nível de RUC como fonte de volumoso da dieta, passando de R\$ 0,86 para R\$ 0,65/animal/dia, para os níveis de 31% e de 70% de RUC, respectivamente. Essa redução de 23,53% do custo diário total com alimentação ocorre devido ao menor valor agregado do resíduo quando comparado com o custo que se obtém com o quilograma do concentrado. Além disso, o elevado teor proteico do resíduo de 21,18% de PB (Tabela 1) proporciona uma redução da necessidade de inclusão de farelo de soja no concentrado para atender as exigências proteicas dos animais, fazendo com que o custo diário com concentrado diminuísse de forma linear, uma vez que o farelo de soja é o ingrediente mais oneroso das dietas testadas.

Uma vez que o ganho de peso corporal total obtido durante o período de confinamento foi semelhante (consequência do peso de abate de 34 kg de PV pré-estabelecido, independente do tratamento), a redução dos custos diários com alimentação proporcionou melhoria da viabilidade econômica da produção. Assim, mesmo com o aumento dos dias de confinamento necessários para que os cordeiros atinjam o peso de abate, a elevação dos níveis de resíduo úmido de cervejaria como volumoso, reduz o custo com alimentação e aumenta

significativamente ($P \leq 0,05$) o lucro por ganho de peso vivo (R\$/animal durante todo o período de confinamento) e o lucro por quilograma de ganho de peso vivo dos cordeiros (R\$/kg de ganho de peso vivo).

Tabela 4 - Valores médios para pesos vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganho de peso médio diário (GMD), conformação (CON) e escore de condição corporal (ECC) dos cordeiros, de acordo com os diferentes níveis de resíduo úmido de cervejaria como alimento volumoso da dieta

	Teor de resíduo de cervejaria				Equação de regressão ¹	R ²	Pr>F
	31%	44%	57%	70%			
PVI (kg)	21,60	23,29	21,30	20,29	$\bar{Y}=21,622$	-----	0,2774
PVA (kg)	34,96	34,55	34,51	34,28	$\bar{Y}=34,574$	-----	0,1296
GMD (kg)	0,338	0,370	0,360	0,294	$\bar{Y}=0,0561+0,0136RC-0,0011RC^2$	0,30	0,0108
CA	3,87	4,08	3,89	4,27	$\bar{Y}=4,03$	-----	0,3127
CON (1-5) ²	3,18	3,25	3,00	2,93	$\bar{Y}=3,09$	-----	0,1613
ECC (1-5) ³	3,62	3,41	3,41	3,28	$\bar{Y}=3,43$	-----	0,3361

¹ RC = Teor de resíduo de cervejaria como alimento volumoso.

² Conformação: 1 = muito pobre – 5 = excelente

³ Escore de condição corporal: 1 = muito pobre – 5 = excelente

Tabela 5 - Valores médios para a análise econômica da alimentação dos animais, de acordo com os tratamentos

	Teor de resíduo de cervejaria				Equação de regressão ¹	R ²	Pr>F
	31%	44%	57%	70%			
GPC	13,358	11,254	13,208	13,985	$\bar{Y}=12,951$	-----	0,4375
DIAS	38,57	31,00	37,00	45,57	$\bar{Y}=38,03$	-----	0,1862
OFMNR	1,359	1,932	2,286	2,740	$\bar{Y}=0,33315+0,03460RC$	0,90	<.0001
OFMNC	0,842	0,684	0,478	0,323	$\bar{Y}=1,26706-0,01355RC$	0,93	<.0001
OFMNT	2,202	2,616	2,764	3,063	$\bar{Y}=1,60020+0,02105RC$	0,67	<.0001
CDR	0,20	0,28	0,34	0,41	$\bar{Y}=0,04994+0,00519RC$	0,90	<.0001
CDC	0,66	0,53	0,37	0,24	$\bar{Y}=1,00977-0,01102RC$	0,93	<.0001
CDT	0,86	0,82	0,71	0,65	$\bar{Y}=1,05974-0,00583RC$	0,64	<.0001
CTOT	33,44	25,83	26,14	29,79	$\bar{Y}=28,80$	-----	0,5287
RGPV	77,47	65,27	76,60	81,11	$\bar{Y}=75,11$	-----	0,4375
LGPV	44,03	39,43	50,45	51,31	$\bar{Y}=33,59485+0,24999RC$	0,15	0,0443
LPD	1,25	1,31	1,41	1,15	$\bar{Y}=1,28$	-----	0,6450
LKGG	3,34	3,55	3,84	3,68	$\bar{Y}=3,10661+0,00979RC$	0,16	0,0337

GPC = ganho de peso no período de confinamento (kg); DIAS = número de dias para o abate; OFMNR = oferta de matéria natural de resíduo (kg/dia); OFMNC = oferta de matéria natural de concentrado (kg/dia); OFMNT = oferta de matéria natural total (kg/dia); CDR = custo diário com resíduo (R\$/dia); CDC = custo diário com concentrado (R\$/dia); CDT = custo diário total (R\$/dia); CTOT = custo total da dieta (R\$); RGPV = receita do ganho de peso vivo (R\$); LGPV = lucro obtido do ganho de peso vivo (R\$); LPD = lucro obtido por dia no período de confinamento (R\$/dia) e LKGG = lucro obtido por quilograma de ganho de peso vivo (R\$/kg), de acordo com os tratamentos.

¹ RC = Teor de resíduo de cervejaria como alimento volumoso.

CONCLUSÃO

O máximo ganho de peso é obtido quando se utiliza 46,9% de resíduo úmido de cervejaria como fonte de volumoso na dieta, podendo-se recomendar esse nível para a terminação de cordeiros em sistema de confinamento.

Por outro lado, quando o RUC é obtido a baixo custo em nível de mercado, pode-se utilizar esse resíduo até a proporção de 70% da MS da dieta, uma vez que o aumento do nível de RUC reduz linearmente os custos diários com alimentação, proporcionando um aumento linear no lucro obtido por quilograma de ganho de peso vivo de cordeiro, além de não prejudicar a conversão alimentar e promover ganho de peso satisfatório de 0,294 kg.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROLINK. Cotações de preços. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/cotacoes>>. Acessado em: 15 dez. 2017.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 16 ed. Washington, D. C: 1997. 1141 p.
- BARROSO, D. D. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, v.36, p.1553-557, 2006
- BOVOLENTA, S. et al. The utilization of diets containing increasing levels of dried brewers grains by growing lambs. **Animal Science**, v. 66, p. 689-695, 1998.
- CABRAL FILHO, S. L. S.; BUENO, I. C. S.; ABDALLA, A. L. Substituição do feno de Tifton pelo resíduo de cervejaria úmido em dietas de ovinos em manutenção. **Ciência Animal Brasileira**, v. 39, n. 9, p. 919-925, 2004.
- CARVALHO, S. et al. Níveis de inclusão de resíduo de cervejaria na alimentação de cordeiros. **Reunião anual da sociedade Brasileira de Zootecnia**, 42. 2005, Goiânia: SBZ, 2005.
- FRASSON, M. F. **Resíduo úmido de cervejaria em substituição ao alimento volumoso na terminação de cordeiros em confinamento**. 2015. 85 p Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.
- GILAVERTE, S. et al. Digestibilidade da dieta, parâmetros ruminais e desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 639-647, 2011.
- KOMAREK, A. R. A filter bag procedure for improved efficiency of fiber analysis. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v.76, p. 250, 1993.

KOZLOSKI, G. V. et al. Potential nutritional assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v.104, n.1-4, p. 29-40, 2003.

KOZLOSKI, G. V. et al. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.58, p.893-900, 2006

MENDES, C. Q. Importância da nutrição de ovinos criados em sistemas intensivos de produção. 2006. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br>>. Acessado em: 12 dez. 2018.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: Forage quality, evaluation and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**. p.450-493, 1994.

MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fibre in feeds with refluxing beakers or crucibles: a collaborative study. **Journal of AOAC**. Washington, v. 85, n. 6, p. 1217-1240, 2002.

MUSSATTO, S. I.; DRAGON, G.; ROBERTO, I. C. Brewer's spent grain: generation, characteristics and potential applications. **Journal of Cereal Science**, v. 43, n. 1, p. 1-14, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of Dairy Cattle**. 7th. Ver. Ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 408p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new worlds camelids**. Washington: National Academic Press, 2007. 384p.

PALMQUIST, D. L.; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de Lipídeos. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. Cap. 10, p. 287-310

PENDINI, C. R.; CARRIZO M. E. **Notas sobre alimentación de la vaca lechera**. Córdoba, Argentina: Universidad de Córdoba, 2008. 18 p.

SAS INSTITUTE INC. SAS® Studio 3.6: Task Reference Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2016. 786p.

SENGER, C. et al. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, 146: 169-174, 2008.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. 2. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SOUZA, M. R. et al. Análise econômica do confinamento de cordeiros alimentados com feno de capim piatã e soja *in natura* ou desativada. **Custos e Agronegócio online** - v. 10, n. 1 – Jan/Mar - 2014.

SUAREZ, S. L. B. **Fatores envolvidos no consumo de matéria seca.** Viçosa, 2014. 48p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2014.

VALADARES FILHO, S. C. et al. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabela de composição de alimentos BR – corte.** Viçosa: UFV, DZO, 2006, 142p.

VENTURINI, R. S. et al. Consumo e desempenho de cordeiros e borregos alimentados com dietas de alto concentrado de milho ou sorgo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** v.68 n.6, p. 1638-164, 2016.

WEST, J. W.; MARTIN, L. O. E. S.; Wet brewers grains for lactating dairy cows during hot, humid weather. **Journal Dairy Science**, v. 77, n.

4 CAPITULO II - DIGESTIBILIDADE APARENTE DOS NUTRIENTES E BALANÇO DE NITROGÊNIO DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO ALIMENTADOS COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO

RESUMO

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de níveis de resíduo úmido de cervejaria (RUC) como fonte de volumoso sobre a digestibilidade aparente dos nutrientes e sobre o balanço de nitrogênio em cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 8 cordeiros machos, não castrados, desmamados aos 50 dias de idade, mantidos em gaiolas metabólicas providas de comedouros, para controle do consumo de alimento, e de bebedouros. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental quadrado latino 4x4 duplo (quatro níveis de RUC x quatro períodos de coleta de amostras). O ensaio foi conduzido em quatro períodos de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação ao manejo e alimentação e 7 dias para coleta de dados e amostras. Os tratamentos foram constituídos por quatro níveis de RUC como alimento volumoso, sendo: 31; 44; 57 e 70%, em base da matéria seca. O restante da dieta foi composto de alimento concentrado, constituído por milho desintegrado, farelo de soja e mistura mineral. O aumento do nível de RUC como alimento volumoso da dieta leva a diminuição linear ($P \leq 0,01$) dos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca e da matéria orgânica. Já os coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta e da fibra em detergente neutro, não são influenciados significativamente ($P > 0,05$). O consumo de N reduziu linearmente ($P \leq 0,05$) com a elevação do nível de RUC na dieta. As excreções de nitrogênio fecal e urinário e, conseqüentemente, de nitrogênio total, não são influenciadas significativamente ($P > 0,05$) pelo nível de RUC. No entanto, a quantidade de nitrogênio retido no corpo dos animais diminui linearmente ($P \leq 0,05$) com o aumento do nível de RUC como alimento volumoso da dieta.

Palavras-chave: Consumo. Fibra em detergente neutro. Proteína bruta.

APPARENT DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS AND NITROGEN BALANCE OF LAMBS FINISHED IN FEEDLOT WITH WET BREWERY GRAINS AS VOLUME SOURCE

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the effect of wet brewery grain (WBG) levels as a bulk source on apparent digestibility of nutrients and on nitrogen balance in lambs finished in feedlot. Eight male, uncastrated lambs, weaned at 50 days of age, were kept in metabolic cages provided with feeders, to control food intake, and drinking fountains. The animals were distributed in a double 4x4 Latin square experimental design. The trial was conducted in four periods of 21 days, 14 days for adaptation to handling and feeding and 7 days for data collection and samples. The treatments were constituted by four levels of WBG as bulky food, being: 31; 44; 57 and 70%, on a dry matter basis. The rest of the diet was composed of concentrate, consisting of disintegrated corn, soybean meal and mineral mixture. The increase in the level of WBG as a bulky food of the diet leads to a linear decrease ($P \leq 0.01$) in the coefficients of apparent digestibility of dry matter and organic matter. However, the apparent digestibility coefficients of crude protein and neutral detergent fiber were not significantly influenced ($P > 0.05$). The consumption of N reduced linearly ($P \leq 0.05$) with the elevation of the level of WBG in the diet. Excretions of faecal and urinary nitrogen and, consequently, of total nitrogen, are not significantly influenced ($P > 0.05$) by the level of WBG. However, the amount of nitrogen retained in the animals' body decreases linearly ($P \leq 0.05$) with the increase of the WBG level as a bulky food of the diet.

Keywords: Crude protein. Intake. Neutral detergent fiber.

INTRODUÇÃO

A digestão dos nutrientes é um processo dinâmico, resultante da interação de fatores que dependem do animal, da dieta e do ecossistema ruminal (PEREIRA et al., 1999). Na terminação de cordeiros em confinamento, destaca-se a necessidade de se avaliar bem as dietas fornecidas, uma vez que a alimentação é um dos custos mais onerosos dentro desse sistema de produção. Uma alternativa para alimentação de animais ruminantes são os subprodutos das indústrias. Neste contexto se torna necessário que seja conhecida e apurada a digestibilidade do alimento que se quer usar, para melhor adequação das dietas e para otimizar os resultados produtivos.

