

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

Viviana Reboledo da Costa

**RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA COMO ALIMENTO  
VOLUMOSO NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM  
CONFINAMENTO**

Santa Maria, RS  
2020

**Viviana Reboledo da Costa**

**RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA COMO ALIMENTO VOLUMOSO NA  
TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em 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  
2020

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

Costa, Viviana Reboledo da  
Resíduo de pré-limpeza de soja como alimento volumoso  
na terminação de cordeiros em confinamento / Viviana  
Reboledo da Costa.- 2020.  
61 f.; 30 cm

Orientador: Sérgio Carvalho  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós  
Graduação em Zootecnia, RS, 2020

1. Resíduo de pré limpeza de soja 2. Subprodutos 3.  
Ovinos 4. Desempenho 5. Confinamento I. Carvalho, Sérgio  
II. Título.

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

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

**Viviana Reboledo da Costa**

**RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA COMO ALIMENTO VOLUMOSO  
NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO**

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

**Aprovado em 13 de março de 2020:**

---

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

---

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

---

**Ana Gabriela de Freitas Saccol, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, RS  
2020

## AGRADECIMENTOS

É com grande gratidão e carinho que venho através desse agradecer a todas as pessoas, que de alguma maneira, contribuíram para a realização desse trabalho:

Primeiramente a Deus pela força e coragem durante toda esta caminhada. Muito agradecida por mais essa vitória!

À minha família, especialmente a minha mãe (Julia Elena da Costa Arias) e a minha irmã (Ema Tatiana Reboledo da Costa), pelo incentivo, apoio, e principalmente amor incondicional em todas as horas.

Ao meu filho Facundo da Trindade Reboledo, quem me fortaleceu enormemente e me deu forças para superar cada momento. Serei agradecida eternamente.

Ao meu namorado e companheiro de todas as horas Bernardo da Trindade Gallarreta, que esteve comigo incondicionalmente sempre.

Ao meu pai (Diego Fernando Reboledo Alvez) que apesar de todas as dificuldades, me fortaleceu o que para mim foi muito importante.

Ao meu tio (Gustavo Javier da Costa Arias), que inúmeras vezes me ajudou a avançar e crescer nesta profissão e como pessoa.

Ao meu padrasto (Juan Pablo Ojeda Bizzotto), que sempre esteve ao meu lado me ajudando e apoiando nesta conquista.

Aos demais familiares que de uma forma ou de outra, me ajudaram e apoiaram nessa etapa da minha vida, isso foi de muita valia.

Agradeço aos meus amigos, por confiarem em mim e estarem do meu lado em todos os momentos da vida. Em especial à minha amiga Liana Monfardini pela confiança e apoio sempre.

Agradeço ao meu orientador Sérgio Carvalho, que além de ser um excelente professor, teve paciência, dedicação e ensinamentos que possibilitaram que eu realizasse este trabalho.

Agradeço à banca Ana Gabriela de Freitas Saccol e Rafael Venturini pelas contribuições ao meu trabalho.

A todos os integrantes do Laboratório de Ovinocultura, que foram de fundamental importância para realizar este trabalho.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

Agradeço à CAPES, pois, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Por último agradeço à vida por dar-me a oportunidade de realizar meus sonhos, com saúde, felicidade e junto às pessoas que amo.

**Á TODOS MUITO OBRIGADO!**

## RESUMO

### RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA COMO ALIMENTO VOLUMOSO NA TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO

AUTORA: VIVIANA REBOLEDO DA COSTA  
ORIENTADOR: SÉRGIO CARVALHO

O experimento teve como objetivo avaliar o desempenho, o comportamento ingestivo, as características de carcaça e dos componentes não carcaça, bem como realizar uma análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de substituição de silagem de sorgo por resíduo de pré-limpeza de soja (RPLS) como alimento volumoso na dieta dos animais. Foram utilizados 32 cordeiros, machos, não castrados, cruzada Texel x Ile de France, desmamados aos 60 dias de idade. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos foram constituídos por diferentes níveis de substituição da silagem de sorgo por resíduo de pré-limpeza de soja (% da MS) sendo: 0%, 33,5%, 66,5%, ou 100% de substituição. A relação volumoso:concentrado foi de 45:55, em base a matéria seca. Os animais foram abatidos conforme atingiam peso sem jejum de 35 kg, o que corresponde a 60% do peso adulto de suas mães. A utilização de resíduo de pré-limpeza de soja em substituição à silagem de sorgo como alimento volumoso na dieta de cordeiros confinados não altera o desempenho produtivo dos animais. Além disso, os custos com alimentação diminuem linearmente conforme aumenta o nível de substituição da silagem de sorgo por esse resíduo, o que proporciona aumento no lucro obtido por animal. Quanto às características do comportamento ingestivo dos animais, verificou-se um aumento linear crescente ( $P \leq 0,05$ ) no número de refeições e decréscimo linear ( $P \leq 0,05$ ) no tempo de refeições, conforme aumentaram os níveis de resíduo. As demais características de comportamento não foram influenciadas com os níveis de substituição. Quando avaliadas as características não carcaça de ovinos em confinamento com níveis crescentes de resíduo de pré-limpeza de soja como fonte de alimento volumoso em substituição à silagem de sorgo, o fígado, pâncreas, timo e rins apresentaram comportamento linear crescente ( $P \leq 0,05$ ) conforme aumentaram os níveis de resíduo. Quando avaliado o enchimento do trato gastrointestinal, não houve efeito ( $P > 0,05$ ) da substituição de silagem de sorgo por RPLS, exceto do rúmen e intestino delgado, que apresentaram comportamento linear decrescente conforme aumentaram os níveis de substituição. Quanto às características das carcaças, não foram influenciadas pela utilização de RPLS. Sendo assim, pode-se recomendar a substituição total de silagem de sorgo por resíduo de pré-limpeza de soja como alimento volumoso na dieta de cordeiros confinados.

**Palavras Chave:** Subprodutos. Fibra. Ovinos confinados. Análise econômica. Desempenho.

## ABSTRACT

### PRE-CLEANING SOYBEAN WASTE AS FORAGE FOOD IN THE FINISHING OF FEEDLOT LAMBS

AUTHOR: VIVIANA REBOLEDO DA COSTA  
ADVISOR: SERGIO CARVALHO

The objective of the experiment was to evaluate the performance, ingestive behavior, carcass characteristics and non-carcass components, as well as to perform an economical analysis of feedlot finished lambs with different levels of sorghum silage replacement by soybean pré cleaning waste as roughage in the diet of animals. Thirty-two male, non-castrated crossbred Texel x Ile de France lambs were weaned at 60 days of age. The animals were randomly distributed in a completely randomized experimental design with four treatments and eight replications. The treatments consisted of different levels of sorghum silage replacement by soybean pre-cleaning waste (% DM): 0%, 33.5%, 66.5%, or 100% substitution. The roughage: concentrate ratio was 45:55, based on dry matter. The animals were slaughtered as they reached a weight of 35 kg without fasting, which corresponds to 60% of their mothers' adult weight. The use of soybean pre-cleaning waste in substitution of sorghum silage as roughage in the diet of confined lambs does not alter the productive performance of the animals. In addition, feed costs decrease linearly as the level of sorghum silage substitution by this residue increases, which provides increased profit per animal. Regarding the characteristics of the animals' ingestive behavior, there was an increasing linear increase ( $P \leq 0.05$ ) in the number of meals and linear decrease ( $P \leq 0.05$ ) in the meal time, as the residue levels increased. The other behavioral characteristics were not influenced by the substitution levels. When the non-carcass characteristics of feedlot sheep with increasing levels of soybean pre-cleaning waste as a source of roughage in replacement of sorghum silage were evaluated, the liver, pancreas, thymus and kidneys showed increasing linear behavior as the levels of residue. When the filling of the gastrointestinal tract was evaluated, there was no effect of sorghum silage substitution by soybean pre-cleaning waste, except for the rumen and small intestine, which presented decreasing linear behavior as the substitution levels increased. Carcass characteristics were not influenced by the use of soybean pre-cleaning waste. Therefore, total replacement of sorghum silage by soybean pre-cleaning waste as roughage in the confined lambs diet can be recommended.

**Keywords:** Byproducts. Fiber. Confined sheep. Economic analysis. Performance.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma das etapas entre o recebimento e a obtenção dos diferentes resíduos de pré-limpeza de soja.....	18
---	----



## LISTA DE TABELAS

<b>CAPITULO I</b> .....	21
Tabela 1. Composição física do resíduo de pré-limpeza de soja.....	25
Tabela 2. 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), celulose (CEL), hemicelulose (HEMIC), lignina (LDA), carboidratos totais (CHT), carbo idratos totais (CHT), carboidratos não estruturais (CNE), nutrientes digestíveis totais (NDT), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.....	26
Tabela 3. Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.....	27
Tabela 4. Consumos médios, em kg/dia, 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), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.....	29
Tabela 5. Consumos médios, em % de peso vivo, de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CCHT), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.....	30
Tabela 6. Consumos médios, em peso metabólico, de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CCHT), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.....	30
Tabela 7. Valores médios para peso vivo inicial (PVI), peso vivo de fazenda (PVFAZ), peso vivo ao abate com jejum (PVA), quebra ao jejum (QJ), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), conformação (CONF) e escore de condição corporal (ECC), de acordo com os tratamentos.....	32
Tabela 8. Valores médios para os tempos despendidos em alimentação (ALIM), ruminação (RUM), mastigação total (TMT), ócio (OCIO), outras atividades (OUT) e para permanência em pé (EM PE) ou deitado (DEIT), número de refeições (Nº de REF) e de ruminações (Nº de RUM), em 24 horas, tempo despendido por refeição (min/REF) e ruminação (min/RUM), de acordo com os tratamentos.....	33
Tabela 9. Valores médios para peso vivo inicial (PVI), peso vivo ao abate (PVA), ganho de peso no período de confinamento (GPC), número de dias para o abate (DIAS), oferecido de matéria natural de silagem (OFMNSIL), oferecido matéria natural resíduo de pré-	