Dentre os vários subprodutos oriundos do beneficiamento da indústria, destaca-se o resíduo úmido de cervejaria. Devido ao alto teor de fibra em detergente neutro e de água, o resíduo úmido de cervejaria pode ser definido como alimento volumoso, mas com bom conteúdo proteico, podendo ser usado para substituir parcialmente ou totalmente o volumoso da dieta (SILVA et al., 2010).

Geron et al. (2005) avaliando a digestibilidade da silagem de resíduo úmido de cervejaria (RUC) em bovinos, observaram maiores valores nas dietas com maior porcentagem da silagem de RUC em sua composição, onde, a substituição foi feita pelo volumoso e os níveis de concentrado oferecidos na dieta foram fixos. Segundo Silva et al. (2010), conhecer o consumo da matéria natural RUC permitirá estimar o consumo de matéria seca e dos nutrientes que compõem, parâmetros importantes para a estimativa da digestibilidade, aonde essa, permite a mensuração da quantidade dos nutrientes do alimento que realmente serão aproveitados pelo animal.

Silva et al. (2010) relataram que a avaliação do balanço de nitrogênio se torna importante, pois pode ser influenciado pelo alimento e sua medição permite estimar a proteína utilizada pelo animal. Santos (2013) relata uma das vantagens do RUC, onde no processamento do malte para a produção da cerveja, faz com que a fração proteica do RUC se torne predominantemente composta por proteínas insolúveis e de baixa degradabilidade ruminal, construindo assim uma proteína de origem vegetal que, naturalmente protegida da degradação ruminal, que é digerida no abomaso ou no intestino, tendo assim um aproveitamento de proteínas de melhor qualidade.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria como fonte de volumoso da dieta sobre a digestibilidade aparente dos nutrientes e sobre o balanço de nitrogênio de cordeiros terminados em confinamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bromatologia e Nutrição de Ruminantes, vinculado ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, no período entre março de 2016 e janeiro de 2018.

Foram utilizados 8 cordeiros machos, não castrados, provenientes de um cruzamento alternado contínuo entre as raças Texel e Ile de France, desmamados aos 50 dias de idade, mantidos em gaiolas metabólicas providas de comedouros, para controle do consumo de alimento, e de bebedouros.

Os animais foram distribuídos em delineamento experimental quadrado latino 4x4 duplo (quatro níveis de resíduo úmido de cervejaria como fonte de volumoso x quatro períodos de coleta de amostras). O ensaio foi conduzido em quatro períodos de 21 dias, sendo 14 dias de adaptação ao manejo e ao alimento e 7 dias de coleta de dados e de amostras. Os tratamentos foram constituídos por quatro níveis de resíduo úmido de cervejaria como volumoso (% da MS), sendo: 31; 44; 57 e 70%.

A dieta total foi fornecida *ad libitum*, composta por volumoso a base de resíduo úmido de cervejaria e concentrado composto por milho desintegrado (*Zea mays* L.), farelo de soja (*Glycine max* L.), calcário calcítico e sal mineral. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas, de acordo com o NRC (2007), sendo calculada para atender as exigências preconizadas para ganho de 0,200 kg diários. A relação entre volumoso e concentrado variou de acordo com o tratamento, em base da matéria seca (MS), de maneira a se atingir o nível de resíduo úmido de cervejaria pretendido para a dieta experimental.

Na Tabela 1 é apresentada a composição bromatológica dos alimentos utilizados na formulação das dietas, e na Tabela 2, a proporção dos ingredientes e a composição bromatológica das dietas experimentais. O alimento foi fornecido duas vezes ao dia, às 8:00 e às 17:00 horas. A quantidade ofertada aos animais alimentados foi ajustada para manter as sobras em 10% do total oferecido, e assim garantiu uma alimentação *ad libitum*.

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), nutrientes digestíveis totais (NDT), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais

Item (%)	Resíduo de cervejaria	Milho quebrado	Farelo de soja	Calcário calcítico	Sal
MS	24,20	87,82	87,55	100	100
MO	93,70	98,54	92,59	-	-
PB	21,18	9,23	53,18	-	-
EE	8,91	0,90	3,36	-	-
FDN	63,71	10,37	12,94	-	-
FDA	22,40	2,14	4,83	-	-
CHT	63,61	88,41	36,05	-	-
NDT ¹	66,12	87,24	81,50	-	-
LDA	8,47	0,82	2,19	-	-
CIN	6,30	1,46	7,41	100	100
Ca	0,23	0,03	0,34	34	-
P	0,70	0,25	0,58	0,02	-

¹Valor tabelado (Valadares Filho et al., 2006)

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

	Teor de resíduo de cervejaria			
	31%	44%	57%	70%
Proporção dos ingredientes (%MS)				
Resíduo de cervejaria	31,00	44,00	57,00	70,00
Milho quebrado	51,84	42,14	32,37	22,61
Farelo de soja	14,03	10,53	7,05	3,57
Calcário calcítico	2,13	2,33	2,58	2,82
Sal	1,00	1,00	1,00	1,00
Composição bromatológica (%MS)				
MS	68,44	60,20	51,97	43,74
MO	93,12	92,50	91,83	91,18
PB	18,81	18,81	18,81	18,81
EE	3,70	4,65	5,61	6,56
FDN	26,94	33,76	40,58	47,40
FDA	8,73	11,27	13,80	16,34
CHT	70,61	69,04	67,42	65,81
LDA	3,36	4,30	5,25	6,19
NDT	77,16	74,44	71,68	68,92
CIN	6,88	7,50	8,17	8,82
Ca	0,86	0,94	1,04	1,14
P	0,43	0,47	0,52	0,57

As amostras dos alimentos e das sobras foram coletadas diariamente durante o 15º e o 21º dia do período experimental, após foi formada uma amostra composta destas coletas. Para se estimar os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes, bem como o balanço de nitrogênio, utilizou-se o método de coleta total de fezes e urina, entre o 15º e 21º dia, para cada repetição. As coletas foram efetuadas diariamente, pela tarde.

Para coleta de urina, foram colocados coletes coletores nos animais. A urina era coletada em frascos contendo 100 mL de uma solução de ácido sulfúrico a 20% (v/v). Amostras de fezes (aproximadamente 10% do total) e de urina (1% do volume total) foram coletadas diariamente. As amostras de urina foram diluídas com água destilada para completar um volume de 50 mL e congeladas (-20°C) para posteriores análises. As amostras diárias das fezes e da urina foram homogeneizadas por animal e por período, constituindo amostras compostas.

As amostras dos alimentos fornecidos, sobras e fezes foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55°C por aproximadamente 72 horas sendo, em seguida, moídas em moinho tipo “Willey” com peneira de 1mm, para análises de FDN as amostras foram moídas em peneiras de 2 mm conforme Senger et al. (2008), e acondicionadas em frascos identificados.

Foram determinados, nas amostras de alimento e sobras, os teores de matéria seca (MS) por secagem em estufa a 105°C durante pelo menos 16 horas. O conteúdo de cinzas (CIN) foi determinado por combustão a 600°C durante 4 horas (SILVA e QUEIROZ, 2002). O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (Método 984.13, AOAC, 1997), modificado segundo Kozloski et. al (2003). A determinação dos teores de extrato etéreo (EE) foi realizada de acordo com Silva e Queiroz (2002). Para determinação da concentração de fibra em detergente neutro (FDN) as amostras foram acondicionadas em saquinhos de poliéster (KOMAREK, 1993) tratados com solução detergente neutro em autoclave a 110°C por 40 minutos (SENGER et al., 2008), para as amostras de concentrado foi utilizado α -amilase (MERTENS, 2002). As concentrações de fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LDA) foram determinadas de acordo com a AOAC (Método 973.18, 1997). Os carboidratos totais (CHT) foram determinados segundo Sniffen et al. (1992), em que $CHT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%CIN)$. Os valores correspondentes aos nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos de valores tabelados segundo Valadares Filho et al. (2006).

As amostras de urina foram descongeladas à temperatura ambiente, homogeneizadas, filtradas, em seguida, foram retiradas de cada amostra, duas sub-amostras, sobre as quais se determinou o conteúdo de nitrogênio total, conforme procedimento descrito por Silva (1998).

A digestibilidade aparente de cada um dos nutrientes matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), foram calculadas a partir da seguinte fórmula:

$$\text{DAN (\%)} = \frac{(\text{MSC} \times \text{NMS}) - (\text{MSF} \times \text{NMF})}{(\text{MSC} \times \text{NMS})} \times 100$$

Em que:

DAN (%) = digestibilidade aparente do nutriente;

MSC = matéria seca consumida;

MSF = matéria seca fecal;

NMF = porcentagem do nutriente na matéria seca fecal;

NMS = porcentagem de cada nutriente na matéria seca consumida.

O delineamento experimental utilizado foi quadrado latino 4x4 duplo, onde após a coleta dos dados obtidos, os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão. As equações foram selecionadas com base nos coeficientes de determinação e na significância dos coeficientes de regressão, adotando-se um nível de 5% de probabilidade, utilizando o teste t. Foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($P < 0,05$) e quando não normais, optou-se por excluir observações influentes (*outliers*). As análises estatísticas foram realizadas com o uso do software SAS INSTITUTE INC (2016) versão 3.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca e da matéria orgânica (Tabela 3) diminuíram linearmente ($P \leq 0,01$) à medida que se aumentou o nível de RUC como volumoso da dieta. Esse resultado pode ser atribuído à elevação da proporção de FDN, FDA e de LDA e, conseqüentemente, diminuição da proporção de carboidratos não fibrosos nas dietas (Tabela 2) à medida que se elevou o nível de RUC. Segundo Mizubuti et al. (2014), as frações de carboidratos do RUC apresentam uma alta representação pelas frações B2 e C dos carboidratos. Segundo Sniffen et al. (1992), a fração B2 é de degradação lenta e corresponde à parede celular disponível, e a fração C que corresponde a parede celular indisponível (lignina) De acordo com Russell et al. (1992) alimentos com elevado teor de fração B2 demandam

fontes de nitrogênio não proteico para atender a demanda de N dos microrganismos fermentadores de carboidratos estruturais. Desse modo, a digestibilidade da fração fibrosa é menor em relação aos carboidratos não fibrosos, que segundo Firkins et al. (2002) é explicado pela maior concentração de lignina do resíduo úmido de cervejaria, o que corrobora o resultado obtido no presente estudo.

Geron et al. (2005) ao analisarem a composição química e as frações dos carboidratos do RUC e do farelo de soja observaram que a fração C, que representa a parte indigestível do alimento dentro da MS, chegou a 21,9% no RUC. No entanto a fração C do farelo de soja chegou 9,4% somente. Esse fato explica a menor digestibilidade da MS do RUC o que consequentemente diminuiu a digestibilidade das dietas com maiores teores do resíduo. Esse aspecto pode explicar a maior digestibilidade da dieta experimental do presente estudo contendo maior proporção de concentrado (69%) em comparação aquela com menor proporção de concentrado (30%).

O resultado obtido no presente estudo está de acordo com os verificados por Silva et al. (2010), os quais compararam cinco níveis de substituição do concentrado por resíduo úmido de cervejaria (0, 25, 50, 75 e 100% da MS) para cabras em lactação, e também observaram redução da digestibilidade aparente para cada aumento do nível de RUC na dieta, fato esse atribuído a substituição do resíduo pelo concentrado.

Susin et al. (2011), estudando parâmetros de digestibilidade e desempenho de ovinos Santa Inês, utilizando resíduo úmido de cervejaria em substituição ao milho, observaram redução da digestibilidade aparente dos nutrientes ($P \leq 0,05$) com a inclusão de RUC na dieta. Pois o subproduto na dieta reduziu severamente o consumo de MS, o que pode ser explicado pela alta umidade e limitação física de ingestão, resultado semelhante ao obtido no presente estudo para os consumos de MS e MO.

Cabral Filho (1999) alimentou ovinos com dietas contendo três níveis de silagem de RUC em substituição ao feno de tifton (0, 33 e 67%), sem o oferecimento de concentrado, e observou os coeficientes de digestibilidade da MS e da MO, a qual a maior digestibilidade de MS encontrada foi de 52,8% no nível de 33% de silagem e a digestibilidade da MO de 55%, valores menores do que os encontrados nesse trabalho, onde ao nível de 31% de RUC foi de 69,25% e a máxima digestibilidade da MO foi de 72,10% também nesse nível de resíduo. Valores estes inferiores aos encontrados por Silva et al., (2010) que obtiveram coeficientes de digestibilidade da MS variando de 74,3% e 65,5% e da MO variando de 76,1% e 68,9% para os tratamentos de 0% a 75% de substituição do concentrado por RUC.

Os coeficientes de digestibilidade aparente da PB e da FDN não sofreram efeito significativo ($P>0,05$) pelo nível de utilização de RUC nas dietas. A não alteração do coeficiente de digestibilidade da proteína bruta ao passo que se eleva os níveis de RUC mostra a qualidade de aproveitamento desse nutriente no subproduto da indústria cervejeira, discordando de Gilaverte et al., (2011) que comenta que pode reduzir a digestibilidade desse nutriente em comparação ao milho e a polpa cítrica peletizada, pois, durante o processo de produção do resíduo úmido de cervejaria, a maior parte das proteínas solúveis, albuminas e globulinas, são removidas ou fermentadas o que pode reduzir esse coeficiente.

A não significância ($P>0,05$) do coeficiente de digestibilidade de FDN, concordam com os resultados obtidos por Silva et al., (2010) e Geron et al., (2008), que não observaram efeito da adição do resíduo úmido de cervejaria sobre este parâmetro, em experimentos feitos com cabras e bovinos. Fatos que discordam de Gilaverte et al., (2011) que verificaram redução ($P\leq 0,05$) na digestibilidade de FDN de dietas contendo resíduo úmido de cervejaria.