	limpeza de soja (OFMNRPLS), oferecido matéria natural concentrado(OFMNCO) custo por dia de silagem (CDSIL), custo por dia de resíduo de pré-limpeza de soja (CDRPLS), custo por dia de concentrado(CDCONC), custo por dia da dieta(CDD) custo total da dieta (CTD), receita na venda do peso vivo (REPV), lucro do peso vivo ganho no confinamento (LPVC), lucro por kg de ganho no confinamento (LKGC) e lucro por dia no período de confinamento (LPD), de acordo com os tratamentos.....	35
<b>CAPITULO II</b>	.....	39
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), celulose (CEL), Hemicelulose (HEMIC), Lignina (LDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não estruturais (CNE), nutrientes digestíveis totais (NDT), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.....	44
Tabela 2.	Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.....	45
Tabela 3.	Valores médios para peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), índice de quebra ao resfriamento (IQ), conformação da carcaça (CCAR), estado de engorduramento (EENG), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura (EGOR), textura (TEXT), marmoreio (MARM) e cor (COR), de acordo com os tratamentos.....	48
Tabela 4.	Valores médios para pesos e porcentagens de pescoço (PESC), paleta (PALET), costilhar (COST) e perna (PERN), de acordo com os tratamentos.....	49
Tabela 5.	Valores médios para as proporções (%) dos componentes não carcaça, em relação ao peso vivo ao abate, de acordo com os tratamentos.....	51
Tabela 6.	Valores médios para as proporções (%) dos componentes do trato gastrointestinal, em relação ao peso vivo ao abate, de acordo com os tratamentos.....	53

## LISTA D E ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ALIM</b>	Alimentação
<b>ANUALPEC</b>	Anuário da Pecuária Brasileira
<b>AOL</b>	Área de olho de lombo
<b>CA</b>	Conversão alimentar
<b>CAMNPAL</b>	Cooperativa Agrícola Mista Nova Palma
<b>CCAR</b>	Conformação da carcaça
<b>CCHT</b>	Consumo de carboidratos totais
<b>CCNE</b>	Consumo de carboidratos não estruturais
<b>CDCONC</b>	Custo por dia de concentrado
<b>CDD</b>	Custo por dia da dieta
<b>CDRPLS</b>	Custo por dia de resíduo de pré-limpeza de soja
<b>CDSIL</b>	Custo por dia de silagem
<b>CEE</b>	Consumo de extrato etéreo
<b>CEL</b>	Celulose
<b>CFDA</b>	Consumo de fibra em detergente ácido
<b>CFDN</b>	Consumo de fibra em detergente neutro
<b>CHT</b>	Carboidratos totais
<b>CIN</b>	Cinzas
<b>CMO</b>	Consumo de matéria orgânica
<b>CMS</b>	Consumo de matéria seca totais
<b>CNDT</b>	Consumo de nutrientes digestíveis
<b>CNE</b>	Carboidratos não estruturais
<b>CONF</b>	Conformação
<b>COR</b>	Cor
<b>COST</b>	Costilhar
<b>CPB</b>	Consumo de proteína bruta
<b>CTD</b>	Custo total da dieta
<b>CV</b>	Coefficiente de variação
<b>DEIT</b>	Tempo de permanência deitado
<b>DIAS</b>	Número de dias para o abate
<b>ECC</b>	Escore de condição corporal
<b>EE</b>	Extrato etéreo
<b>EENG</b>	Estado de engorduramento
<b>EGOR</b>	Espessura de gordura
<b>EM PE</b>	Tempo de permanência em pé
<b>et al.</b>	E colaboradores
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization
<b>FDA</b>	Fibra em detergente ácido
<b>FDN</b>	Fibra em detergente neutro
<b>GMD</b>	Ganho de peso médio diário
<b>GPC</b>	Ganho de peso no período de confinamento
<b>HEMIC</b>	Hemicelulose
<b>IQ</b>	Índice de quebra ao resfriamento
<b>LDA</b>	Lignina
<b>LKGC</b>	Lucro por kg de ganho no confinamento
<b>LPD</b>	Lucro por dia no período de confinamento
<b>LPVC</b>	Lucro do peso vivo ganho no confinamento
<b>MARM</b>	Marmoreio

<b>min/REF</b>	Tempo despendido por refeição
<b>min/RUM</b>	Tempo despendido por ruminção
<b>MM</b>	Matéria mineral
<b>MS</b>	Matéria seca
<b>N</b>	Nitrogênio
<b>NDT</b>	Nutrientes digestíveis totais
<b>Nº de REF</b>	Número de refeições
<b>Nº de RUM</b>	Número de ruminções
<b>NRC</b>	National Research Council
<b>OCIO</b>	Ócio
<b>OFMNCO</b>	Oferecido de matéria natural concentrado
<b>OFMNDIA</b>	Oferecido de matéria natural por dia
<b>OFMNRPLS</b>	Oferecido de matéria natural resíduo de pré-limpeza de soja
<b>OFMNSIL</b>	Oferecido de matéria natural de silagem
<b>OUT</b>	Outras atividades
<b>PALET</b>	Paleta
<b>PB</b>	Proteína bruta
<b>PCF</b>	Peso de carcaça fria
<b>PCQ</b>	Peso de carcaça quente
<b>PERN</b>	Perna
<b>PESC</b>	Pescoço
<b>PLS</b>	Pré-limpeza de soja
<b>PV</b>	Peso vivo
<b>PVA</b>	Peso vivo ao abate
<b>PVA</b>	Peso vivo ao abate com jejum
<b>PVFAZ</b>	Peso vivo de fazenda
<b>PVI</b>	Peso vivo inicial
<b>QJ</b>	Quebra ao jejum
<b>RCF</b>	Rendimento de carcaça fria
<b>RCQ</b>	Rendimento de carcaça quente
<b>REPV</b>	Receita na venda do peso vivo
<b>RPLS</b>	Resíduo de pré-limpeza de soja
<b>RUM</b>	Ruminção
<b>TEXT</b>	Textura
<b>TMT</b>	Tempo de mastigação total

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>%</b>	Por cento
<b>mm</b>	Milímetro
<b>Km</b>	Quilômetro
<b>Kg</b>	Quilograma
<b>R\$</b>	Reais
<b>n°</b>	Número
<b>m</b>	Metro
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro quadrado
<b>ppm</b>	Partes por milhão
<b>g</b>	Gramas
<b>°C</b>	Graus Celsius
<b>+</b>	Mais
<b>-</b>	Menos
<b>=</b>	Igual
<b>Kg/dia</b>	Quilogramas por dia
<b>Min/dia</b>	Minutos por dia
<b>cm<sup>2</sup></b>	Centímetros quadrados
<b>Ca</b>	Cálcio
<b>P</b>	Fósforo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
2.1 PRODUÇÃO DE CARNE OVINA .....	15
2.2 TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO .....	15
2.3 GERAÇÃO DE RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA.....	17
2.4 CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA.....	18
2.5 UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA COM OVINOS.....	19
<b>3 CAPÍTULO I - CONSUMO DE NUTRIENTES, DESEMPENHO, ANÁLISE ECONÔMICA E COMPORTAMENTO INGESTIVO DA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO COM DIFERENTES TEORES DE RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA COMO ALIMENTO VOLUMOSO</b> .....	21
RESUMO .....	21
ABSTRACT .....	22
INTRODUÇÃO.....	23
MATERIAL E MÉTODOS.....	24
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	36
<b>4 CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DOS COMPONENTES NÃO CARÇAÇA DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO COM DIFERENTES TEORES DE RESÍDUO DE DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA COMO ALIMENTO VOLUMOSO</b> .....	39
RESUMO .....	39
ABTRACT .....	40
INTRODUÇÃO.....	41
MATERIAL E MÉTODOS.....	42
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	46
CONCLUSÃO.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	54
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	58
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	60

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de carne ovina vem crescendo nos últimos tempos, e com isto as novas tecnologias aplicadas neste sistema também vêm sendo necessárias para obter uma produção rentável e sustentável. Uma das estratégias que vem sendo implementada na produção de carne ovina, é o confinamento de cordeiros. Esta técnica é muito útil quando se quer terminar cordeiros em um intervalo curto de tempo, e assim fornecer ao mercado carne de animais mais precoces e com adequado grau de acabamento. Esta técnica proporciona também uma melhor eficiência e conversão alimentar dos animais, melhorando o desempenho destes. Porém implica em investimentos e custos mais elevados que os sistemas tradicionais, sendo a alimentação o custo de maior relevância.

Concomitantemente com o crescimento da produção de carne ovina, o complexo da soja também vem aumentando seus índices de produção e produtividade. Este complexo, além do grão de soja, que é o objetivo principal, gera vários subprodutos, muitos deles utilizados na alimentação humana. Porém vários destes subprodutos da agroindústria da soja são desperdiçados e podem contaminar o meio ambiente. Neste cenário uma ferramenta muito útil tanto para o produtor quanto para o meio ambiente e a sociedade, é a utilização destes resíduos na alimentação animal.

Para que estes resíduos agroindustriais possam trazer benefícios devem ser bem estudados, analisados e aplicados ao sistema de produção, pois a utilização deles implica que sejam aptos bromatologicamente, que se tenha boa disponibilidade na região, além de que para serem aplicados a um confinamento ovino, devem compor uma dieta equilibrada para esta categoria, e realmente ter menor custo que os alimentos comumente utilizados nas dietas.

Quando nos referimos aos subprodutos da soja, devemos saber que são gerados vários tipos de resíduos, sendo que alguns deles já vêm sendo estudados e aplicados nas dietas animais. Um dos resíduos que ainda não se tem muitos estudos é a utilização da pré-limpeza de soja.

Segundo informações obtidas junto a Cooperativa CAMNPAL (2018), a geração de resíduo de pré-limpeza de soja representa 1% do total de soja produzida, o que caracteriza o grande volume gerado e a grande disponibilidade desse resíduo para utilização na alimentação animal. Desses, 0,4% são separados na peneira de 9 mm, gerando um resíduo com um teor de fibra em detergente neutro que permite que esse possa ser utilizado como alimento volumoso

na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento, além de poder reduzir consideravelmente os custos de alimentação.

Sendo assim esse trabalho teve por objetivo avaliar níveis crescentes de resíduo de pré-limpeza de soja, em substituição à silagem de sorgo, como fonte de alimento volumoso sobre as características de consumo de nutrientes, desempenho, viabilidade econômica, características da carcaça e componentes não carcaça, assim como comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 PRODUÇÃO DE CARNE OVINA

Conforme dados da FAO (2015), o rebanho mundial apresenta um efetivo de 1.202.430.935 cabeças ovinas. Nas perspectivas de 2015-2024 a produção ovina se expandirá em um ritmo mais rápido em relação à última década, e que aproximadamente 40% dos 3 milhões de toneladas adicionais de carne ovina produzida até 2024 provirá da China.

Segundo a FAO (2017), os três principais países produtores de ovinos do mundo são China, Austrália e Índia. O Brasil possui 18.948.938 cabeças ovinas segundo dados do IBGE (2018), sendo que a região Nordeste se destaca com aproximadamente 12.634.412 cabeças ovinas, seguido pela região Sul que possui aproximadamente 4 milhões.

Sabe-se que a produção de carne ovina vem aumentando no Brasil nos últimos tempos, porém o mercado interno ainda não é autossuficiente, tendo que ser importada carne de outros países, sendo a maior parte proveniente do Uruguai. Viana (2008) explica que as importações são na maioria de cortes com osso, congelados e resfriados, além de cortes desossados. Essa carne é destinada aos grandes centros consumidores, regiões Sul e Sudeste, competindo diretamente em preços com produtos locais.

O consumo de carne ovina pelos brasileiros é menor que o das carnes bovina, suína, de aves e de peixes. Contudo, nos grandes centros urbanos, principalmente na Região Sudeste, tem-se observado aumento no consumo de carne ovina e perspectivas de comercialização promissoras (RODRIGUES et al., 2008). Apesar da demanda por carne ovina principalmente de qualidade ter aumentado nos últimos anos, os sistemas têm ainda baixa produtividade. Com isto há uma necessidade na cadeia de produção da carne ovina de aplicar tecnologias e estratégias para aumentar os lucros e favorecer o mercado da carne. Uma das opções que tem sido utilizada pelos produtores e muito pesquisada quanto a qualidade da carne e rentabilidade é a terminação de cordeiros em confinamento.

### 2.2 TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO

O confinamento é uma ferramenta muito útil quando se quer terminar cordeiros em um período curto, quando o pasto não é suficiente para isto; além de favorecer o estado de condição corporal das ovelhas, no momento que os cordeiros são desmamados precocemente e confinados. Além disso, esta categoria animal apesar de ser exigente nutricionalmente, é

muito eficiente na conversão de alimento em músculo, pois está em fase de desenvolvimento. Claramente, e como qualquer tecnologia, tem suas vantagens e desvantagens. Esta técnica implica uma estrutura determinada e mais sofisticada principalmente pelo fato de que os animais receberão alimento em cochos e para se obter um bem-estar adequado dos animais.

Os principais fatores que interferem no sucesso da terminação de cordeiros confinados são: custos e qualidade da alimentação, custo de produção do cordeiro até o desmame ou de aquisição para a engorda, qualidade do cordeiro (potencial de conversão alimentar e sanidade), instalações, mão de obra e valor de venda do cordeiro para abate (ALBUQUERQUE e OLIVEIRA, 2015). Um dos benefícios que também apresenta o confinamento é que permite que os animais ganhem peso em momentos em que o pasto não seria suficiente para isto reduzindo a idade de abate dos cordeiros e possibilitando que a forragem que se tem disponível seja destinada e aproveitada por outras categorias do rebanho.

Segundo Martins et al. (2009), as principais vantagens da terminação de cordeiros em confinamento são: redução da idade de abate, disponibiliza a forragem das pastagens para outras categorias do rebanho, agiliza o retorno do capital aplicado e permite a produção de carne de boa qualidade ao longo do ano.

Em experimento realizado por Carvalho et al. (2007), onde analisaram diferentes níveis de volumoso:concentrado em ovinos em confinamento, observou-se comportamento linear crescente para ganho médio diário e consumo de matéria seca, conforme aumenta o nível de concentrado.

Os resultados obtidos nos trabalhos realizados proporcionam informação de que o confinamento aumenta o ritmo de crescimento de cordeiros, apresentando maior ganhos de peso diário, diminui o número de dias para terminação, melhora a conversão alimentar e a eficiência alimentar, além de proporcionar menor contaminação endoparasitária e porcentagem de mortalidade (MACEDO et al., 2000).

Assim, a estratégia de confinamento é uma forma de atender às duas principais partes da cadeia produtiva, produtor e consumidor, ou seja, encurta o ciclo de produção e disponibiliza para o mercado carcaças de animais mais precoces e carne ovina de qualidade (RODRIGUES et al., 2008).

O confinamento pode trazer benefícios significativos para o produtor de ovinos, sempre que seja bem estruturado, planejado, calculado, que tenha animais adaptados e adequados geneticamente, e principalmente o sucesso está em reduzir ao máximo possível os custos com alimentação, pois são estes os que representam maior porcentagem dos custos

totais. Portanto para diminuir este custo pode ser utilizando subprodutos das agroindústrias, como é o resíduo de pré-limpeza de soja, no confinamento de cordeiros.

### 2.3 GERAÇÃO DE RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA

Segundos dados coletados na filial da Cooperativa CAMNPAL (2018), localizada na BR158, km 297- Val de Serra – Júlio de Castilhos RS, o processo da soja, começa no momento em que é recebida a carga em caminhão, no qual é retirada uma amostra por calador pneumático. Essa amostra vai direto para a sala onde é feita a análise, onde são avaliadas as porcentagens de impurezas e umidade. Neste momento com a amostra já homogeneizada é pesado 0,5 kg da mesma e colocado numa série de peneiras de 9 milímetros, 3 milímetros e uma bandeja coletora, para extrair e quantificar a porcentagem de impurezas. Este processo é feito de duas maneiras, manual e mecanicamente. Após um período de aproximadamente 30 segundos na máquina de peneiras, são retirados as porções de amostras já separadas em grão de soja, impurezas retidas nas peneiras e impurezas extraídas por ventilador. Os valores médios normalmente encontrados neste processo são 1% de impurezas, sendo aproximadamente 0,4% deste valor referido ao resíduo de pré-limpeza de soja extraído por ventilador e retido em peneira de 9 milímetros.

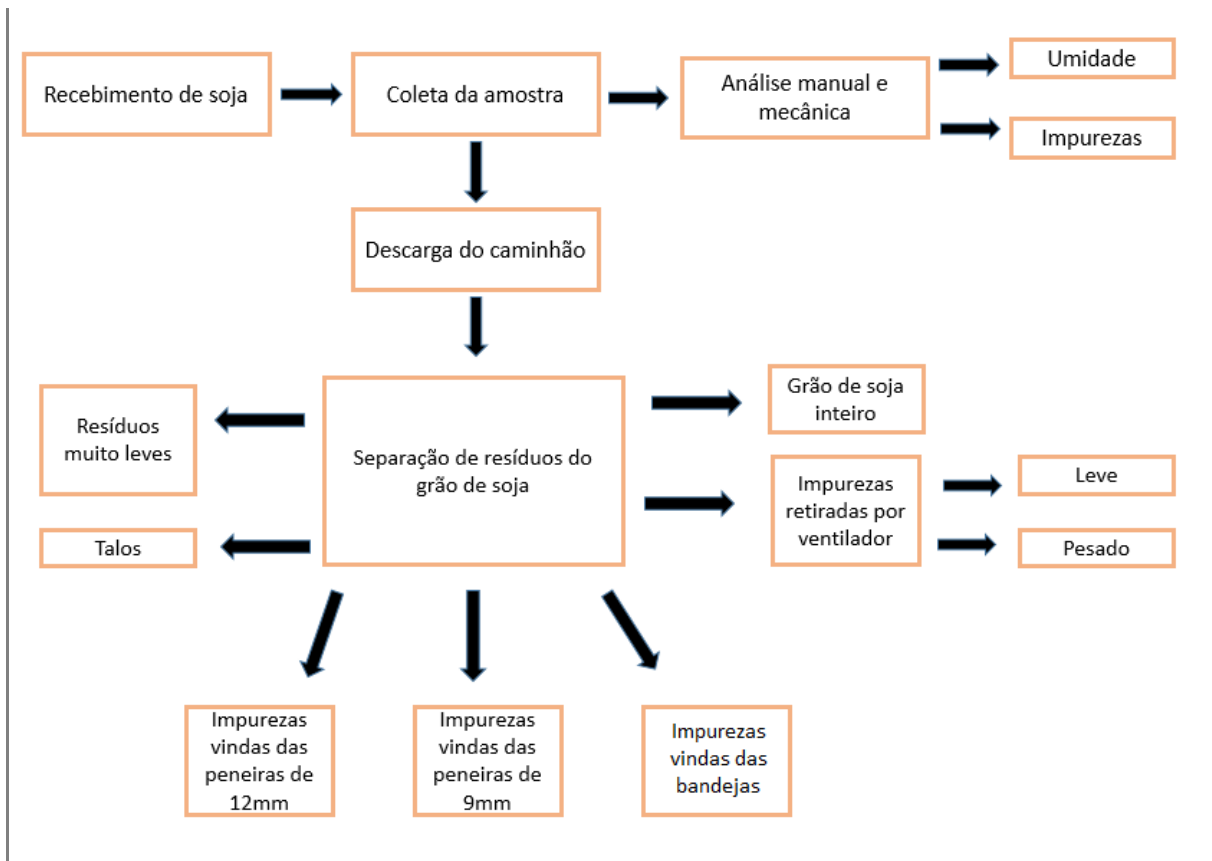
Após este processo é coletada outra porção da amostra de 0,250 kg para determinar a porcentagem de umidade. Tanto os valores de impurezas quanto de umidade são bastante variáveis, dependendo principalmente da tecnologia empregada no processo de colheita, da regulagem da colheitadeira, umidade do grão de soja, dentre outros.