Tabela 3 - 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 acordo com os teores de resíduo úmido de cervejaria como fonte de volumoso

	Teor de resíduo de cervejaria				Equação de regressão ¹	R ²	P>F
	31%	44%	57%	70%			
CDMS	69,25	66,68	63,55	60,06	$\bar{Y}=76,78391-0,23586RC$	0,52	<.0001
CDMO	72,10	70,48	66,58	63,26	$\bar{Y}=79,93327-0,23416RC$	0,50	<.0001
CDPB	70,14	72,58	70,72	70,40	$\bar{Y}=70,96$	-----	0,8725
CDFDN	39,34	44,47	43,05	43,86	$\bar{Y}=42,68$	-----	0,4501

¹ RC = Teor de resíduo de cervejaria como alimento volumoso.

Os resultados relativos ao efeito do nível de resíduo úmido de cervejaria como volumoso da dieta sobre o balanço de nitrogênio (N) no corpo dos cordeiros são apresentados na Tabela 4. Verifica-se que o consumo de N diminuiu linearmente ($P<0,05$) com a elevação do nível de RUC. Uma vez que as dietas foram formuladas para serem isoproteicas, contendo 18,81% de PB, a redução do consumo de N se deve redução do consumo de MS observado como consequência do aumento do teor de FDN e de umidade com o incremento dos níveis de RUC.

Com relação a excreção de nitrogênio fecal e total, observa-se que as mesmas não sofreram efeito ($P>0,05$) do aumento de RUC na dieta. Da mesma forma, à excreção de N urinário não foi influenciada pelo nível de RUC, o que concorda com a afirmativa de Van

Soest (1994), de que quando a ingestão de nitrogênio é adequada, boa proporção de N é reciclada no rúmen, via saliva ou através da parede ruminal, sendo que pequena quantidade é convertido em ureia e excretado via urina. Portanto, pode-se inferir que as dietas estavam adequadas as exigências dos animais.

Quanto ao nitrogênio retido no corpo dos cordeiros, também foi verificada redução linear ($P \leq 0,05$) em função da elevação da proporção de resíduo úmido de cervejaria como fonte de volumoso na dieta. Este fato, pode ser considerado um aspecto negativo, já que uma menor quantidade desse nutriente estará disponível para o metabolismo dos animais, o que pode ocasionar a redução dos aspectos produtivos, principalmente relacionado ao crescimento muscular e ganho de peso dos animais. Esse resultado pode ser explicado pela afirmativa de Armentano et al. (1986) e de Gilaverte et al. (2011), de que a digestibilidade da fração nitrogenada do resíduo úmido de cervejaria é inferior à do farelo de soja, de modo que a concentração de nitrogênio ligada à FDN (fração de lenta digestão) é maior no resíduo úmido de cervejaria. Assim, pode ser explicada a menor retenção de nitrogênio nas dietas experimentais contendo menor proporção de concentrado e maior de RUC, uma vez que nessas dietas a proporção de farelo de soja é menor devido ao elevado teor proteico presente no RUC.

Tabela 4 – Balanço de nitrogênio dos cordeiros, de acordo com os níveis de resíduo de cervejaria como fonte de volumoso. Valores médios para consumo de consumo de matéria seca (CMS, g/dia), consumo de nitrogênio (CN, g/dia), excreção de nitrogênio fecal (NFEC, g/dia), excreção de nitrogênio na urina (NUR, g/dia), nitrogênio excretado total (NEXT, g/dia), nitrogênio retido (NRET, g/dia) e nitrogênio retido em porcentagem do consumido (NRETP, %)

	Teor de resíduo de cervejaria				Equação de regressão ¹	R ²	Pr>F
	31%	44%	57%	70%			
CMS	865,19	884,92	786,83	714,60	$\bar{Y}=1024,52385-4,18045RC$	0,15	0,0299
CN	26,05	25,80	22,54	20,70	$\bar{Y}=31,12621-0,14556RC$	0,23	0,0105
NFEC	9,41	10,07	9,72	9,19	$\bar{Y}=9,60$	-----	0,7031
NUR	1,27	1,65	1,93	1,83	$\bar{Y}=1,38$	-----	0,1894
NEXT	10,68	11,73	11,65	11,02	$\bar{Y}=11,27$	-----	0,3281
NRET(g)	15,36	14,07	10,89	9,68	$\bar{Y}=20,23223-0,13488RC$	0,27	0,0026
NRET(%)	58,96	54,53	48,31	46,76	$\bar{Y}=66,44766-0,28269RC$	0,70	<.0001

¹ RC = Teor de resíduo de cervejaria como alimento volumoso.

CONCLUSÃO

O aumento do nível de resíduo úmido de cervejaria como fonte de alimento volumoso na dieta de cordeiros terminados em confinamento leva a diminuição da digestibilidade aparente da matéria seca e da matéria orgânica, bem como, a redução da quantidade de nitrogênio retida no corpo dos animais. Esses aspectos podem levar a limitação do desempenho produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 16 ed. Washington, D. C: 1997. 1141 p.
- ARMENTANO, L. E. et al. Ruminal degradation of dried brewers grains, wet brewers grains, and soybean meal. **Journal of Dairy Science**, v.69, n.8, p.2124-2133, 1986.
- CABRAL FILHO, S. L. S. **Avaliação do resíduo de cervejaria em dietas de ruminantes através de técnicas nucleares e correlatas**. Piracicaba, SP, 1999. 82p. Dissertação (Mestrado em Ciência - Centro de Energia Nuclear na Agricultura). Universidade de São Paulo, 1999.
- FIRKINS, J. L. et al. Lactation performance by dairy cows fed wet brewers grains or whole cottonseed to replace forage. **Journal of Dairy Science**, v.85, n.10, p.2662-2668, 2002.
- GERON, L. J. V. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes em vacas leiteiras alimentadas com resíduo úmido de cervejaria. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 42, 2005, Goiânia, 2005.
- GERON, L. J. V., 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.
- GILAVERTE, S. et al. Digestibilidade da dieta, parâmetros ruminais e desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p. 639-647, 2011.
- KOMAREK, A. R. A filter bag procedure for improved efficiency of fiber analysis. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v.76, p. 250, 1993.
- KOZLOSKI, G. V. et al. Potential nutritional assessment of dwarf elephant grass (Pennisetum purpureum Schum. cv. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v.104, n.1-4, p. 29-40, 2003.

MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fibre in feeds with refluxing beakers or crucibles: a collaborative study. **Journal of AOAC**. Washington, v. 85, n. 6, p. 1217-1240, 2002.

MIZUBUTI I. Y. et al. Cinética de degradação ruminal de alimentos proteicos pela técnica in vitro de produção de gases. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 35, n. 1, p. 555-566, 2014.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new worlds camelids**. Washington: National Academic Press, 2007. 384p.

PEREIRA, J. C. et al. Cinética de degradação ruminal do bagaço de cevada submetido a diferentes temperaturas de secagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 1125-1132, 1999.

RUSSELL, B. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: ruminal fermentation. **Journal of Dairy Science**, Madison, v. 70, n. 12, p. 3551-3581, 1992.

SANTOS, N. B. L. **Inclusão de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de bezerros bubalinos**. 2013. 47p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Cruz das Almas, BA. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2013.

SAS INSTITUTE INC. SAS® Studio 3.6: Task Reference Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2016. 786p.

SENGER, C. et al. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, 146: 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)**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, V. B. et al. Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1595-1599, 2010.

SILVA, V. B. **Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras**. Seropédica, 2007 53p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007.

SUSIN, S. G. I. et al., Digestibilidade da dieta, parâmetros ruminais e desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol. 40 n. 3 Viçosa, 2011

SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 7, p. 3562-3577, 1992.

VALADARES FILHO, S. C. et al. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabela de composição de alimentos BR – corte.** Viçosa: UFV, DZO, 2006, 142p

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

5 CAPITULO III - COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO E ALIMENTADOS COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA COMO FONTE DE VOLUMOSO

RESUMO

O presente experimento, conduzido no laboratório de ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria, teve como objetivo avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo diferentes teores de resíduo úmido de cervejaria (RUC) como fonte de volumoso. Foram utilizados 32 cordeiros machos, não castrados, desmamados aos 50 dias de idade. Os tratamentos foram constituídos por quatro níveis de RUC (% da MS), sendo: 31; 44; 57 e 70%. Os tempos dispendidos em alimentação e ruminação ($P \leq 0,05$) e de mastigação total ($P \leq 0,01$), expressos em minutos por dia e em porcentagem, aumentaram linearmente. Por outro lado, o tempo de ócio, expresso em minutos por dia e em porcentagem, diminuiu linearmente ($P \leq 0,01$) a medida que se elevou a nível de RUC como volumoso das dietas. As eficiências de alimentação da MS e da FDN, apresentaram comportamento linear decrescente ($P \leq 0,05$), enquanto que a eficiência de ruminação da FDN apresentou comportamento linear crescente ($P \leq 0,01$) em função da elevação do teor de RUC na dieta. O número de refeições e o número de atividades de ruminação realizadas durante o dia não foram influenciadas ($P > 0,05$) pelo nível de RUC. No entanto, o tempo gasto em cada atividade de refeição aumentou linearmente ($P \leq 0,01$) com o incremento do RUC na dieta. A utilização de níveis crescentes de RUC como volumoso da dieta de cordeiros confinados eleva o teor de FDN e reduz os teores de MS e de energia das mesmas, proporcionando influência sobre as características de comportamento ingestivo e desempenho dos animais.

Palavras-chave: Alimentação. Consumo. Eficiência alimentar. Ruminação.

INGESTIVE BEHAVIOR OF LAMBS FINISHED IN FEEDLOT AND FED WITH WET BREWERY GRAINS AS VOLUME SOURCE

ABSTRACT

The present experiment, conducted at the Sheep Laboratory of the Federal University of Santa Maria, had the objective of evaluating the ingestive behavior of confined lambs fed diets containing different contents of wet brewery grain (WBG) as a source of roughage. Thirty - two male lambs, not castrated, were weaned at 50 days of age. The treatments were constituted by four levels of WBG (% of MS), being: 31; 44; 57 and 70%. The times spent in feeding and rumination ($P \leq 0.05$) and total chewing ($P \leq 0.01$), expressed in minutes per day and in percentage, increased linearly. On the other hand, the leisure time, expressed in minutes per day and in percentage, decreased linearly ($P \leq 0.01$) as it increased at the level of WBG as voluminous of the diets. The feed efficiencies of DM and NDF presented linear decreasing behavior ($P \leq 0.05$), while the ruminal efficiency of NDF showed an increasing linear behavior ($P \leq 0.01$) as a function of the elevation of WBG content diet. The number of meals and the number of rumination activities during the day were not influenced ($P > 0.05$) by the level of WBG. However, the time spent in each meal activity increased linearly ($P \leq 0.01$) with the increase of WBG in the diet. The use of increasing levels of WBG as a bulk of the confined lamb diet raises the NDF content and reduces the DM and energy levels thereof, providing influence on the ingestive behavior and performance characteristics of the animals.

Keywords: Feeding. Feed efficiency. Intake. Rumination.

INTRODUÇÃO

O interesse pelo sistema de confinamento de ovinos no Brasil tem crescido, apesar do elevado custo de produção. O confinamento permite aumentar a taxa de lotação da propriedade, melhorar as condições alimentares do rebanho (FRESCURA et al., 2005), além de quando bem planejado proporcionar oferta de carne em outras épocas, saindo da sazonalidade da produção de cordeiros.

Existe grande variedade de alimentos possíveis de serem utilizados nas dietas de ovinos confinados. Contudo, dependendo das suas características, esses podem promover influências no comportamento ingestivo destes animais, tornando-se imprescindível conhecermos este comportamento para que possa ser maximizado o uso destes alimentos.

Na busca de uma exploração mais racional e econômica o estudo do comportamento ingestivo mostra-se como uma ferramenta que auxilia na resolução de problemas relacionados com a diminuição do consumo em épocas críticas para produção de leite ou carne, com os efeitos das práticas de manejo e com o dimensionamento das instalações, da qualidade e quantidade da dieta (RODRIGUES et al., 2009). Cardoso et al. (2006) relataram que o estudo do comportamento ingestivo dos animais é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita acertar o manejo alimentar dos animais para a obtenção do máximo desempenho produtivo.

O teor de fibra em detergente neutro (FDN) possui relação direta no comportamento ingestivo dos animais. Segundo Carvalho et al. (2014), quanto maior for a quantidade de FDN, maior será o tempo despendido em atividades de mastigação (alimentação e ruminação) e menor o tempo de ócio, o que pode influenciar a capacidade de ingestão de alimentos e, conseqüentemente, o desempenho animal. Segundo Silva et al. (2011) o resíduo úmido de cervejaria apresenta tamanho de partículas diminutas, inerentes ao processamento industrial. Assim animais que ingerem volumosos com tamanho de partículas reduzidas apresentam menor tempo de ruminação, devido à baixa efetividade da fibra, aspecto esse que pode levar a ocorrência de distúrbios metabólicos que venham a prejudicar o desempenho produtivo. Desse modo, para avaliação da utilização do RUC como volumoso em dietas para ovinos confinados, é imprescindível avaliar o comportamento ingestivo dos animais por meio de observações do tempo de alimentação, ruminação e ócio do animal.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo diferentes níveis de resíduo úmido de cervejaria como fonte de volumoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, no período de março de 2016 a janeiro de 2018.

Foram utilizados 32 cordeiros machos, não castrados, oriundos de um cruzamento alternado contínuo entre as raças Texel e Ile de France, desmamados com 50 dias de idade, devidamente vermifugados e vacinados contra clostridioses.