Após a coleta da amostra, a carga de soja é descarregada na moega de recebimento e nesse local começa o processo de limpeza da soja, parecido, porém mais complexo que o ocorrido com a amostra no local de recebimento e pesagem. Todo o conteúdo de soja passa por uma série de peneiras e de processos físicos, onde são separados sete tipos de resíduos.

Por um lado, são extraídos via ventilador dois tipos de resíduos, onde são separados por peso (um mais leve e o outro mais pesado). Além destes são classificados os resíduos que são retidos em peneira de 12 mm, retidos em peneira de 9 mm, os que passam pela menor peneira de 3 mm e caem em uma bandeja coletora. Além de talos mais grosseiros e os resíduos extremamente finos que são separados, porém não são aproveitados. Os grãos de soja ficam entre as duas peneiras (de 9 e 3 mm) e após todos estes processos, a soja é direcionada para os secadores ou para os silos onde é armazenada. Todos os resíduos obtidos podem ser

utilizados na alimentação animal dependendo do objetivo e forma de utilização da produção. O processo completo de pré-limpeza da soja é apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma das etapas entre o recebimento e a obtenção dos diferentes resíduos de pré-limpeza de soja.



#### 2.4 CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA

Em experimento realizado por Goes et al. (2011), para determinar as características bromatológicas de resíduos de pré-limpeza de soja, os alimentos foram moídos em peneiras de crivo de 1mm; os resíduos apresentaram em média 92,57% de matéria seca (MS), 38,4% de proteína bruta (PB); 41,77 de fibra em detergente neutro (FDN), 35,99% de fibra em detergente ácido (FDA), 15,84% de extrato etéreo (EE), e valores variando entre 2,17 e 17,93 % de lignina. Além disso os autores verificaram que a composição dos resíduos é bastante variada quanto à composição física.

Já Melo et al. (2004), observaram 89,89% de MS, 29,49% de PB, 5,99% de matéria mineral (MM), 9,59% de EE, 11,58% de fibra bruta (FB) e 33,27% de extrato não nitrogenado (ENN). Em outro estudo Babilonia et al. (2018), observaram valores menores de MS (74,87%), PB (26,86%) e de FDA (42,18%), porém maiores de FDN (60,39%). Mateus et al. (2018) analisando resíduos de soja, obtiveram valores 87,33% de MS, 6,67% de MM, 10,91% de PB, 31,56% de FDN, 8,67% de FDA, e 4,82% de EE.

Como podemos observar os valores da composição bromatológica dos resíduos de pré-limpeza de soja, podem variar em grandes níveis provavelmente devido a origem e processamento. Portanto é fundamental no momento de realizar um experimento onde estes vão fazer parte de uma dieta equilibrada para animais, que seja feito a análise bromatológica do mesmo.

Foi avaliada por Goes et al. (2011) a degradabilidade ruminal do resíduo de pré-limpeza de soja, pelo uso da técnica *in situ*, em ovinos. Neste experimento os resíduos analisados foram classificados em Moega, Ventilador e Peneira Comercial, de acordo as etapas do processo de obtenção para comercialização. Os autores observaram que para degradabilidade ruminal efetiva da peneira comercial para matéria seca o valor foi 42,19% e quanto ao tempo de colonização o menor valor para peneira comercial foi 9,76 h. Já para degradabilidade potencial da MS e PB obtiveram valores maiores para peneira comercial devido a maior fração solúvel e taxa de degradação da fração “b”. Esta baixa degradabilidade pode ser explicada pelos altos teores de fibra apresentados pelos resíduos. A FDN também apresentou baixos valores de degradabilidade ruminal, possivelmente devido à baixa fração solúvel e baixa taxa de degradação que todos os alimentos apresentaram. Quanto ao tempo de colonização o menor tempo obtido foi para a peneira comercial, seguido pela moega e por último o ventilador. Já para a FDN o tempo máximo de colonização foi apresentado pela moega. Neste experimento os autores concluíram que a degradabilidade dos principais componentes bromatológicos do resíduo de pré-limpeza de soja são baixos, sendo a peneira comercial a que apresentou as melhores características. Além disso, este tipo de resíduo pode ser utilizado na alimentação animal devendo-se fazer mais estudos ao respeito.

## 2.5 UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA COM OVINOS

A terminação de cordeiros em confinamento é um método eficiente na produção de carne ovina. O ganho de peso obtido pelo cordeiro do nascimento ao desmame não é

sustentado pós desmame até ao abate, o que indica a necessidade de se buscar alternativas para o melhor desempenho do cordeiro nesse período (PIRES et al., 2000).

A utilização de resíduos agroindustriais como ingredientes na dieta dos animais, vem sendo estudada há bastantes anos, porém com maior intensidade nos últimos anos, por vários motivos. Em parte, porque a agricultura, especialmente a cultura da soja vem crescendo notoriamente, pelo fato já citado de que é uma alternativa para reduzir custos e porque traz benefícios ao meio ambiente. Em ovinos apesar de que já vem sendo estudada esta possibilidade, ainda existem poucos estudos em relação a utilização de resíduos de pré-limpeza de soja.

Cação et al. (2014), avaliaram a substituição do farelo de soja por resíduo de limpeza de soja sobre o desempenho, características e rendimento da carcaça e dos componentes não-carcaça de cordeiros em confinamento. Neste experimento os níveis de substituição foram 0, 25, 50 e 75% de resíduo. Eles observaram que apesar de os ganhos de peso vivo diários e a conversão alimentar serem inferiores ao esperado, não houve diferença no peso final dos animais em terminação, e a ingestão de matéria seca foi adequada para esta categoria. Quanto aos pesos de carcaça quente e fria não foram verificadas diferenças significativas em função da substituição. Concluindo assim que a inclusão do resíduo de limpeza de soja na dieta não apresenta qualquer modificação significativa nos rendimentos das carcaças e que se pode recomendar até 75% de inclusão em substituição ao farelo de soja.

### 3 CAPÍTULO I – TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO COM DIFERENTES TEORES DE RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA COMO ALIMENTO VOLUMOSO

#### RESUMO

O presente experimento foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria, com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes níveis de substituição da silagem de sorgo por resíduo de pré-limpeza de soja (RPLS), sobre o consumo de nutrientes, o desempenho e o comportamento ingestivo, assim como realizar uma análise econômica da alimentação na terminação de cordeiros em sistema de confinamento. Foram utilizados 32 cordeiros machos, não castrados, cruza Texel x Ile de France, desmamados com 60 dias de idade. Os tratamentos foram constituídos por diferentes níveis de substituição do alimento volumoso (silagem de sorgo) por resíduo de pré-limpeza de soja em níveis de 0%, 33,5%, 66,5% e 100% de substituição, em base de MS. Utilizou-se uma relação volumoso:concentrado de 45:55, com base na matéria seca. As dietas eram compostas por volumoso a base de silagem de sorgo e/ou resíduo de pré-limpeza de soja, e o concentrado composto por milho desintegrado, farelo de soja e calcário calcítico. Além disso, foi fornecido sal mineral à vontade para os animais. Os cordeiros foram abatidos quando atingiram o peso pré-estabelecido de 35 kg de peso vivo. Os consumos em base na MS apresentaram comportamento quadrático ( $P \leq 0,05$ ), em todas as formas que foram avaliados e expressos, exceto o consumo de FDN que apresentou comportamento linear crescente ( $P \leq 0,05$ ) com o aumento dos níveis de RPLS. O ganho de peso médio diário, não foi influenciado significativamente ( $P > 0,05$ ) pelos diferentes níveis de RPLS, com valor médio de 292 gramas por dia. Quanto às características do comportamento ingestivo avaliadas, observou-se que o número diário de refeições aumentou linearmente ( $P \leq 0,01$ ) com o incremento do nível de RPLS nas dietas. O custo total diminuiu linearmente ( $P \leq 0,01$ ) enquanto que o lucro por kg de ganho e o lucro obtido por dia no período de confinamento aumentaram linearmente ( $P \leq 0,01$ ) com a elevação da inclusão de RPLS nas dietas. O uso de resíduo de pré-limpeza de soja como alimento volumoso na terminação de cordeiros confinados, mostrou-se uma alternativa viável tanto do ponto de vista produtivo como econômico.

**Palavras-chave:** Comportamento ingestivo. Ovinos. Resíduos agroindustriais. Consumo. Viabilidade econômica. Desempenho.

## FINISHED LAMBS IN CONFINEMENT WITH DIFFERENT CONTENT OF SOYBEAN PRE-CLEANING WASTE AS FOOD VOLUMINOUS

### ABSTRACT

The present experiment was carried out at the Santa Maria Federal University Ovine Farming Laboratory to evaluate the effect of different levels of sorghum silage substitution by soybean pre-cleaning waste on nutrient intake, performance and ingestive behavior, as well as an economic analysis of feedlot finishing in feedlot lambs. Thirty-two male non-castrated crossbred Texel x Ile de France lambs were weaned at 60 days of age. The treatments consisted of different levels of replacement of roughage (sorghum silage) by soybean pre-cleaning waste at 0%, 33.5%, 66.5% and 100% substitution levels, based on DM. A roughage:concentrate ratio of 45:55 based on dry matter was used. The diets were composed of roughage based on sorghum silage and / or soybean pre-cleaning waste, and the concentrate consisted of crumbled corn, soybean meal and calcitic limestone. In addition, free mineral salt was provided for the animals. The lambs were slaughtered when they reached the pre-established weight of 35 kg live weight. Intakes based on DM presented quadratic behavior ( $P \leq 0.05$ ), in all forms that were evaluated and expressed, except the NDF consumption that presented increasing linear behavior ( $P \leq 0.05$ ) with increasing levels of soybean pre-cleaning waste. The average daily weight gain was not significantly influenced ( $P > 0.05$ ) by the different levels of soybean pre-cleaning waste, with an average value of 292 grams per day. Regarding the characteristics of the ingestive behavior evaluated, it was observed that the daily number of meals increased linearly ( $P \leq 0.01$ ) with the increase of soybean pre-cleaning waste level in the diets. Total cost decreased linearly ( $P \leq 0.01$ ) while gain per kg gain and gain per day in the confinement period increased linearly ( $P \leq 0.01$ ) with increasing inclusion of soybean residue in diets. The use of soybean pre-cleaning waste as roughage for finishing confined lambs proved to be a viable alternative from both the productive and economic point of view.

**Keywords:** Ingestive behavior. Sheep. Agroindustrial residues. Consumption. Economic viability. Performance.



## INTRODUÇÃO

A demanda por carne ovina de qualidade vem aumentando no mundo e no Brasil, o que implica em sistemas de produção cada vez mais produtivos e eficientes. Porém o sistema tradicional de ovinos é a pasto, o que determina maior tempo de produção, utilização de maiores áreas de campo para os animais, e um menor controle destes.

Sabe-se que uma produção eficiente deve basear-se numa série de normas ou critérios técnicos, com os objetivos da produção e as metas bem definidas, além da flexibilidade nas tomadas de decisões (PILAR et al., 2002). Nesse contexto de panorama para elevar o potencial de carne ovina no mercado, deve-se ter em vista o sistema e a categoria animal que melhor desempenho proporcione aos ovinos. Os cordeiros constituem potencialmente a categoria ovina que possui a carne de maior aceitabilidade pelo mercado consumidor, haja vista suas melhores características de carcaça e a melhor qualidade de sua carne (PIRES et al. 2006). Contudo, essa categoria animal apresenta elevada exigência nutricional, sendo que uma das principais estratégias para atender essa exigência é a tecnologia de confinar os animais, o que ajuda a reduzir o tempo de acabamento, podendo melhorar a qualidade de carne e as características de carcaça dos ovinos.

Para que a terminação de cordeiros em confinamento seja economicamente viável alguns pontos devem ser observados, dentre eles a duração do confinamento, a utilização de subprodutos na alimentação, a compatibilização do nível nutricional e do potencial genético do animal e o mercado. Somando-se a essas variáveis a gestão econômica financeira é fundamental para que se tenha sucesso no empreendimento. Entretanto, é necessário focar as ações não apenas na produtividade, mas também no máximo retorno econômico para que a atividade seja lucrativa (SOUZA et al., 2014).

Na terminação de cordeiros em confinamento, tem-se utilizado dietas com a participação de volumoso e concentrado, sendo que entre os volumosos tradicionalmente utilizados encontra-se a silagem de sorgo. Contudo, para produzir esse volumoso é necessário o uso de áreas, a realização de tratamentos culturais, mão de obra, maquinarias e insumos, onde todos estes aumentam o custo de produção. Além disso, existem os problemas climáticos, que podem proporcionar a redução da produtividade e da qualidade nutricional da silagem produzida (CATTELAM et al., 2018).

Neste contexto uma opção favorável é a utilização de resíduos de agroindústria que são gerados em grandes quantidades, e muitas vezes prejudicam o meio ambiente. Dentre eles se encontra o resíduo de pré-limpeza de soja, resíduo este, resultante da limpeza do grão de

soja. Este resíduo tem características nutricionais muito variadas, dependendo do método de produção e colheita. Apesar de existir poucos estudos ainda a respeito deste resíduo, pode-se caracterizar como volumoso devido ao elevado teor de fibra que apresenta, o que favorece a produção pois além de evitar o uso de grandes áreas de pastejo ou plantação de sorgo, e todos os processos que isto implica, a obtenção do resíduo de pré-limpeza de soja tem baixo valor comercial, o que favorece mais ainda a produção e os produtores.

Por tanto o objetivo deste experimento foi avaliar o consumo de nutrientes, o desempenho, realizar uma análise econômica da alimentação assim como avaliar o comportamento animal, utilizando resíduo de pré-limpeza de soja em diferentes níveis de substituição da silagem de sorgo na alimentação de cordeiros em confinamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho, em sua fase de campo, foi realizado no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição de Ruminantes da UFSM. O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animal (CEUA) da Universidade Federal de Santa Maria (aprovação nº 9650290419), e todos os procedimentos seguiram as recomendações de bem-estar animal e abate humanitário.

Foram utilizados 32 cordeiros machos, não castrados, cruza Texel x Ile de France, desmamados com 60 dias de idade devidamente vermifugados e vacinados contra clostridioses. Os animais foram confinados em baias individuais, totalmente cobertas, com piso ripado, aproximadamente 1,0 m acima do solo, com dimensão de 2 m<sup>2</sup> por animal. Todas as baias eram providas de comedouros e bebedouros individuais, onde foi fornecida a alimentação e a água para os animais.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos foram constituídos por diferentes níveis de substituição do alimento volumoso (silagem de sorgo) por resíduo de pré-limpeza de soja em proporções de 0%, 33,5%, 66,5% e 100% de substituição, em base da MS. Utilizou-se uma relação volumoso:concentrado de 45:55, com base na matéria seca.

O período experimental foi precedido de um período de 10 dias para adaptação dos animais as condições de instalações, alimentação e manejo e se estendeu até o momento em que cada cordeiro atingiu o peso de abate pré-estabelecido em 35 kg de peso vivo, quando foram abatidos. Os cordeiros foram pesados no início e final da fase experimental, após jejum

de sólidos de 14 horas, sendo que para um melhor acompanhamento do desempenho, foram realizadas pesagens intermediárias a cada 14 dias.

A dieta foi fornecida *ad libitum*, composta por volumoso a base de silagem de sorgo e/ou resíduo de pré-limpeza de soja, e o concentrado composto por milho desintegrado, farelo de soja e calcário calcítico. Foi também fornecido sal mineral à vontade em cochos individuais. A composição do sal utilizado era: cálcio 145g, fósforo 65g, enxofre 18g, magnésio 7g, sódio 125g, iodo 80ppm, Manganês 1400ppm, selênio 20ppm, Zinco 4000ppm, cobre 60ppm e molibdênio 100ppm.

As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas, de acordo com o NRC (2007), para obtenção de 200g de ganho de peso diário. A relação entre silagem de sorgo e resíduo de pré-limpeza de soja variou conforme o tratamento em base da matéria seca (MS) de modo a atingir o nível de resíduo de pré-limpeza de soja pretendido para a dieta experimental.

O resíduo de pré-limpeza de soja utilizado no experimento foi obtido na Cooperativa CAMNPAL, localizada na BR 158, km 297- Val de Serra – Júlio de Castilhos RS, sendo utilizado aquele retido na peneira de 9 mm. Quanto à composição física do resíduo de pré-limpeza de soja utilizado, foram separadas manualmente em cinco grupos: talos, vagens, casquinha de soja, grão de soja e semente de invasoras e outros; as porcentagens destes estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição física do resíduo de pré-limpeza de soja.

COMPONENTES	PROPORÇÃO (%)
Talos	15,66
Vagens	44,54
Casquinha de soja	13,04
Grãos inteiros de soja	3,26
Pó	12,92
Semente de invasoras e outros	10,58

Durante todo o período de experimento o alimento foi fornecido em dois períodos, manhã (8:00 hs), e tarde (17:00 hs), com o objetivo de atender o consumo voluntário máximo dos animais. A quantidade oferecida foi ajustada em função da sobra observada no dia anterior, mantendo aproximadamente 15% de sobras por dia.

Foram coletadas amostras das sobras e dos alimentos a cada 3 dias, e armazenadas em sacos plásticos identificados e acondicionadas em *freezer* a -20°, para posteriormente realizar análises laboratoriais das mesmas.

Para análises bromatológicas das amostras de alimentos e sobras, estas foram pré-secas em estufa ventilada a 55°C por aproximadamente 72 horas e, posteriormente, moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de 2 mm. A determinação dos teores de matéria seca (MS) foi realizada por secagem em estufa a 105°C durante 24 horas, e de cinzas por incineração em mufla a 550°C por duas horas (SILVA e QUEIROZ, 2002). A fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram obtidas segundo metodologia descrita por Senger (2008). Lignina (LDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEMIC), foram determinadas segundo metodologia descrita por Silva e Queiros (2002). O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (AOAC, 1995), modificado segundo Kozloski et al. (2003). Para conversão dos valores de N em proteína bruta (PB) foi utilizado o fator de correção de 6,25. A determinação dos teores de extrato etéreo (EE) foi realizada em sistema de refluxo de éter (Soxtherm, Gerhardt, Alemanha) a 180°C durante duas horas. Os teores de carboidratos totais (CHT) foram calculados segundo Sniffen et al. (1992), em que  $CHT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%CIN)$ , e os teores de carboidratos não-fibrosos (CNF), pela diferença de  $CHT - FDN$ .

Na Tabela 2 esta apresentada, com base na matéria seca, a composição químico-bromatológico dos alimentos que compõe as dietas experimentais, e na Tabela 3, a proporção dos ingredientes e a composição bromatológica das dietas experimentais.

Tabela 2. 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), celulose (CEL), hemicelulose (HEMIC), lignina (LDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos totais (CHT), carboidratos não estruturais (CNE), nutrientes digestíveis totais (NDT), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.