Após o desmame os cordeiros foram confinados em baias individuais, totalmente cobertas, com piso ripado, aproximadamente 1,0 m acima do solo, com dimensão de 2 m² por animal, providas de comedouros e bebedouros individuais onde foi fornecida a alimentação e a água. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e oito repetições em cada, constituídos por diferentes níveis de volumoso, sendo resíduo úmido de cervejaria (RUC) como fonte exclusiva de volumoso da dieta (31%, 44%, 57% e 70%), com base na matéria seca.

O período experimental foi precedido de um período de 14 dias para adaptação dos animais as condições de instalações, alimentação e manejo, durante a fase de adaptação visando prevenir a ocorrência de possíveis distúrbios metabólicos foi utilizado feno de tifton 85 na proporção de 5% da MS total da dieta. O ensaio de alimentação iniciou após a fase de adaptação, sendo o RUC a fonte exclusiva de volumoso, e se estendeu até o momento em que cada animal atingia o peso corporal pré-estabelecido de 34 kg e então eram insensibilizados e abatidos. Os cordeiros foram pesados no início da fase experimental e a cada 14 dias para o acompanhamento do desempenho, sempre com um jejum de sólidos de 12 horas.

A dieta total foi fornecida *ad libitum*, composta por volumoso a base de resíduo úmido de cervejaria e concentrado composto por milho desintegrado (*Zea mays* L.), farelo de soja (*Glycine max* L.), calcário calcítico e sal mineral. As dietas foram formuladas para serem isoproteicas, de acordo com o NRC (2007), calculada para atender as exigências para ganho de 0,200 kg diários. A relação de volumoso e concentrado variou de acordo com o tratamento, em base da matéria seca (MS), de modo a atingir o nível de RUC pretendido para a dieta experimental. O resíduo úmido de cervejaria foi proveniente de uma agroindústria cervejeira de Santa Maria, RS, e foi conservado na forma de silagem, em um silo trincheira.

Na Tabela 1 está apresentada, com base na matéria seca, a composição químico-bromatológica dos alimentos que compõem as dietas experimentais e na Tabela 2, a proporção dos ingredientes e composição bromatológica das dietas experimentais.

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), nutrientes digestíveis totais (NDT), lignina (LDA), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais

Item (%)	Resíduo de cervejaria	Milho quebrado	Farelo de soja	Calcário calcítico	Sal
MS	24,20	87,82	87,55	100	100
MO	93,70	98,54	92,59	-	-
PB	21,18	9,23	53,18	-	-
EE	8,91	0,90	3,36	-	-
FDN	63,71	10,37	12,94	-	-
FDA	22,40	2,14	4,83	-	-
CHT	63,61	88,41	36,05	-	-
NDT ¹	66,12	87,24	81,50	-	-
LDA	8,47	0,82	2,19	-	-
CIN	6,30	1,46	7,41	100	100
Ca	0,23	0,03	0,34	34	-
P	0,70	0,25	0,58	0,02	-

¹Valor tabelado (Valadares Filho et al., 2006)

Durante o experimento os animais foram alimentados diariamente, pela manhã (8:00) e a tarde (17:00), mantendo aproximadamente 10% de sobras por dia, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais. A cada três dias foram coletadas amostras das sobras e dos alimentos oferecidos, sendo feitas amostras compostas a cada 21 dias. Essas foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em congelador a -20° C, para posteriores análises laboratoriais.

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição de Ruminantes da Universidade Federal de Santa Maria, RS--. As amostras dos alimentos fornecidos e sobras, foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55°C por aproximadamente 72 horas sendo, em seguida, moídas em moinho tipo “Willey” com peneira de 1mm e para análises de fibra em detergente neutro em peneiras de 2 mm conforme Senger et al. (2008), e posteriormente acondicionadas em frascos identificados.

Foram determinados, nas amostras de alimento e sobras, os teores de matéria seca (MS) por secagem em estufa a 105°C durante pelo menos 16 horas. O conteúdo de cinzas (CIN) foi determinado por combustão a 600°C durante 4 horas (SILVA e QUEIROZ, 2002). O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (Método 984.13, AOAC, 1997), modificado segundo Kozloski et. al (2003). A determinação dos teores de extrato etéreo (EE) foi realizada de acordo com Silva e Queiroz (2002). Para determinação da

concentração de fibra em detergente neutro (FDN) as amostras foram acondicionadas em saquinhos de poliéster (KOMAREK, 1993) tratados com solução detergente neutro em autoclave a 110°C por 40 minutos (SENGER et al., 2008), para as amostras de concentrado foi utilizado α -amilase (MERTENS, 2002). As concentrações de fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LDA) foram determinadas de acordo com a AOAC (Método 973.18, 1997). Os valores que compõem os carboidratos totais (CHT) foram determinados segundo Sniffen et al. (1992), em que $CHT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%CIN)$. Os valores correspondentes aos nutrientes digestíveis totais (NDT) foram obtidos de valores tabelados segundo Valadares Filho et al. (2006).

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

	Teor de resíduo de cervejaria			
	31%	44%	57%	70%
Proporção dos ingredientes (%MS)				
Resíduo de cervejaria	31,00	44,00	57,00	70,00
Milho quebrado	51,84	42,14	32,37	22,61
Farelo de soja	14,03	10,53	7,05	3,57
Calcário calcítico	2,13	2,33	2,58	2,82
Sal	1,00	1,00	1,00	1,00
Composição bromatológica (%MS)				
MS	68,44	60,20	51,97	43,74
MO	93,12	92,50	91,83	91,18
PB	18,81	18,81	18,81	18,81
EE	3,70	4,65	5,61	6,56
FDN	26,94	33,76	40,58	47,40
FDA	8,73	11,27	13,80	16,34
CHT	70,61	69,04	67,42	65,81
LDA	3,36	4,30	5,25	6,19
NDT	77,16	74,44	71,68	68,92
CIN	6,88	7,50	8,17	8,82
Ca	0,86	0,94	1,04	1,14
P	0,43	0,47	0,52	0,57

Durante o período de confinamento os animais foram submetidos a dois momentos de observações de comportamento ingestivo, por um período de 24 horas ininterruptas, iniciando as oito horas da manhã e finalizando as oito horas da manhã do dia seguinte. As observações foram realizadas a cada 10 minutos, sendo avaliados os tempos dispendidos para alimentação, ruminação, ócio, ingestão de água e outras atividades (comportamentos estereotipados, como roer as instalações ou bebedouros, entre outros). Foi determinado também o tempo de

permanência em pé ou deitado. Determinou-se assim o número e o tempo dos períodos de refeições e de ruminações de cada animal. A observação durante a noite foi realizada mediante ao uso de lâmpadas artificiais de iluminação.

Os resultados das características de comportamento ingestivo foram obtidos através da metodologia descrita por Carvalho et al. (2006), utilizando as equações:

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

$$EAL_{FDN} = CFDN/TAL;$$

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

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

$$ERU_{FDN} = CFDN/TRU;$$

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

$$TMT = TAL + TRU;$$

em que TMT (min/dia) = tempo de mastigação total.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo que para avaliação das quatro dietas experimentais foram utilizadas oito repetições. Após a coleta dos dados, os resultados foram submetidos a análise de variância e de regressão. As equações foram selecionadas com base nos coeficientes de determinação e na significância dos coeficientes de regressão, adotando-se um nível de 5% de probabilidade, utilizando o teste t. Foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($P < 0,05$) e quando não normais, optou-se por excluir observações influentes (*outliers*). As análises estatísticas foram realizadas com o uso do software SAS INSTITUTE INC (2016) versão 3.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elevação do nível de RUC como fonte de volumoso das dietas proporcionou um aumento linear ($P \leq 0,05$) dos tempos dispendidos em alimentação, ruminação e mastigação total (alimentação + ruminação) e reduziu linearmente ($P \leq 0,05$) o tempo de ócio, tanto quando expresso em min/dia quanto em % nas 24 horas (Tabela 3 e 4).

A alta densidade energética das dietas com menores níveis de RUC (Tabela 2) levou a redução do tempo de ingestão, fazendo com que os animais permanecessem menos tempo se alimentando durante o dia, possivelmente devido a regulação fisiológica do consumo que

ocorre quando dietas com baixo teor de fibra e alta demanda energética são utilizadas para ruminantes. Carvalho et al. (2006), ao analisar diferentes fontes de FDN para cabras, verificaram que o aumento de concentrado na dieta reduziu o tempo de ingestão, devido à alta densidade energética da dieta, estando de acordo com o resultado do presente estudo.

Por outro lado, segundo Mertens (1997), ao se elevar o nível de FDN da dieta, que ocorreu com a elevação de RUC nas dietas experimentais, ocorre um aumento no tempo gasto para ingestão, de modo que o animal possa suprir suas exigências energéticas. Confirmando assim os resultados obtidos no presente estudo e concordando com Fimbres et al. (2002) que trabalharam com teores crescentes de feno na alimentação de ovinos (0, 10, 20 e 30% da MS) e conseqüentemente, de FDN nas dietas, e observaram um efeito linear crescente no tempo de ingestão, ruminação e de mastigação total.

O tempo gasto com ruminação foi influenciado pelo aumento do teor de fibra na dieta, a qual apresentou resultado significativo linear crescente ($P \leq 0,05$) de acordo com o aumento de resíduo úmido de cervejaria RUC e, conseqüentemente, do teor de FDN na dieta. Conforme Dado e Allen (1995), o número de períodos de ruminação aumenta com o aumento da quantidade de fibra, indicando ser necessário um melhor processamento da digesta ruminal, para maximizar a eficiência digestiva. Assim, o aumento da FDN leva a um aumento das atividades diárias com ruminação pelo animal visando um maior processamento do alimento para liberar espaço em nível ruminal para que ocorra uma nova ingestão de alimento e, dessa forma, buscar atender as suas exigências nutricionais.

No nível mais baixo de RUC nas dietas, de 31%, as atividades de ruminação foram eficazes, mesmo apresentando um teor de FDN (26,94%) um pouco abaixo do comentado por Kozloski et al. (2006) que indicam, sob aspecto nutricional, a inclusão em torno de 30% de FDN que representa o nível mais adequado para formulação de dietas a base de silagem de sorgo e concentrado para cordeiros confinados. Esse resultado pode ser considerado importante do ponto de vista nutricional, caracterizando a efetividade da fibra do RUC, importante para redução da ocorrência de distúrbios metabólicos devido a falta de tamponamento do rúmen e queda do pH ruminal. Nesse contexto, Silva et al. (2011) ao avaliarem diferentes níveis de inclusão de RUC para cabras em substituição ao concentrado, concluíram que o RUC pode ser utilizado como fonte de fibra efetiva na dieta.

Conforme descrito por Mertens (1997), o RUC apresenta uma efetividade física da fibra de 8,3%, o dobro, quando comparado ao milho moído, evidenciando assim o resultado do presente estudo, onde ocorreu aumento das atividades de ruminação a medida que se elevou os níveis de RUC e se reduziu os níveis de concentrado nas dietas experimentais.

Burger et al. (2000), trabalhando com bezerros holandeses, verificaram que os tempos médios gastos em ruminação diminuíram linearmente com o aumento do nível de concentrado nas dietas. Os autores verificaram que o tempo de ruminação foi influenciado diretamente pelo aumento de FDN na dieta com o aumento da proporção de feno de coast-cross como volumoso. O maior tempo de alimentação e de ruminação, conseqüentemente, aumentou linearmente ($P \leq 0,05$) o tempo de mastigação total. Já o tempo de ócio reduziu linearmente como consequência do aumento do tempo de mastigação total (alimentação + ruminação).

Os valores dos tempos dispendidos para água e outras atividades, tanto em min/dia como em % nas 24 horas, não foram influenciados significativamente ($P > 0,05$) pela elevação dos níveis de RUC nas dietas experimentais.

Quanto aos tempos para permanência em pé ou deitado, não houve influência significativa ($P > 0,05$) pelos níveis de resíduo úmido de cervejaria nas dietas, contendo valores médios de 425,57 e 1014,42, respectivamente, conforme apresentado na Tabela 3. Resultados semelhantes foram obtidos por Frasson et al. (2016), que avaliaram comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento com níveis de RUC em substituição a silagem de sorgo, encontraram valores médios de 438,13 em pé e 1001,87 deitados.