Item (%)	Silagem de sorgo	Resíduo de PLS	Milho quebrado	Farelo de soja	Calcário calcítico
MS	35,45	88,78	86,86	88,3	100
MO	91,44	90,76	98,72	93,17	0
PB	5,83	9,60	8,87	49,2	0
EE	4,54	2,86	4,92	1,85	0
FDN	59,16	60,51	14,12	16,54	0
FDA	36,2	41,66	2,97	5,69	0
CEL	27,00	30,23	Nc	Nc	0
HEMIC	22,96	18,85	Nc	Nc	0
LDA	9,22	11,43	Nc	Nc	0
CHT	89,03	81,52	80,18	40,21	0
CNE	21,78	16,52	71,38	27,91	0
NDT <sup>1</sup>	57,23	68,77	87,24	81,54	0

(Continuação)					
CIN	8,56	9,24	1,28	6,83	0
Ca	0,34	0,44	0,02	0,3	34
P	0,17	0,14	0,21	0,69	0,02

Nc= Não calculado.

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

Tabela 3. Proporção dos ingredientes (%MS) e composição bromatológica das dietas experimentais.

	Teor de resíduo de PLS			
	0	33,5	66,5	100
Proporção dos ingredientes (%MS)				
Silagem de sorgo	45,00	29,93	15,08	0,00
Resíduo de PLS	0,00	15,08	29,93	45,00
Milho quebrado	25,45	27,05	28,55	30,07
Farelo de soja	28,31	26,87	25,46	24,03
Calcário calcítico	1,24	1,08	0,99	0,90
Composição bromatológica (%MS)				
MS	64,3	72,29	80,18	88,19
MO	92,65	92,78	92,85	92,92
PB	18,81	18,81	18,81	18,81
EE	3,82	3,62	3,42	3,21
FDN	34,9	35,09	35,27	35,45
FDA	18,66	19,45	20,22	21,01
CHT	71,26	71,43	71,61	71,80
CNE	36,36	36,34	36,34	36,35
NDT	71,04	73,00	74,87	76,77
CIN	6,11	6,14	6,16	6,18
Ca	0,66	0,62	0,60	0,58
P	0,33	0,31	0,30	0,29

Os consumos foram calculados pela diferença entre a quantidade de alimento ofertado e as sobras (em base da matéria seca). Assim foram determinados os consumos diários 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), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNNDT).

Conforme os animais atingiam o peso de abate pré-estabelecido (35 kg, o que corresponde a 60% do peso adulto de suas mães), eram pesados sem jejum, e assim obtido o peso vivo de fazenda (PVFAZ). Após isso eram submetidos a jejum de sólidos com duração de 14 horas, sendo que após este período eram pesados novamente para obter o peso vivo de abate (PVA). Assim por diferença entre o PVFAZ e PVA foi calculado o índice de quebra ao

jejum (QJ). Nesse momento os animais eram avaliados quanto a conformação e escore de condição corporal, conforme procedimentos descritos por Osório et al. (1998).

Durante o período de confinamento os animais foram submetidos a observação do seu comportamento ingestivo, por um período de vinte e quatro horas, iniciando às oito horas da manhã e finalizando as oito horas da manhã seguinte. Durante este período de avaliação os animais foram observados, a intervalos de 10 minutos, quanto aos tempos dispendidos em alimentação, ruminação, ócio e outras atividades, bem como o tempo que permaneciam em pé ou deitados. Determinou-se também o número e tempo de refeições e de ruminações dependidas por animal. A observação noturna dos animais foi realizada com o uso de iluminação artificial com lâmpadas incandescentes.

Para realizar a análise econômica foram considerados os valores médios de mercado no momento e na região do estudo para os componentes da ração e preço do peso vivo do cordeiro, sendo estes: grão de milho: R\$ 0,59/kg, farelo de soja R\$ 1,38/kg, calcário calcítico R\$ 0,19/kg, sal mineral para ovinos R\$ 3,2/kg, (AGROBELLA, 2018) e resíduo de pré-limpeza de soja R\$ 0,15/kg (CAMNPAL, 2018). Já o preço do cordeiro utilizado foi R\$ 5,80/kg de peso vivo (CONEXÃO RURAL), e o preço da silagem foi R\$ 0,26/kg de MN (ANUALPEC, 2018).

Para realização da análise econômica foi considerado custo por kg de matéria natural da dieta (CKGMN). O custo da dieta por dia (CDD) foi calculado multiplicando o CKGMN pela quantidade diária ofertada de alimento (OFMNDIA). Para o cálculo do custo total da dieta (CTD), foi multiplicado o CDD pelo número de dias de confinamento do animal e para o cálculo da receita na venda do peso vivo ganho no período do confinamento (REPV), foi multiplicado o ganho de peso corporal (GPC) pelo valor pago por kg vivo do cordeiro.

Para determinação do lucro obtido em relação ao peso vivo dos cordeiros ganho durante o período de confinamento (LPVC) foi utilizado a REPV menos CTD. O lucro por kg de ganho no confinamento (LKGC) foi obtido pelo LPVC dividido pelo GPC. Já o lucro diário obtido por cordeiro no período de confinamento (LPD) foi determinado pelo LPVC dividido pelo número de dias de permanência no confinamento.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, onde para a avaliação dos quatro tratamentos foram utilizadas 8 repetições. Após a coleta dos dados, 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 o nível de 5% de probabilidade ao erro, utilizando-se o teste t.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando avaliados os consumos dos nutrientes da dieta, expressos em kg/dia, % PV e g/kg PV<sup>0,75</sup> (Tabelas 4, 5 e 6), verifica-se que praticamente todas as variáveis analisadas apresentaram comportamento quadrático ( $P \leq 0,05$ ) em relação aos níveis de resíduo de pré-limpeza de soja utilizado, sendo estas: consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria orgânica (CMO), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de extrato etéreo (CEE), consumo de fibra insolúvel em detergente ácido (CFDA), consumo de carboidratos totais (CCHT) e consumo de carboidratos não estruturais (CCNE).

Tabela 4. Consumos médios, em kg/dia, 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), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.

	Teor de resíduo de RPLS <sup>1</sup>				ER	CV (%)	P>F
	0	33,5	66,5	100			
CMS	1,030	1,274	1,230	1,063	1	16,81	0,0062
CMO	0,955	1,184	1,145	0,990	2	16,79	0,0064
CPB	0,213	0,261	0,251	0,227	3	16,04	0,0138
CEE	0,042	0,048	0,044	0,035	4	16,87	0,0088
CFDN	0,309	0,397	0,495	0,454	5	18,24	0,0001
CFDA	0,158	0,212	0,173	0,132	6	22,11	0,0014
CCHT	0,717	0,895	0,866	0,746	7	16,99	0,0052
CCNE	0,410	0,495	0,482	0,432	8	16,13	0,0159
CNDT	0,824	0,923	1,058	0,998	9	15,77	0,0094

<sup>1</sup> RPLS = Nível de substituição do volumoso da dieta por resíduo de pré-limpeza de soja.

1-  $\hat{Y} = 1,03840 + 0,00941RPLS - 0,000093RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,24$ .

2-  $\hat{Y} = 0,96272 + 0,00884RPLS - 0,00008644RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,24$ .

3-  $\hat{Y} = 0,21511 + 0,00172RPLS - 0,00001622RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,21$ .

4-  $\hat{Y} = 0,04236 + 0,00025683RPLS - 0,00000116RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,29$ .

5-  $\hat{Y} = 0,33262 + 0,00165RPLS$ ,  $R^2 = 0,41$ .

6-  $\hat{Y} = 0,16262 + 0,00180RPLS - 0,00002152RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,36$ .

7-  $\hat{Y} = 0,72327 + 0,00688RPLS - 0,00006715RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,25$ .

8-  $\hat{Y} = 0,41314 + 0,00321RPLS - 0,00003018RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,20$ .

9-  $\hat{Y} = 0,85092 + 0,00204RPLS$ ,  $R^2 = 0,21$ .

Tabela 5. Consumos médios, em % de peso vivo, de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CCHT), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.

	Teor de resíduo de RPLS				ER	CV (%)	P>F
	0	33,5	66,5	100			
CMS	3,86	4,51	4,41	3,75	1	15,19	0,0072
CMO	3,58	4,19	4,11	3,49	2	15,15	0,0068
CPB	0,80	0,92	0,90	0,80	3	14,77	0,0208
CEE	0,16	0,17	0,16	0,13	4	15,70	0,0173
CFDN	1,16	1,43	1,77	1,59	5	17,26	0,0004
CFDA	0,59	0,77	0,64	0,47	6	20,03	0,0005
CCHT	2,70	3,17	3,12	2,63	7	15,51	0,0066
CCNE	0,16	0,21	0,17	0,13	8	22,11	0,0014
CNDT	3,12	3,27	3,79	3,48	$\bar{Y}=3,42$	15,17	0,056

<sup>1</sup> RPLS= Nível de substituição do volumoso da dieta por resíduo de pré-limpeza de soja.

1-  $\hat{Y} = 3,87028 + 0,02820RPLS - 0,00029508RPLS^2$ ,  $R^2=0,23$ .

2-  $\hat{Y} = 3,58778 + 0,02654RPLS - 0,00027582RPLS^2$ ,  $R^2=0,24$ .

3-  $\hat{Y} = 0,80427 + 0,00488RPLS - 0,00005004RPLS^2$ ,  $R^2=0,18$ .

4-  $\hat{Y} = 0,15819 + 0,00066608RPLS - 0,00000987RPLS^2$ ,  $R^2=0,32$ .

5-  $\hat{Y} = 1,23964 + 0,00505RPLS$ ,  $R^2=0,36$ .

6-  $\hat{Y} = 0,60733 + 0,00634RPLS - 0,00007881RPLS^2$ ,  $R^2=0,43$ .

7-  $\hat{Y} = 2,70252 + 0,02069RPLS - 0,00021425RPLS^2$ ,  $R^2=0,24$ .