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 PE) ou deitado (DEIT), de acordo com os tratamentos

	Teor de resíduo de cervejaria				Equação de regressão ¹	R ²	Pr>F
	31%	44%	57%	70%			
ALIM	172,14	183,75	213,75	226,25	$\bar{Y}=123,8725+1,4857RC$	0,14	0,0363
RUM	427,14	458,75	515,65	499,37	$\bar{Y}=370,3171+2,0821RC$	0,21	0,0115
TMT	599,28	642,50	729,37	725,62	$\bar{Y}=494,1896+3,5679RC$	0,37	0,0003
OCIO	767,85	721,25	624,37	663,12	$\bar{Y}=851,5019-3,1240RC$	0,32	0,0011
AGUA	11,42	13,12	7,50	16,25	$\bar{Y}=12,07$	-----	0,6289
OUT	61,42	63,12	78,75	33,75	$\bar{Y}=59,26$	-----	0,2690
EM PE	408,57	426,25	440,62	426,87	$\bar{Y}=425,57$	-----	0,5323
DEIT	1031,42	1013,75	999,37	1013,12	$\bar{Y}=1014,42$	-----	0,5323

¹RC = Teor de resíduo de cervejaria como alimento volumoso

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

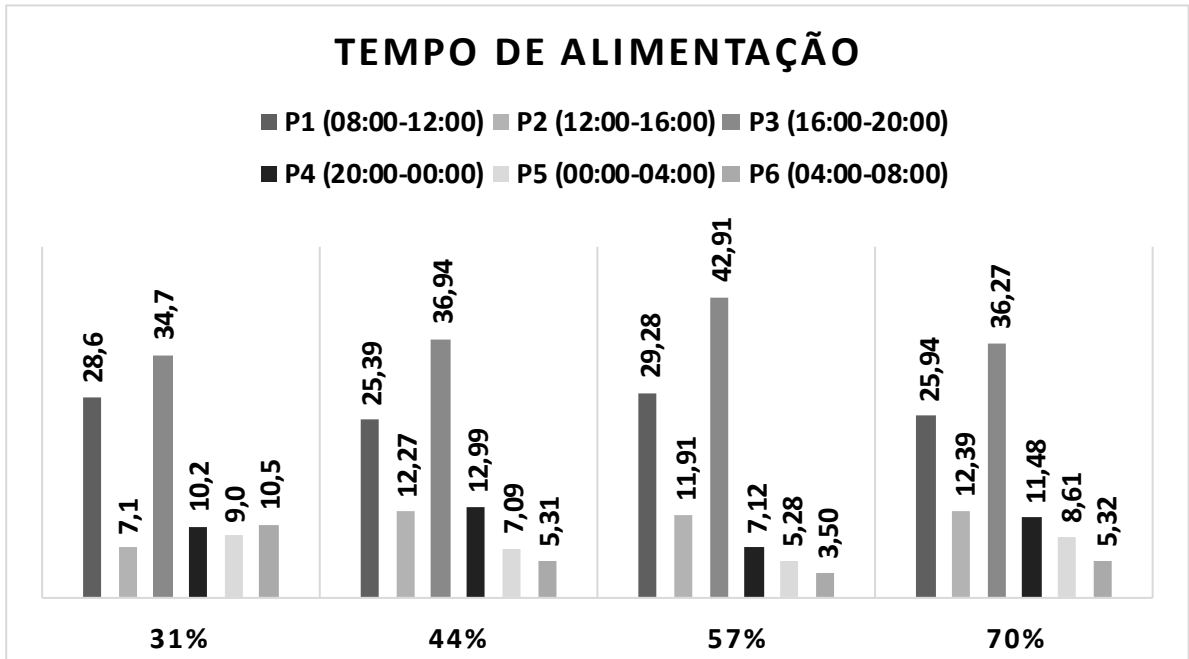
	Teor de resíduo de cervejaria				Equação de regressão ¹	R ²	Pr>F
	31%	44%	57%	70%			
ALIM	11,94	12,76	14,84	15,71	$\bar{Y}=8,6022+0,1031RC$	0,14	0,0364
RUM	29,66	31,85	35,80	34,67	$\bar{Y}=25,7164+0,1445RC$	0,20	0,0116
TMT	41,61	44,61	50,65	50,39	$\bar{Y}=34,3187+0,2477RC$	0,37	0,0003
OCIO	53,32	50,08	43,35	46,05	$\bar{Y}=59,1320-0,2169RC$	0,31	0,0013
AGUA	0,79	0,91	0,52	1,12	$\bar{Y}=0,83$	-----	0,6289
OUT	4,26	4,38	5,46	2,34	$\bar{Y}=4,11$	-----	0,2690
EM PE	28,37	29,60	30,59	29,64	$\bar{Y}=29,55$	-----	0,5323
DEIT	71,62	70,39	69,40	70,35	$\bar{Y}=70,44$	-----	0,5323

¹RC = Teor de resíduo de cervejaria como alimento volumoso

Independentemente do nível de RUC das dietas a maior concentração da atividade de alimentação ocorreu nos períodos 1 e 3, onde estão inseridos os horários de fornecimento da alimentação para os animais, as 08:00h e 17:00h (Figura 1). Mostrando que o estímulo da oferta de alimento, induz a taxa de ingestão. Resultado que está de acordo com Frasson et al. (2016) que observou no somatório dos períodos 1 e 3 um total de 78,78% das atividades de alimentação de cordeiros Suffolk confinados, enquanto no presente estudo se observou 63,75% das atividades de alimentação nesses períodos.

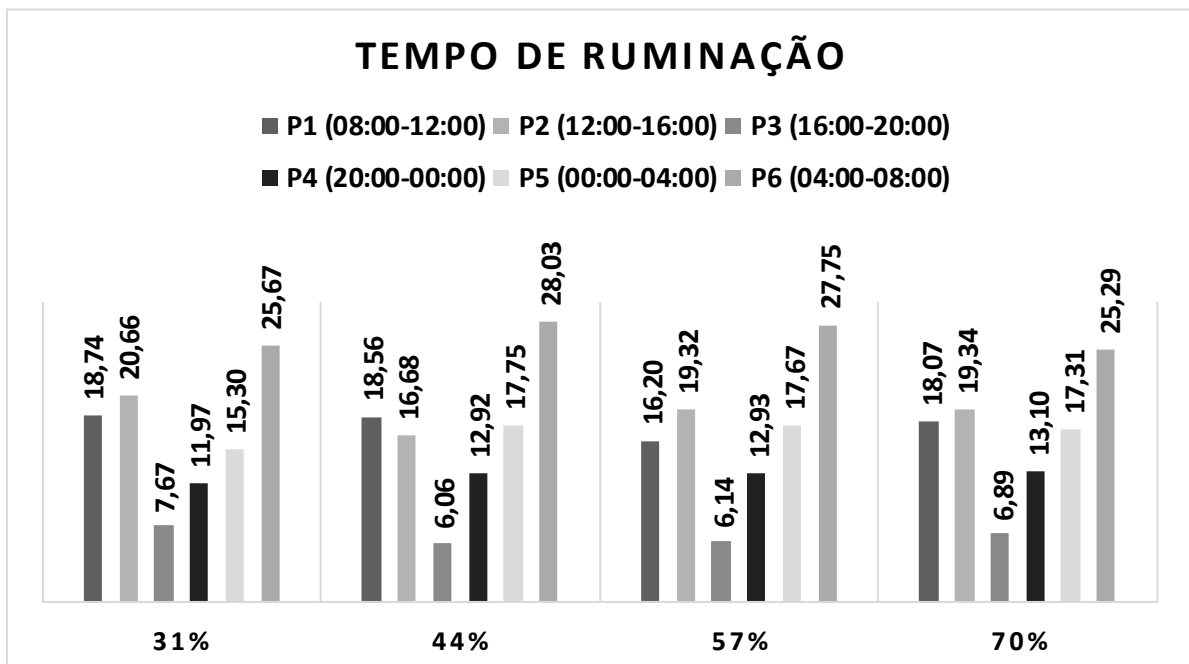
A atividade de ruminação ocorreu preferencialmente nos períodos 1 (8 as 12 horas), 2 (12 as 16 horas) e 6 (4 as 8 horas). Porém, a maior concentração total ocorreu durante o período noturno (20:00h às 08:00h) totalizando 56,42% das atividades de ruminação, concordando com os resultados obtidos por Cardoso et al. (2006) que encontraram 50,92% das atividades de ruminação no período noturno. O aumento das atividades de ruminação nesse período ocorre pois o animal, após as refeições, visa processar o alimento para liberar espaço a nível ruminal, permitindo uma nova ingestão de alimento e ocupação de espaço físico no rúmen.

Figura 1 – Distribuição do tempo despendido em alimentação (%), em seis períodos, nas 24 horas do dia, em função dos níveis de RUC nas dietas de terminação de cordeiros confinados.



Fonte: Produzida pelo autor.

Figura 2 – Distribuição do tempo despendido em ruminação (%), em seis períodos, nas 24 horas do dia, em função dos níveis de RUC nas dietas de terminação de cordeiros confinados.



Fonte: Produzida pelo autor.

O consumo de MS se expressou de forma quadrática ($P \leq 0,05$) fato que pode ser explicado, pela elevação do teor de fibra e de umidade a medida que se aumentou o nível de RUC da dieta. No entanto, nas dietas experimentais com menores teores de RUC o aumento da energia e a redução do teor de FDN proporcionou regulação fisiológica do consumo. O ganho de peso diário foi influenciado de forma quadrática, acompanhando assim, o consumo de MS.

Em relação as eficiências de alimentação e ruminação da MS (Tabela 5), como houve efeito do nível de RUC sobre os tempos despendidos em alimentação e ruminação, em minutos por dia, a expressão do consumo de matéria seca fez com que os cordeiros do nível maior de RUC na dieta ingerissem uma menor quantidade de MS em maiores tempos de alimentação. Isso explica a redução na eficiência de alimentação e de ruminação, expressa em g de MS de forma linear ($P \leq 0,05$), por hora. Ou seja, os cordeiros gastaram mais tempo ingerido ou ruminando uma menor quantidade de MS ingerida, o que fez com que as eficiências diminuíssem, concordando com os trabalhos de Miron et al. (2004) e Hubner et al. (2008).

Porém, a eficiência de ruminação da FDN apresentou comportamento inverso ao da MS, pois a medida que aumentou o teor de RUC nas dietas ocorreu aumento da ingestão de FDN, fazendo com que os cordeiros tivessem uma maior proporção de FDN para processar por hora de atividade desenvolvida com ruminação, tornando essa mais eficiente. Concordando com os resultados obtidos por Burger et al. (2000) que observaram aumento linear da eficiência de ruminação da FDN com o aumento da participação de volumoso nas dietas de bezerros holandeses.

Segundo Silva (2007), esse fato nos mostra que mesmo as partículas de fibra do RUC sendo diminutas, influenciam efetivamente na ruminação, sendo, portanto mais efetivas que a utilização apenas do concentrado. Isso provavelmente também contribuiu para uma menor taxa de passagem dessas dietas quando comparadas às dietas com maior proporção de concentrado, influenciando negativamente sobre o consumo e o desempenho animal, expresso na forma de ganho de peso diário nos maiores níveis de RUC nas dietas.

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.

	Teor de resíduo de cervejaria				Equação de regressão ¹	R ²	Pr>F
	31%	44%	57%	70%			
CMS	1,40	1,47	1,39	1,22	$\bar{Y}=0,8156+0,0295RC$ $-0,0003RC^2$	0,31	0,0265
CFDN	0,38	0,49	0,56	0,58	$\bar{Y}=0,2452+0,0051RC$	0,66	<.0001
GMD	0,338	0,370	0,360	0,294	$\bar{Y}=0,0561+0,0136RC$ $-0,0001RC^2$	0,30	0,0108
EAL _{MS}	517,65	523,56	377,00	308,48	$\bar{Y}=737,0216-6,0103RC$	0,36	0,0006
EAL _{FDN}	140,40	177,42	178,45	161,83	$\bar{Y}=164,52$	-----	0,5264
ERU _{MS}	201,90	197,20	164,43	147,79	$\bar{Y}=254,6310-1,5171RC$	0,35	0,0004
ERU _{FDN}	54,77	66,81	66,72	70,19	$\bar{Y}=47,2588+0,3459RC$	0,19	0,0139

¹RC = Teor de resíduo de cervejaria como alimento volumoso.

Os números de refeições e ruminações não tiveram efeito significativo ($P>0,05$) pelos níveis de RUC das dietas (Tabela 6), apresentando valores médios de 11,27 e 21,07 respectivamente, semelhantes aos resultados obtidos por Frasson et al. (2016), que avaliando níveis de substituição de silagem de sorgo por RUC em cordeiros confinados, encontrou valores médios de 9,14 e 22,66, respectivamente.

Observa-se que ocorreu efeito crescente ($P\leq 0,05$) do nível de RUC sobre os minutos dispendidos por refeição. A menor densidade energética da dieta a medida que se elevou os níveis de RUC (Tabela 2) fez com que os animais permanecessem por mais tempo se alimentando, buscando atender a partir de uma maior ingestão desse nutriente a sua demanda energética.

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)

	Teor de resíduo de cervejaria				Equação de regressão ¹	R ²	Pr>F
	31%	44%	57%	70%			
Nº de REF	11,21	10,81	11,00	12,06	$\bar{Y}=11,27$	-----	0,5836
Nº de RUM	20,92	20,62	20,68	22,06	$\bar{Y}=21,07$	-----	0,2910
min/REF	15,43	17,37	19,69	19,19	$\bar{Y}=12,73681+0,10309RC$	0,22	0,0077
min/RUM	20,66	22,24	25,36	22,68	$\bar{Y}=22,74$	-----	0,1734

¹RC = Teor de resíduo de cervejaria como alimento volumoso.

CONCLUSÃO

A utilização de níveis crescentes de RUC como volumoso da dieta de cordeiros confinados eleva o teor de FDN e reduz os teores de MS e de energia das mesmas, proporcionando influência sobre as características de comportamento ingestivo e desempenho dos animais.

O aumento do nível de RUC nas dietas experimentais aumenta os tempos dispendidos em alimentação, ruminação e mastigação total, bem como os minutos gastos por refeição, o consumo de FDN e a eficiência de ruminação da FDN. Já os tempos de ócio e as eficiências de alimentação e de ruminação de MS reduzem com a elevação do teor de RUC da dieta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 16 ed. Washington, D. C: 1997. 1141 p.

BURGER, P. J. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

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

CARVALHO, S. et al. 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, n.2, p.562-568, 2006.

CARVALHO, S. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros Texel e Ideal alimentados com casca de soja. **Archivos de Zootecnia**. v. 63, n. 241, p. 55-64. 2014.

DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Intake limitation, feeding behavior and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**. v.78, p.118-133, 1995.

FIMBRES, H. et al. Nutrient intake, digestibility, mastication and ruminal fermentation of lambs fed finishing ration with various forage levels. **Small Ruminant Research**, v.43, p.275-281, 2002.

FRASSON, M. F. et al. Comportamento ingestivo e produtivo de cordeiros alimentados com resíduo úmido de cervejaria em substituição a silagem de sorgo. **Archivos de Zootecnia**. v.65, n.250, p.183-190, 2016.

FRESCURA, R. B. M. et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.

HUBNER, C. H. et al. Comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1078-1084, 2008

KOMAREK, A. R. A filter bag procedure for improved efficiency of fiber analysis. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v.76, p. 250, 1993.

KOZLOSKI, G. V. et al. Potential nutritional assessment of dwarf elephant grass (Pennisetum purpureum Schum. cv. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v.104, n.1-4, p. 29-40, 2003.

KOZLOSKI, G. V. et al. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consume, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.896-900, 2006.

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. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fibre in feeds with refluxing beakers or crucibles: a collaborative study. **Journal of AOAC**. Washington, v. 85, n. 6, p. 1217-1240, 2002.

MIRON, J. et al. Feeding behavior and performance of dairy cows fed pelleted nonroughage fiber byproducts. **Journal of Dairy Science**, v.87, p.1372-1379, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new worlds camelids**. Washington: National Academic Press, 2007. 384p.

RODRIGUES, D. A. et al. Efeito dos níveis de suplementação noturna no comportamento ingestivo de bubalinos em pastejo diurno. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.3, 2009.

SAS INSTITUTE INC. SAS® Studio 3.6: Task Reference Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2016. 786p.

SENGER, C. et al. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, 146: 169-174, 2008.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, V. B. **Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras**. Seropédica, 2007 53p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, V. B. et al. Comportamento alimentar de cabras alimentadas com diferentes teores de fibra em detergente neutro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.1, p.165-170, 2011

SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. 2. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

VALADARES FILHO, S. C. et al. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabela de composição de alimentos BR – corte**. Viçosa: UFV, DZO, 2006, 142p

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se avaliar a utilização do resíduo úmido de cervejaria em níveis crescentes como fonte de volumoso da dieta de cordeiros terminados em confinamento, nota-se que o mesmo afeta o consumo de matéria seca de forma quadrática, até o nível 49,2% de RUC obtêm-se aumento de consumo e após redução devido ao elevado teor de umidade e fibra em detergente neutro, influenciando assim, da mesma maneira, o ganho de peso diário dos animais. Porém, o aumento da concentração desse alimento, proporciona um aumento na lucratividade do sistema, tornando-se uma fonte alternativa de alimento volumoso em dietas para ovinos confinados.

Os diferentes níveis de resíduo úmido de cervejaria nas dietas de cordeiro exercem influência sobre a dieta de cordeiros confinados. À medida que se eleva o teor promove redução dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca e matéria orgânica. Além de promover redução no consumo de nitrogênio e da quantidade de nitrogênio retido no corpo dos animais.

Nos cordeiros alimentados com maiores níveis de resíduo úmido de cervejaria nas dietas experimentais observou-se aumento nos tempos dedicados a alimentação, ruminação e mastigação total, e conseqüentemente, redução no tempo de ócio. Podendo ser explicado pela elevação dos teores de FDN e redução da densidade energética das dietas. Assim, os animais precisaram de mais tempo em alimentação para atender suas exigências nutricionais e tempos maiores para ruminação por maiores necessidades de processamento do alimento.

A utilização de RUC na dieta de cordeiros confinados no nível mais alto de 70% promove redução do consumo da matéria seca e diminuição da digestibilidade. Contudo traz benefícios para a composição das dietas de cordeiros confinados, principalmente atreladas a atividade de ruminação e saúde ruminal. Além disso promove elevação da lucratividade do sistema e a obtenção de ganho de peso médio diário satisfatório (0,294 kg), demonstrando ser um alimento com bom potencial de utilização para cordeiros terminados em sistema de confinamento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L. G. C. et al. Produção de carne ovina com foco no consumidor. **Enciclopédia Biosfera**. v.10, p.2399–2415, 2014.
- BROCHIER, M. A.; CARVALHO S.; Consumo, ganho de peso e análise econômica da terminação de cordeiros em confinamento com dietas contendo diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria, **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.60, n.5, 2008.
- CARVALHO, S. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes resíduos agroindustriais. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 5, n. 18, p. 409-416, 2012.
- DIAS, F. D. **Substituição do alimento volumoso por casca de soja na alimentação de cordeiros das raças Texel e Ideal em confinamento**. Santa Maria, 2012. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- FARIAS, R. M. de. **Características de carcaça e da carne de cordeiros alimentados com gordura protegida**. Dourados, 2013. 67p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2013.
- FERREIRA, A. C. H. et al. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com silagens de capim-elefante contendo resíduos do processamento de frutas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 2, p. 315-322, 2009.
- FRASSON, M. F. et al. Comportamento ingestivo e produtivo de cordeiros alimentados com resíduo úmido de cervejaria em substituição a silagem de sorgo. **Archivos de Zootecnia**. v.65, n.250, p.183-190, 2016.
- GALVANI, D. B. et al. Carcass traits of feedlot crossbred lambs slaughtered at different live weights. **Ciência Rural**, v.38, p.1711-1717, 2008.
- GERON, L. J. V. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes em vacas leiteiras alimentadas com resíduo úmido de cervejaria. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v. 42, 2005.
- GERON, L. J. V. et al. Digestibilidade e parâmetros ruminais de rações contendo silagens de resíduo da filetagem de tilápia. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.28, n.4, p.437-445, 2006.
- GILAVERTE, S. et al. Digestibilidade da dieta, parâmetros ruminais e desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 639-647, 2011.
- IBPC Pesquisas. Ovinocultura do Distrito Federal, 1998.
- ISHIWAKI, N. et al Development of high value uses of spent grain by fractionation technology. **MBAA Technical Quarterly**, v. 37, p. 261-265, 2000.

KLAGENBOECH, R. et al. **Uma alternativa na alimentação animal**, 2012. Disponível em: <www.utfpr.com.br/toledo>. Acessado em 09 de outubro de 2017.

LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G. P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.374-379, 2005.

MACEDO, C. A. B. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1910-1916, 2007.

MADRUGA, M. S. et al. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1496-1502, 2008

MELLO, D. F. et al. Avaliação do resíduo de nabo forrageiro extraído da produção de biodiesel como suplemento para bovinos de corte em pastagens. **Revista Brasileira de saúde e produção animal**, v. 9, n. 1, p. 45-56, 2008.

MUSSATTO, S. I.; DRAGONE, G.; ROBERTO, I. C. Brewer's spent grain: generation, characteristics and potential applications. **Journal of Cereal Science**, v. 43, n. 1, p. 1-14, 2006.

PILECCO, V. M. **Uso de caroço de algodão na terminação de cordeiros em confinamento**. Santa Maria, 2016. 67p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2016.

PIRES, C. C. et al. Características quantitativas e composição tecidual da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.3. p.539-543. 1999.

SACHS, I. Resíduos sólidos: Ignacy Sachs faz defesa da valorização. **Rev. San. Amb.**, n.112, p.6-8, 2005.

SILVA, V. B. **Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras**. Seropédica, 2007. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007.

SOUZA, A. L. et al. Casca de café em dietas para novilhas leiteiras: consumo, digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 921-927, 2006.

SOUZA, M. R. et al. Análise econômica do confinamento de cordeiros alimentados com feno de capim piatã e soja *in natura* ou desativada. **Custos e Agronegócio online** - v. 10, n. 1, 2014.

VENTURINI, R. S. et al. Consumo e desempenho de cordeiros e borregos alimentados com dietas de alto concentrado de milho ou sorgo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.68 n.6, p. 1638-164, 2016.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, n. 12, Porto Alegre, 2008.

APÊNCIDE A

TABELA 1A – Tratamento (TRAT), repetição (REP), consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e nutrientes digestíveis totais (CNDT), em kg/dia.

TRAT	REP	CMS	CMO	CPB	CEE	CFDN	CFDA	CCHT	CNDT
31	1	1,484	1,382	0,278	0,050	0,404	0,131	1,054	1,145
31	2	1,186	1,105	0,222	0,040	0,323	0,105	0,842	0,915
31	3	1,294	1,205	0,243	0,045	0,350	0,114	0,917	0,999
31	4	1,337	1,245	0,250	0,045	0,363	0,118	0,949	1,031
31	5	1,403	1,307	0,263	0,049	0,381	0,123	0,995	1,083
31	6	1,652	1,538	0,310	0,059	0,446	0,145	1,169	1,275
31	7	1,447	1,347	0,271	0,050	0,393	0,127	1,026	1,116
31	8	1,421	1,323	0,267	0,050	0,385	0,125	1,006	1,096
44	1	1,506	1,392	0,277	0,066	0,511	0,171	1,049	1,121
44	2	1,606	1,485	0,297	0,071	0,544	0,182	1,116	1,195
44	3	1,679	1,553	0,310	0,074	0,569	0,190	1,168	1,250
44	4	1,550	1,434	0,288	0,069	0,525	0,175	1,077	1,154
44	5	1,602	1,482	0,298	0,072	0,542	0,181	1,111	1,193
44	6	1,387	1,283	0,258	0,062	0,470	0,157	0,963	1,033
44	7	1,166	1,078	0,214	0,050	0,395	0,132	0,813	0,868
44	8	1,278	1,182	0,234	0,054	0,434	0,145	0,894	0,952
57	1	1,272	1,169	0,236	0,066	0,516	0,175	0,866	0,912
57	2	1,578	1,449	0,295	0,086	0,640	0,217	1,068	1,131
57	3	1,416	1,301	0,264	0,075	0,575	0,195	0,962	1,015
57	4	1,167	1,072	0,217	0,062	0,474	0,161	0,793	0,837
57	5	1,507	1,384	0,281	0,081	0,611	0,207	1,022	1,080
57	6	1,458	1,339	0,272	0,079	0,591	0,201	0,987	1,045
57	7	1,315	1,208	0,246	0,072	0,534	0,181	0,890	0,943
57	8	1,393	1,279	0,258	0,072	0,565	0,191	0,949	0,998
70	1	1,171	1,070	0,216	0,072	0,556	0,188	0,781	0,807
70	2	1,322	1,208	0,243	0,081	0,628	0,212	0,883	0,911
70	3	1,177	1,075	0,218	0,073	0,559	0,189	0,784	0,811
70	4	1,064	0,972	0,196	0,065	0,505	0,170	0,711	0,733
70	5	1,336	1,220	0,246	0,083	0,634	0,215	0,891	0,921
70	6	1,368	1,250	0,253	0,085	0,650	0,220	0,911	0,943
70	7	1,201	1,097	0,221	0,073	0,571	0,192	0,803	0,828
70	8	1,183	1,080	0,219	0,074	0,562	0,190	0,788	0,815

TABELA 1B – Tratamento (TRAT), repetição (REP), consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e nutrientes digestíveis totais (CNDT), em % de peso vivo.

TRAT	REP	CMS	CMO	CPB	CEE	CFDN	CFDA	CCHT	CNDT
31	1	5,775	5,378	1,081	0,195	1,570	0,509	4,100	4,456
31	2	4,184	3,897	0,783	0,140	1,138	0,369	2,972	3,228
31	3	3,962	3,690	0,743	0,139	1,073	0,348	2,807	3,057
31	4	4,848	4,515	0,908	0,165	1,317	0,427	3,441	3,741
31	5	4,973	4,632	0,933	0,173	1,348	0,437	3,525	3,837
31	6	5,155	4,800	0,968	0,185	1,393	0,451	3,646	3,978
31	7	5,395	5,025	1,011	0,185	1,465	0,475	3,827	4,163
31	8	4,493	4,184	0,843	0,159	1,216	0,394	3,182	3,467
44	1	5,178	4,789	0,954	0,226	1,756	0,586	3,607	3,855
44	2	5,295	4,897	0,981	0,235	1,793	0,599	3,680	3,941
44	3	6,425	5,942	1,189	0,284	2,176	0,727	4,467	4,782
44	4	5,504	5,091	1,022	0,246	1,863	0,622	3,822	4,097
44	5	5,186	4,796	0,966	0,234	1,754	0,586	3,596	3,860
44	6	4,867	4,502	0,905	0,218	1,647	0,550	3,378	3,623
44	7	3,936	3,640	0,723	0,170	1,335	0,446	2,746	2,930
44	8	5,450	5,039	0,996	0,232	1,850	0,618	3,809	4,057
57	1	4,898	4,499	0,909	0,255	1,987	0,674	3,334	3,511
57	2	4,906	4,505	0,918	0,267	1,991	0,676	3,321	3,517
57	3	5,273	4,843	0,983	0,281	2,140	0,726	3,579	3,780
57	4	4,248	3,902	0,790	0,225	1,724	0,585	2,886	3,045
57	5	5,204	4,780	0,971	0,280	2,112	0,717	3,528	3,730
57	6	4,962	4,557	0,927	0,269	2,013	0,684	3,360	3,557
57	7	4,387	4,029	0,821	0,239	1,780	0,605	2,970	3,145
57	8	5,912	5,430	1,095	0,305	2,398	0,813	4,028	4,238
70	1	3,943	2,797	2,162	1,783	1,543	1,384	1,276	3,040
70	2	4,852	4,433	0,892	0,297	2,305	0,777	3,242	3,344
70	3	3,991	3,645	0,738	0,248	1,895	0,642	2,659	2,751
70	4	3,423	3,128	0,630	0,209	1,626	0,548	2,288	2,359
70	5	4,982	4,551	0,920	0,308	2,366	0,801	3,321	3,433
70	6	4,943	4,514	0,914	0,307	2,347	0,796	3,291	3,407
70	7	4,540	4,149	0,833	0,276	2,157	0,726	3,038	3,129
70	8	4,205	3,841	0,778	0,262	1,997	0,677	2,800	2,898

TABELA 1C – Tratamento (TRAT), repetição (REP), consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e nutrientes digestíveis totais (CNDT), em g/kg de PV^{0,75}.