8-  $\hat{Y} = 0,16262 + 0,00180RPLS - 0,00002152RPLS^2$ ,  $R^2=0,36$ .

Tabela 6. Consumos médios, em peso metabólico, de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CCHT), carboidratos não estruturais (CCNE) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT), de acordo com os tratamentos.

	Teor de resíduo de RPLS				ER	CV (%)	P>F
	0	33,5	66,5	100			
CMS	87,67	103,29	101,18	86,66	1	15,56	0,0072
CMO	81,27	96,60	94,16	80,69	2	15,52	0,0068
CPB	18,12	21,15	20,65	18,36	3	14,74	0,0160
CEE	3,59	3,88	3,67	2,89	4	15,63	0,0122
CFDN	26,43	32,83	40,69	36,52	5	17,42	0,0003
CFDA	13,55	17,65	14,49	10,85	6	20,66	0,0010
CCHT	61,16	73,15	71,33	60,84	7	15,89	0,0064
CCNE	34,83	40,10	39,84	35,09	8	16,02	0,0176
CNDT	70,62	75,36	87,05	80,11	9	14,94	0,0363

<sup>1</sup> RPLS= Nível de substituição do volumoso da dieta por resíduo de pré-limpeza de soja.

1-  $\hat{Y} = 88,02686 + 0,67516RPLS - 0,00693RPLS^2$ ,  $R^2=0,23$ .

2-  $\hat{Y} = 81,60330 + 0,63464RPLS - 0,00648RPLS^2$ ,  $R^2=0,23$ .

3-  $\hat{Y} = 18,20104 + 0,12034RPLS - 0,00120RPLS^2$ ,  $R^2=0,19$ .



- 4-  $\hat{Y} = 3,58723 + 0,0198RPLS - 0,00023876RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,32$ .  
 5-  $\hat{Y} = 28,30606 + 0,11850RPLS$ ,  $R^2 = 0,37$ .  
 6-  $\hat{Y} = 13,88479 + 0,14062RPLS - 0,00175RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,40$ .  
 7-  $\hat{Y} = 61,40793 + 0,49697RPLS - 0,00506RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,24$ .  
 8-  $\hat{Y} = 34,884648 + 0,226588RPLS - 0,002251RPLS^2$ ,  $R^2 = 0,19$ .  
 9-  $\hat{Y} = 72,14801 + 0,12557RPLS$ ,  $R^2 = 0,14$ .

O comportamento quadrático do consumo de matéria seca pode ser explicado pelo aspecto de que o RPLS continha o teor de lignina um pouco superior à silagem de sorgo, o que possivelmente limitou o consumo à medida que aumentava o nível de resíduo, pois esta fração ao ser indigestível por ruminantes, possivelmente aumentou o enchimento ruminal fazendo com que o consumo fosse limitado fisicamente. Alimentos com altos teores de fibra podem limitar o consumo em função do enchimento ruminal, demonstrando haver um limite físico para ingestão do subproduto. Essa afirmativa pode ser embasada por Sá et al. (2015), os quais experimentando níveis de farinha do endocarpo de babaçu em ovinos, observaram uma limitação do consumo devido ao alto teor de FDN e lignina do subproduto, e enfatizam a importância da fibra sobre a regulação do consumo e disponibilidade dos nutrientes.

O resultado obtido está de acordo com Macedo Júnior et al. (2007) que concluíram que a diminuição na digestibilidade da fibra pode reduzir o consumo de alimento quando o enchimento ruminal é o fator limitante. Concorda também com Santos et al (2008) que utilizando casca de soja com valores próximos de FDN em dietas de ovinos confinados verificaram tendência ao comportamento quadrático do consumo de MS. Outro fator que influencia é a limitação fisiológica de consumo. Suarez (2014) explica que o princípio da teoria da regulação fisiológica do consumo baseia-se no conceito de que se um animal dispõe de uma quantidade de nutrientes, principalmente energia e proteína, superior aos requerimentos de manutenção e produção, fatores fisiológicos atuarão, deprimindo o apetite e, portanto, seu consumo. Neste caso pode ser que conforme aumentou o NDT os animais aumentavam o consumo, até que preenchiam a sua necessidade energética, e assim diminuiriam novamente o consumo. Já os comportamentos quadráticos dos consumos de PB, EE, FDA, CHT e CNE, são consequência do consumo de MS.

O comportamento linear crescente ( $P \leq 0,05$ ) do consumo de FDN conforme aumenta o nível de resíduo, pode ser justificado pois acompanhou o aumento de FDN das dietas a medida que aumentam os níveis de substituição (Tabela 3). Da mesma forma o consumo de NDT também apresentou comportamento linear crescente ( $P \leq 0,05$ ), resultado esse explicado pelo aumento desse nutriente na dieta a medida que aumentou o nível de substituição de silagem de sorgo por RPLS.

Além disso podemos observar que o EE não influenciou no consumo pois a porcentagem maior nas dietas foi 3,82%, o que não é limitante no consumo de alimento por ruminantes; o que está de acordo com Silva et al. (2014), que afirmam que quando o nível de extrato etéreo excede de 5 a 7% da dieta, podem ocorrer distúrbios digestivos e redução no consumo.

Quando analisamos as variáveis referentes ao desempenho destes animais (Tabela 7) verificamos que o PVI, PVFAZ e PVA, não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ), entre os níveis de substituição do resíduo nas dietas deste experimento devido a que eram valores pré-estabelecidos no experimento, para não interferir nos resultados das demais variáveis.

O ganho de peso médio diário apesar de ter valores crescentes conforme aumenta o nível de inclusão de resíduo de pré-limpeza de soja, não apresentou diferença significativa ( $P>0,05$ ), entre os tratamentos, obtendo-se um valor médio de 0,292 kg/dia, valor este superior ao preconizado pelo NRC (2007), de 0,200 kg/dia para esta categoria animal e também superior ao observado por Santos et al. (2008) que utilizando casca de soja na dieta de ovinos confinados observou um valor médio para o GMD de 0,217 kg/dia. Assim como superior ao valor de 0,260 kg/dia de ganho de peso diário observado por Carvalho et al. (2016), testando a utilização de casca de soja como alimento volumoso na dieta de ovinos confinados.

Tabela7. Valores médios para peso vivo inicial (PVI), peso vivo de fazenda (PVFAZ), peso vivo ao abate com jejum (PVA), quebra ao jejum (QJ), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), conformação (CONF) e escore de condição corporal (ECC), de acordo com os tratamentos.

	Teor de resíduo de RPLS				ER	CV	P>F
	0	33,5	66,5	100			
PVI (kg)	20,36	21,55	21,69	23,30	$\bar{Y}=21,72$	16,11	0,1300
PVFAZ (kg)	36,14	35,78	35,35	35,55	$\bar{Y}=35,70$	2,45	0,1203
PVA (kg)	33,64	33,26	32,88	33,12	$\bar{Y}=33,22$	2,17	0,0943
QJ (kg)	2,51	2,52	2,48	2,42	$\bar{Y}=2,48$	29,80	0,8131
QJ (%)	6,90	7,04	6,98	6,77	$\bar{Y}=6,93$	28,61	0,9002
GMD (kg/dia)	0,241	0,323	0,298	0,307	$\bar{Y}=0,292$	21,82	0,1013
CA	4,02	4,00	3,75	3,47	$\bar{Y}=3,81$	17,40	0,0919
CONF (1-5) <sup>1</sup>	2,91	3,09	3,31	3,07	$\bar{Y}=3,10$	10,58	0,0792
ECC (1-5) <sup>2</sup>	2,91	3,03	3,19	3,00	$\bar{Y}=3,03$	9,20	0,3023

<sup>1</sup> - 1 = muito pobre - 5 = excelente.

<sup>2</sup> - 1 = muito magra - 5 = obeso.

A conversão alimentar não apresentou diferença significativa ( $P>0,05$ ), em relação aos níveis de substituição dos diferentes volumosos, obtendo-se um valor médio de 3,8:1, valor este próximo ao observado Tourino et al. (2007), os quais testando casca de soja em ovinos confinados observaram CA de 3,55:1, porém pior que o verificado por Cardoso et al. (2006), os quais observaram um valor de 3,28:1 quando avaliaram uma dieta contendo 37% de FDN utilizando silagem de sorgo como alimento volumoso.

Tabela 8. Valores médios para os tempos despendidos em alimentação (ALIM), ruminação (RUM), mastigação total (TMT), ócio (OCIO), outras atividades (OUT) e para permanência em pé (EM PE) ou deitado (DEIT), número de refeições (N° de REF) e de ruminações (N° de RUM), em 24 horas, tempo despendido por refeição (min/REF) e ruminação (min/RUM), de acordo com os tratamentos.

	Teor de resíduo de RPLS				ER	CV (%)	P>F
	0	33,5	66,5	100			
ALIM (min/dia)	231,25	237,50	253,75	278,57	$\bar{Y}=250,26$	21,01	0,0773
RUM (min/dia)	450,00	426,25	426,25	394,28	$\bar{Y}=424,19$	12,57	0,0676
TMT (min/dia)	681,25	663,75	680,00	672,85	$\bar{Y}=674,46$	9,89	0,8271
OCIO (min/dia)	698,75	721,25	727,50	698,57	$\bar{Y}=711,51$	9,41	0,2954
OUT (min/dia)	68,75	55,00	57,50	68,57	$\bar{Y}=62,45$	62,24	0,3816
EM PE (min/dia)	395,00	427,50	435,00	475,71	$\bar{Y}=433,30$	17,68	0,0559
DEIT (min/dia)	1040,00	1012,50	1005,00	964,28	$\bar{Y}=1005,44$	7,37	0,0645
ALIM (%)	16,06	16,49	17,62	19,34	$\bar{Y}=17,37$	21,01	0,0773
RUM (%)	31,25	29,60	29,60	27,38	$\bar{Y}=29,45$	12,57	0,0676
TMT (%)	47,31	46,09	47,22	46,72	$\bar{Y}=46,83$	9,89	0,8271
OCIO (%)	48,52	50,08	50,52	48,51	$\bar{Y}=49,40$	9,41	0,2954
OUT (%)	4,77	3,82	3,99	4,76	$\bar{Y}=4,33$	62,24	0,3816
EM PE (%)	27,43	29,68	30,20	33,03	$\bar{Y}=30,08$	17,68	0,0559
DEIT (%)	72,22	70,31	69,79	66,96	$\bar{Y}=69,82$	7,37	0,0654
N° de REF	11,62	10,25	13,00	15,14	1	22,76	0,0084
N° de RUM	23,62	23,00	22,12	21,86	$\bar{Y}=22,65$	14,97	0,2689
min/REF	19,53	23,76	19,63	18,75	2	15,95	0,0351
min/RUM	19,49	18,91	19,39	18,12	$\bar{Y}=18,98$	15,85	0,4765

<sup>1</sup> RPLS= Nível de substituição do volumoso da dieta por resíduo de pré-limpeza de soja.