TRAT	REP	CMS	CMO	CPB	CEE	CFDN	CFDA	CCHT	CNDT
31	1	129,623	120,721	24,274	4,380	35,241	11,430	92,038	100,017
31	2	96,371	89,754	18,042	3,238	26,215	8,503	68,451	74,360
31	3	94,711	88,202	17,769	3,326	25,653	8,317	67,095	73,079
31	4	110,857	103,243	20,764	3,761	30,127	9,771	78,695	85,537
31	5	114,416	106,555	21,455	3,976	31,022	10,059	81,106	88,284
31	6	122,540	114,114	23,016	4,405	33,111	10,733	86,683	94,552
31	7	122,430	114,020	22,944	4,202	33,235	10,778	86,851	94,467
31	8	106,451	99,134	19,977	3,761	28,815	9,342	75,384	82,138
44	1	120,117	111,083	22,125	5,240	40,725	13,601	83,691	89,415
44	2	124,140	114,811	22,998	5,513	42,040	14,039	86,280	92,410
44	3	144,830	133,944	26,797	6,407	49,059	16,383	100,714	107,811
44	4	126,606	117,093	23,494	5,651	42,860	14,312	87,930	94,245
44	5	122,178	113,002	22,748	5,509	41,334	13,802	84,732	90,950
44	6	112,345	103,906	20,881	5,039	38,020	12,696	77,971	83,630
44	7	91,765	84,861	16,854	3,968	31,130	10,398	64,016	68,310
44	8	119,549	110,549	21,850	5,090	40,595	13,560	83,572	88,992
57	1	110,214	101,228	20,454	5,746	44,717	15,156	75,009	79,001
57	2	116,814	107,279	21,852	6,362	47,400	16,097	79,064	83,733
57	3	119,722	109,956	22,303	6,375	48,577	16,480	81,267	85,817
57	4	97,020	89,107	18,051	5,130	39,365	13,351	65,914	69,544
57	5	120,552	110,715	22,497	6,481	48,915	16,602	81,730	86,411
57	6	115,410	105,991	21,566	6,250	46,829	15,899	78,171	82,726
57	7	102,605	94,230	19,193	5,587	41,634	14,139	69,449	73,547
57	8	129,839	119,256	24,054	6,702	52,678	17,847	88,474	93,068
70	1	99,844	91,215	18,395	6,138	47,426	16,018	66,643	68,813
70	2	110,578	101,036	20,341	6,764	52,532	17,716	73,883	76,211
70	3	92,936	84,879	17,176	5,771	44,130	14,951	61,901	64,052
70	4	80,803	73,834	14,857	4,935	38,389	12,940	54,007	55,690
70	5	113,036	103,250	20,862	6,988	53,682	18,163	75,359	77,905
70	6	113,212	103,39	20,930	7,037	53,756	18,219	75,388	78,026
70	7	102,654	93,812	18,847	6,240	48,777	16,418	68,677	70,749
70	8	96,700	88,312	17,883	6,017	45,915	15,566	64,380	66,646

TABELA 2 – Tratamento (TRAT), repetição (REP), peso vivo inicial (PVI), peso vivo de abate (PVA), ganho médio diário (GMD) conversão alimentar (CA), conformação (CON) e escore de condição corporal (ECC).

TRAT	REP	PVI	PVA	GMD	CA	CON	ECC
31	1	17,620	33,510	0,294	4,95	2,5	3,5
31	2	21,590	34,760	0,387	2,97	2,5	3,0
31	3	31,150	34,220	0,307	3,84	3,5	3,5
31	4	19,670	34,580	0,287	4,57	3,0	4,0
31	5	20,900	33,920	0,318	4,31	3,5	3,5
31	6	26,730	37,130	0,495	3,18	4,0	3,8
31	7	18,400	34,340	0,371	3,81	3,0	4,0
31	8	26,300	36,480	0,407	3,35	3,5	3,8
44	1	23,590	34,370	0,337	4,47	3,0	3,3
44	2	24,940	35,620	0,427	3,76	3,5	3,5
44	3	17,830	34,200	0,334	5,03	3,5	3,5
44	4	21,550	34,360	0,356	4,36	3,5	4,0
44	5	26,260	35,610	0,445	3,60	3,5	3,5
44	6	23,220	33,890	0,395	3,51	3,5	3,5
44	7	25,670	33,790	0,301	3,88	3,0	3,3
44	8	16,450	32,280	0,198	6,46	2,5	2,5
57	1	16,980	34,240	0,303	4,20	2,5	2,5
57	2	29,760	34,720	0,331	4,77	3,0	3,5
57	3	18,970	34,790	0,406	3,49	3,5	3,3
57	4	18,850	34,630	0,351	3,33	3,0	3,5
57	5	22,690	34,990	0,351	4,29	4,0	3,8
57	6	24,400	34,430	0,401	3,63	3,0	3,3
57	7	25,910	33,970	0,384	3,43	2,5	3,3
57	8	16,350	32,980	0,208	6,70	2,5	2,5
70	1	18,300	34,170	0,311	3,76	2,5	3,3
70	2	19,400	34,690	0,356	3,72	2,5	3,0
70	3	24,400	34,270	0,308	3,82	3,5	3,5
70	4	27,990	34,520	0,181	5,86	3,0	3,3
70	5	18,440	34,440	0,286	4,68	3,0	3,5
70	6	21,670	34,090	0,345	3,97	3,0	3,3
70	7	18,080	34,110	0,267	4,49	3,0	3,5
70	8	21,770	34,190	0,303	3,90	3,0	3,0

TABELA 3 – Tratamento (TRAT), repetição (REP), ganho de peso corporal (GPC), dias de confinamento (DIAS), oferta de matéria natural de resíduo úmido de cervejaria (OFMNRUC), oferta de matéria natural de concentrado (OFMNC), oferta de matéria natural total (OFMNTOT).

TRAT	REP	GPC	DIAS	OFMNRUC	OFMNC	OFMNTOT
31	1	15,890	54	1,452	0,897	2,349
31	2	13,170	34	1,162	0,718	1,880
31	3	3,070	10	1,223	0,757	1,980
31	4	14,910	52	1,304	0,808	2,112
31	5	13,020	41	1,338	0,830	2,168
31	6	10,400	21	1,531	0,952	2,483
31	7	15,940	43	1,395	0,865	2,260
31	8	10,180	25	1,336	0,830	2,166
44	1	10,780	32	1,973	0,696	2,669
44	2	10,680	25	2,069	0,731	2,800
44	3	16,370	49	2,172	0,769	2,940
44	4	12,810	36	1,986	0,703	2,689
44	5	9,350	21	2,028	0,719	2,747
44	6	10,670	27	1,767	0,626	2,393
44	7	8,120	27	1,536	0,545	2,081
44	8	15,830	80	1,714	0,600	2,314
57	1	17,260	57	2,158	0,449	2,607
57	2	4,960	15	2,591	0,528	3,119
57	3	15,820	39	2,365	0,495	2,859
57	4	15,780	45	2,155	0,451	2,606
57	5	12,300	35	2,492	0,522	3,014
57	6	10,030	25	2,396	0,502	2,899
57	7	8,060	21	2,150	0,451	2,601
57	8	16,630	80	2,390	0,496	2,886
70	1	15,870	51	2,574	0,303	2,877
70	2	15,290	42	2,919	0,343	3,261
70	3	9,870	32	2,560	0,302	2,863
70	4	6,530	36	2,356	0,279	2,635
70	5	16,000	57	2,921	0,345	3,266
70	6	12,420	36	2,975	0,352	3,327
70	7	16,030	60	2,666	0,315	2,981
70	8	12,420	41	2,569	0,304	2,873

TABELA 4 – Tratamento (TRAT), repetição (REP), custo diário com resíduo úmido de cervejaria (CDR), custo diário com concentrado (CDC), custo diário total (CDT), custo total da dieta no período (CTOT), receita por ganho de peso vivo (RGPV), lucro por ganho de peso vivo (LGPV), lucro por dia (LPD), lucro por quilograma de ganho de peso (LKGG) em R\$.

TRAT	REPP	CDR	CDC	CDT	CTOT	RGPV	LGPV	LPD	LKGG
31	1	0,22	0,71	0,93	50,03	92,16	42,13	0,78	2,65
31	2	0,17	0,57	0,74	25,21	76,39	51,18	1,51	3,89
31	3	0,18	0,60	0,78	7,81	17,81	9,99	1,00	3,25
31	4	0,20	0,64	0,83	43,37	86,48	43,11	0,83	2,89
31	5	0,20	0,66	0,86	35,11	75,52	40,40	0,99	3,10
31	6	0,23	0,75	0,98	20,61	60,32	39,71	1,89	3,82
31	7	0,21	0,68	0,89	38,39	92,45	54,06	1,26	3,39
31	8	0,20	0,66	0,86	21,40	59,04	37,65	1,51	3,70
44	1	0,30	0,54	0,84	26,84	62,52	35,68	1,12	3,31
44	2	0,31	0,57	0,88	22,02	61,94	39,93	1,60	3,74
44	3	0,33	0,60	0,93	45,34	94,95	49,61	1,01	3,03
44	4	0,30	0,55	0,85	30,46	74,30	43,83	1,22	3,42
44	5	0,30	0,56	0,86	18,16	54,23	36,07	1,72	3,86
44	6	0,27	0,49	0,75	20,35	61,89	41,54	1,54	3,89
44	7	0,23	0,42	0,66	17,69	47,10	29,41	1,09	3,62
44	8	0,26	0,47	0,73	58,02	91,81	33,19	0,42	2,13
57	1	0,32	0,35	0,67	38,16	100,11	61,95	1,09	3,59
57	2	0,39	0,41	0,80	11,93	28,77	16,84	1,12	3,40
57	3	0,35	0,38	0,74	28,69	91,76	63,07	1,62	3,99
57	4	0,32	0,35	0,67	30,18	91,52	61,34	1,36	3,89
57	5	0,37	0,40	0,78	27,14	71,34	44,20	1,26	3,59
57	6	0,36	0,39	0,75	18,66	58,17	39,52	1,58	3,94
57	7	0,32	0,35	0,67	14,06	46,75	32,69	1,56	4,06
57	8	0,36	0,38	0,74	59,24	96,45	37,21	0,47	2,24
70	1	0,39	0,23	0,61	31,26	92,05	60,78	1,19	3,83
70	2	0,44	0,26	0,69	29,18	88,68	59,50	1,42	3,89
70	3	0,38	0,23	0,61	19,54	57,25	37,71	1,18	3,82
70	4	0,35	0,21	0,56	20,25	37,87	17,62	0,49	2,70
70	5	0,44	0,26	0,70	39,73	92,80	53,07	0,93	3,32
70	6	0,45	0,26	0,71	25,58	72,04	46,46	1,29	3,74
70	7	0,40	0,24	0,64	38,15	92,97	54,82	0,91	3,42
70	8	0,39	0,23	0,61	25,15	72,04	46,89	1,14	3,78

APÊNDICE B

TABELA 1 – Repetição (REP), período (PER), tratamento (TRAT), coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), coeficiente de digestibilidade aparente da matéria orgânica (CDMO), coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta (CDPB) e coeficiente de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro (CDFDN).

REP	PER	TRAT	CDMS	CDMO	CDPB	CDFDN
1	1	31	62,5	65,8	53,0	27,2
2	1	44	63,6	67,3	56,9	28,7
3	1	57	53,2	56,9	59,1	30,2
4	1	70	60,6	64,4	67,8	44,0
5	1	70	57,0	60,7	65,1	36,1
6	1	57	65,1	67,9	69,4	44,0
7	1	44	64,9	68,6	60,1	29,0
8	1	31	66,9	70,1	63,9	28,3
1	2	44	64,6	67,0	66,3	46,7
2	2	57	63,6	66,9	69,2	46,0
3	2	70	62,5	65,8	73,9	52,0
4	2	31	75,4	78,2	76,6	52,3
5	2	31	74,4	77,1	72,1	51,2
6	2	70	58,6	61,8	68,6	44,3
7	2	57	63,9	67,0	68,1	41,3
8	2	44	70,3	72,7	73,0	56,3
1	3	57	62,4	65,6	72,9	41,6
2	3	70	54,9	57,5	68,2	32,2
3	3	31	64,6	67,4	64,6	37,6
4	3	44	69,3	71,9	74,8	45,1
5	3	44	74,9	77,3	78,6	56,7
6	3	31	72,7	74,5	74,7	23,2
7	3	70	60,9	63,6	72,0	42,5
8	3	57	59,6	62,9	70,5	34,3
1	4	70	59,0	62,4	72,0	44,8
2	4	31	65,8	69,1	70,2	30,6
3	4	44	66,6	69,2	72,6	45,5
4	4	57	67,3	69,9	74,7	56,1
5	4	57	63,0	65,8	70,1	51,0
6	4	44	67,4	69,9	70,2	47,8
7	4	31	71,6	74,7	68,8	48,2
8	4	70	67,1	70,0	75,6	54,9

TABELA 2 – Repetição (REP), período (PER), tratamento (TRAT), consumo de matéria seca (CMS), consumo de nitrogênio total (CN), nitrogênio excretado nas fezes (NFEC), nitrogênio excretado na urina (NUR), nitrogênio excretado total (NEXT), nitrogênio retido em gramas (NRETg) e nitrogênio retido em porcentagem (NRET%).

REP	PER	TRAT	CMS	CN	NFEC	NUR	NEXT	NRETg	NRET%
1	1	31	877,96	24,89	11,68	1,12	12,80	12,09	48,57
2	1	44	640,43	18,24	8,27	0,11	8,38	9,86	54,05
3	1	57	735,76	22,01	12,25	1,87	14,12	7,89	35,85
4	1	70	665,28	20,79	9,30	1,55	10,85	9,94	47,82
5	1	70	544,56	16,91	8,31	0,79	9,10	7,82	46,22
6	1	57	716,77	21,36	8,88	1,37	10,24	11,12	52,06
7	1	44	669,04	19,15	8,34	0,44	8,79	10,37	54,13
8	1	31	898,01	25,47	10,58	0,93	11,51	13,97	54,84
1	2	44	1015,18	29,50	12,74	2,04	14,79	14,71	49,88
2	2	57	611,97	17,63	7,92	1,00	8,91	8,72	49,46
3	2	70	563,03	16,41	7,49	1,64	9,13	7,28	44,35
4	2	31	877,09	26,19	7,67	0,19	7,86	18,33	70,00
5	2	31	850,11	25,29	7,70	0,31	8,02	17,28	68,31
6	2	70	752,14	22,03	11,04	1,64	12,68	9,35	42,45
7	2	57	712,93	20,52	9,12	1,21	10,33	10,19	49,67
8	2	44	997,80	29,16	10,51	2,51	13,02	16,14	55,34
1	3	57	1091,44	35,67	14,56	2,56	17,12	18,55	52,01
2	3	70	267,06	8,33	4,26	0,78	5,04	3,29	39,49
3	3	31	934,22	28,87	11,72	1,78	13,50	15,37	53,24
4	3	44	1030,26	32,02	11,22	2,53	13,74	18,28	57,08
5	3	44	848,77	26,18	7,56	0,81	8,37	17,81	68,04
6	3	31	1005,12	31,04	9,76	2,80	12,56	18,48	59,54
7	3	70	641,26	20,39	8,91	1,77	10,68	9,71	47,61
8	3	57	1128,33	37,13	16,19	3,84	20,03	17,09	46,04
1	4	70	970,44	31,14	14,13	3,26	17,39	13,75	44,15
2	4	31	656,53	20,66	7,95	0,88	8,83	11,83	57,25
3	4	44	808,49	26,40	9,59	2,18	11,76	14,64	55,45
4	4	57	883,36	28,99	10,26	3,16	13,42	15,56	53,69
5	4	57	755,60	24,74	9,94	2,41	12,35	12,39	50,09
6	4	44	1069,43	35,30	12,39	2,66	15,05	20,25	57,37
7	4	31	822,54	25,99	8,27	2,17	10,44	15,55	59,84
8	4	70	865,52	27,69	10,12	3,23	13,34	14,35	51,81

APÊNDICE C

TABELA 1 - Tratamento (TRAT), repetição (REP), tempos dispendidos em alimentação (ALIM), ruminação (RUM), mastigação total (TMT), ócio (ÓCIO), água (ÁGUA), outras atividades (OUT), permanência em pé (EM PÉ) e deitado (DEIT) em minutos por dia.

TRAT	REP	ALIM	RUM	TMT	ÓCIO	ÁGUA	OUT	EM PÉ	DEIT
31	1	150,00	405,00	555,00	830,00	10,00	45,00	335,00	1105,00
31	2	200,00	440,00	640,00	760,00	10,00	30,00	350,00	1090,00
31	4	235,00	390,00	625,00	755,00	30,00	30,00	515,00	925,00
31	5	190,00	355,00	545,00	850,00	0,00	45,00	450,00	990,00
31	6	150,00	450,00	600,00	750,00	10,00	80,00	410,00	1030,00
31	7	140,00	540,00	680,00	680,00	20,00	60,00	360,00	1080,00
31	8	140,00	410,00	550,00	750,00	0,00	140,00	440,00	1000,00
44	1	230,00	465,00	695,00	670,00	15,00	60,00	450,00	990,00
44	2	135,00	465,00	600,00	770,00	30,00	40,00	375,00	1065,00
44	3	220,00	395,00	615,00	795,00	5,00	25,00	380,00	1060,00
44	4	275,00	350,00	625,00	735,00	15,00	65,00	470,00	970,00
44	5	150,00	490,00	640,00	660,00	0,00	140,00	460,00	980,00
44	6	220,00	510,00	730,00	650,00	40,00	20,00	360,00	1080,00
44	7	140,00	520,00	660,00	730,00	0,00	50,00	480,00	960,00
44	8	100,00	475,00	575,00	760,00	0,00	105,00	435,00	1005,00
57	1	205,00	390,00	595,00	785,00	5,00	55,00	385,00	1055,00
57	2	200,00	500,00	700,00	650,00	0,00	90,00	440,00	1000,00
57	3	220,00	480,00	700,00	685,00	10,00	45,00	385,00	1055,00
57	4	215,00	560,00	775,00	575,00	25,00	65,00	545,00	895,00
57	5	225,00	545,00	770,00	570,00	15,00	85,00	485,00	955,00
57	6	190,00	670,00	860,00	530,00	0,00	50,00	280,00	1160,00
57	7	360,00	500,00	860,00	520,00	0,00	60,00	530,00	910,00
57	8	95,00	480,00	575,00	680,00	5,00	180,00	475,00	965,00
70	1	210,00	510,00	720,00	695,00	5,00	20,00	390,00	1050,00
70	2	140,00	580,00	720,00	700,00	0,00	10,00	340,00	1100,00
70	3	230,00	470,00	700,00	660,00	20,00	60,00	455,00	985,00
70	4	210,00	450,00	660,00	720,00	25,00	35,00	360,00	1080,00
70	5	265,00	475,00	740,00	610,00	30,00	60,00	490,00	950,00
70	6	220,00	525,00	745,00	650,00	15,00	30,00	430,00	1010,00
70	7	290,00	480,00	770,00	620,00	20,00	30,00	500,00	940,00
70	8	245,00	505,00	750,00	650,00	15,00	25,00	450,00	990,00

TABELA 2 - Tratamento (TRAT), repetição (REP), tempos dispendidos em alimentação (ALIM), ruminção (RUM), mastigação total (TMT), ócio (OCIO), água (ÁGUA), outras atividades (OUT), permanência em pé (EM PÉ) e deitado (DEIT) em %.

TRAT	REP	COM	RUM	TMT	OCIO	AGUA	OUT	EM PÉ	DEIT
31	1	10,42	28,13	38,54	57,64	0,69	3,13	23,26	76,74
31	2	13,89	30,56	44,44	52,78	0,69	2,08	24,31	75,69
31	4	16,32	27,08	43,40	52,43	2,08	2,08	35,76	64,24
31	5	13,19	24,65	37,85	59,03	0,00	3,13	31,25	68,75
31	6	10,42	31,25	41,67	52,08	0,69	5,56	28,47	71,53
31	7	9,72	37,50	47,22	47,22	1,39	4,17	25,00	75,00
31	8	9,72	28,47	38,19	52,08	0,00	9,72	30,56	69,44
44	1	15,97	32,29	48,26	46,53	1,04	4,17	31,25	68,75
44	2	9,38	32,29	41,67	53,47	2,08	2,78	26,04	73,96
44	3	15,28	27,43	42,71	55,21	0,35	1,74	26,39	73,61
44	4	19,10	24,31	43,40	51,04	1,04	4,51	32,64	67,36
44	5	10,42	34,03	44,44	45,83	0,00	9,72	31,94	68,06
44	6	15,28	35,42	50,69	45,14	2,78	1,39	25,00	75,00
44	7	9,72	36,11	45,83	50,69	0,00	3,47	33,33	66,67
44	8	6,94	32,99	39,93	52,78	0,00	7,29	30,21	69,79
57	1	14,24	27,08	41,32	54,51	0,35	3,82	26,74	73,26
57	2	13,89	34,72	48,61	45,14	0,00	6,25	30,56	69,44
57	3	15,28	33,33	48,61	47,57	0,69	3,13	26,74	73,26
57	4	14,93	38,89	53,82	39,93	1,74	4,51	37,85	62,15
57	5	15,63	37,85	53,47	39,58	1,04	5,90	33,68	66,32
57	6	13,19	46,53	59,72	36,81	0,00	3,47	19,44	80,56
57	7	25,00	34,72	59,72	36,11	0,00	4,17	36,81	63,19
57	8	6,60	33,33	39,93	47,22	0,35	12,50	32,99	67,01
70	1	14,58	35,42	50,00	48,26	0,35	1,39	27,08	72,92
70	2	9,72	40,28	50,00	48,61	0,00	0,69	23,61	76,39
70	3	15,97	32,64	48,61	45,83	1,39	4,17	31,60	68,40
70	4	14,58	31,25	45,83	50,00	1,74	2,43	25,00	75,00
70	5	18,40	32,99	51,39	42,36	2,08	4,17	34,03	65,97
70	6	15,28	36,46	51,74	45,14	1,04	2,08	29,86	70,14
70	7	20,14	33,33	53,47	43,06	1,39	2,08	34,72	65,28
70	8	17,01	35,07	52,08	45,14	1,04	1,74	31,25	68,75

TABELA 3 – Tratamento (TRAT), repetição (REP), consumo de matéria seca (CMS), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), ganho de peso médio diário (GMD), em Kg/dia. Eficiência de alimentação (EAL g MS/h e g FDN/h) e de ruminação (ERU, g MS/h e g FDN/h).

TRAT	REP	CMS	CFDN	GMD	EALMS	EALFDN	ERUMS	ERUFDN
31	1	1,484	0,404	0,294	593,63	161,42	219,86	59,78
31	2	1,186	0,323	0,387	355,79	96,76	161,72	43,98
31	4	1,337	0,363	0,287	341,25	92,77	205,63	55,90
31	5	1,403	0,381	0,318	443,18	120,16	237,20	64,31
31	6	1,652	0,446	0,495	660,78	178,58	220,26	59,53
31	7	1,447	0,393	0,371	619,95	168,32	160,73	43,64
31	8	1,421	0,385	0,407	608,99	164,85	207,95	56,29
44	1	1,506	0,511	0,337	392,75	133,18	194,27	65,87
44	2	1,606	0,544	0,427	713,72	241,73	207,21	70,18
44	3	1,679	0,569	0,334	457,85	155,12	255,01	86,40
44	4	1,550	0,525	0,356	338,25	114,52	265,77	89,98
44	5	1,602	0,542	0,445	640,91	216,83	196,20	66,38
44	6	1,387	0,470	0,395	378,40	128,07	163,23	55,25
44	7	1,166	0,395	0,301	499,62	169,49	134,51	45,63
44	8	1,278	0,434	0,198	767,01	260,47	161,48	54,84
57	1	1,272	0,516	0,303	372,37	151,08	195,74	79,42
57	2	1,578	0,640	0,331	473,44	192,11	189,37	76,84
57	3	1,416	0,575	0,406	386,21	156,70	177,01	71,82
57	4	1,167	0,474	0,351	325,76	132,17	125,07	50,75
57	5	1,507	0,611	0,351	401,75	163,01	165,86	67,30
57	6	1,458	0,591	0,401	460,29	186,77	130,53	52,96
57	7	1,315	0,534	0,384	219,23	88,96	157,85	64,05
57	8	1,393	0,565	0,208	879,57	356,86	174,08	70,63
70	1	1,171	0,556	0,311	334,54	158,91	137,75	65,43
70	2	1,322	0,628	0,356	566,48	269,11	136,74	64,96
70	3	1,177	0,559	0,308	307,13	145,84	150,30	71,37
70	4	1,064	0,505	0,181	303,95	144,41	141,85	67,39
70	5	1,336	0,634	0,286	302,44	143,63	168,73	80,13
70	6	1,368	0,650	0,345	373,22	177,22	156,40	74,26
70	7	1,201	0,571	0,267	248,43	118,04	150,09	71,32
70	8	1,183	0,562	0,303	289,69	137,55	140,54	66,73

TABELA 4 – Tratamento (TRAT), repetição (REP), número de refeições (N° de REF), número de ruminações (N° de RUM), tempo dispendido por refeição (min/REF) e por ruminação (min/RUM).

TRAT	REP	N° de REF	N° de RUM	min/REF	min/RUM
31	1	10,00	21,00	15,00	19,29
31	2	10,00	21,00	20,00	20,95
31	4	15,00	18,50	15,67	21,08
31	5	13,00	24,00	14,62	14,79
31	6	12,00	18,00	12,50	25,00
31	7	9,50	21,00	14,74	25,71
31	8	9,00	23,00	15,56	17,83
44	1	11,00	22,00	20,91	21,14
44	2	10,00	21,50	13,50	21,63
44	3	13,50	21,50	16,30	18,37
44	4	13,00	16,50	21,15	21,21
44	5	12,00	21,00	12,50	23,33
44	6	15,00	22,00	14,67	23,18
44	7	7,00	21,00	20,00	24,76
44	8	5,00	19,50	20,00	24,36
57	1	13,50	19,50	15,19	20,00
57	2	8,00	21,00	25,00	23,81
57	3	10,00	20,50	22,00	23,41
57	4	10,50	18,50	20,48	30,27
57	5	10,50	22,00	21,43	24,77
57	6	11,00	18,00	17,27	37,22
57	7	19,00	20,00	18,95	25,00
57	8	5,50	26,00	17,27	18,46
70	1	10,00	21,50	21,00	23,72
70	2	6,00	24,00	23,33	24,17
70	3	12,50	20,50	18,40	22,93
70	4	12,00	21,00	17,50	21,43
70	5	14,00	23,00	18,93	20,65
70	6	13,00	25,00	16,92	21,00
70	7	17,00	21,50	17,06	22,33
70	8	12,00	20,00	20,42	25,25