1-  $\hat{Y}=10,52678+0,03911RPLS$ ,  $R^2= 0,22$ .

2-  $\hat{Y}=20,10747+0,09661RPLS-0,00117RPLS^2$ ,  $R^2= 0,18$ .

Ao analisar o comportamento ingestivo dos animais, observamos na Tabela 8, que os tempos dispendidos em alimentação, ruminação, ócio e outras atividades, não foram influenciados significativamente ( $P>0,05$ ) pelo aumento da inclusão de RPLS, verificando assim que as dietas se adequaram perfeitamente aos animais do experimento. Sá et al. (2015), utilizando torta de babaçu também não verificaram diferença significativa em relação ao comportamento ingestivo dos animais, resultado esse, justificado pelo fato das dietas serem isonitrogenadas e isofibrosas. Os valores obtidos neste experimento são semelhantes aos obtidos por Sá et al. (2015), que utilizaram farinha de endocarpo de babaçu, um alimento alto em FDN e lignina, sendo que os autores relatam valores de 265,5 e 395,5 min/dia para alimentação e ruminação, respectivamente.

Além disso, observa-se que o número de refeições teve comportamento linear crescente ( $P\leq 0,05$ ), e conforme aumentaram os níveis de substituição, possivelmente devido a que com o tamanho de partícula menor, a taxa de passagem foi maior, fazendo com que os animais fossem mais vezes nos cochos para se alimentar. Já o tempo por refeição apresentou comportamento quadrático ( $P\leq 0,05$ ), possivelmente explicado pelo aspecto de que os animais permanecessem menos tempo em cada refeição com a elevação do RPLS na dieta, possivelmente pelo fato de que os animais atendiam a sua demanda de nutrientes e isso reduziu o tempo de cada refeição; e apesar de não apresentar diferença significativa ( $P>0,05$ ), pode se observar uma tendência do N° de RUM a diminuir conforme aumentam os níveis de resíduo. Frasson (2015), utilizando resíduo de cervejaria em dietas para ovinos obteve valores de N° RUM de 22,66 e 19,26 min/RUM, valores estes semelhantes aos achados neste experimento.

O peso vivo inicial (PVI) e o peso vivo de abate (PVA) não apresentaram diferença significativa ( $P>0,05$ ), conforme estava estabelecido no modelo do experimento, assim como não teve diferença significativa o ganho de peso no período de confinamento (GPC), tendo este um valor médio de 11,5 kg.

Podemos observar na Tabela 9 que claramente a OFMNSIL e OFMNRES tiveram comportamentos lineares decrescentes e crescentes respectivamente, conforme a substituição de cada um, porém quando analisamos o comportamento da OFMNCO verificamos um comportamento linear crescente ( $P\leq 0,05$ ), a medida que aumenta o nível de substituição de resíduo de pré-limpeza de soja. Como consequência disto o CDCONC acompanha esse comportamento linear crescente. Apesar disso, o CTD apresenta comportamento linear decrescente, devido a que o custo/kg de resíduo é inferior ao da silagem, diminuindo assim o custo com a alimentação conforme aumentam os níveis de resíduo de pré-limpeza de soja.

Outro fator que influencia na análise econômica é a quantidade de dias de confinamento, os quais diminuíram linearmente ( $P \leq 0,05$ ) conforme aumentaram os níveis de substituição de resíduo. Por tanto com o custo da dieta e o número de dias de confinamento menor, os lucros (LPVC, LKGC e LPD), tiveram comportamento linear crescente ( $P \leq 0,05$ ), favorecidos pelo aumento dos níveis de resíduo. O valor médio obtido neste experimento de 0,75 R\$/dia foi superior ao verificado por Frasson (2015), de 0,47 R\$/dia utilizando resíduo úmido de cervejaria em ovinos confinados. Carvalho et al. (2016), utilizando casca de soja na dieta de ovinos confinados obteve valores médios de 0,96 R\$/kg de ganho no confinamento (LKGC) e 0,26 R\$/dia (LPD), valores estes inferiores aos obtidos neste experimento de 2,58 R\$/kg e 0,75 R\$/dia, respectivamente. Já a receita na venda do peso vivo REPV não teve diferença significativa ( $P > 0,05$ ), pois é um valor de mercado que não varia, assim como o peso vivo dos animais entre os tratamentos não diferiu.

Tabela 9. Valores médios para peso vivo inicial (PVI), peso vivo ao abate (PVA), ganho de peso no período de confinamento (GPC), número de dias para o abate (DIAS), oferecido de matéria natural de silagem (OFMNSIL), oferecido matéria natural resíduo de pré-limpeza de soja (OFMNRPLS), oferecido matéria natural concentrado (OFMNCO) custo por dia de silagem (CDSIL), custo por dia de resíduo de pré-limpeza de soja (CDRPLS), custo por dia de concentrado (CDCONC), custo por dia da dieta (CDD) custo total da dieta (CTD), receita na venda do peso vivo (REPV), lucro do peso vivo ganho no confinamento (LPVC), lucro por kg de ganho no confinamento (LKGC) e lucro por dia no período de confinamento (LPD), de acordo com os tratamentos.

	Teor de resíduo de RPLS				ER	CV	P>F
	0	33,5	66,5	100			
PVI (kg)	20,36	21,55	21,69	23,30	$\bar{Y}=21,72$	16,11	0,1300
PVA (kg)	33,64	33,26	32,88	33,12	$\bar{Y}=33,22$	2,17	0,0943
GPC (kg)	13,28	11,71	11,19	9,83	$\bar{Y}=11,50$	32,92	0,0605
DIAS	62,50	44,00	39,38	34,43	1	39,74	0,0047
OFMNSIL(kg/ dia)	1,24	1,05	0,55	0	2	26,94	<0,0001
OFMNRPLS (kg/dia)	0	0,21	0,44	0,68	3	15,02	<0,0001
OFMNCO (kg/dia)	0,57	0,73	0,77	0,79	4	16,38	0,0007
CDSIL (R\$/dia)	0,32	0,27	0,14	0	5	26,94	<0,0001
CDRPLS (R\$/dia)	0	0,03	0,07	0,10	6	15,02	<0,0001
CDCONC (R\$/dia)	0,49	0,63	0,65	0,66	7	16,72	0,0036

	(Continuação)						
CDD (R\$/die4e4eea)	0,82	0,93	0,86	0,76	8	16,89	0,0469
CTD (R\$)	48,20	40,10	33,68	25,58	9	36,10	0,0020
REPV (R\$)	195,08	192,89	190,68	192,12	$\bar{Y}=192,69$	2,17	0,1009
LPVC (R\$)	146,78	152,8	156,99	166,58	10	8,09	0,0047
LKGC (R\$/kg)	1,90	2,41	2,85	3,14	11	35,08	0,0076
LPD (R\$/dia)	0,51	0,70	0,85	0,92	12	36,65	0,0040

<sup>1</sup> RPLS= Nível de substituição do volumoso da dieta por resíduo de pré-limpeza de soja.

1-  $\hat{Y}=58,49567-0,27024RPLS$ ,  $R^2=0,24$ .

2-  $\hat{Y}=1,34448-0,01260RPLS$ ,  $R^2=0,85$ .

3-  $\hat{Y}=-0,00882-0,00684RPLS$ ,  $R^2=0,97$ .

4-  $\hat{Y}=0,60956+0,00216RPLS$ ,  $R^2=0,33$ .

5-  $\hat{Y}=0,34957+0,00328RPLS$ ,  $R^2=0,85$ .

6-  $\hat{Y}=-0,00132+0,00103RPLS$ ,  $R^2=0,97$ .

7-  $\hat{Y}=0,52783+0,00049360RPLS$ ,  $R^2=0,26$ .

8-  $\hat{Y}=0,82429+0,00403RPLS-0,00004780RPLS^2$ ,  $R^2=0,16$ .

9-  $\hat{Y}=48,05225-0,22328RPLS$ ,  $R^2=0,28$ .

10-  $\hat{Y}=146,33379+0,18864RPLS$ ,  $R^2=0,25$ .

11-  $\hat{Y}=1,94642+0,01260RPLS$ ,  $R^2=0,22$ .

12-  $\hat{Y}=0,53843+0,00414RPLS$ ,  $R^2=0,25$ .

## CONCLUSÃO

A utilização de resíduo de pré-limpeza de soja em substituição a silagem de sorgo como alimento volumoso na dieta de cordeiros confinados não altera o desempenho produtivo dos animais. Além disso, os custos com alimentação diminuem linearmente conforme aumenta o nível de substituição da silagem de sorgo por esse resíduo, o que proporciona aumento no lucro obtido por animal. Sendo assim, pode-se recomendar a substituição total de silagem de sorgo por resíduo de pré-limpeza de soja como alimento volumoso na dieta de cordeiros confinados quando se utiliza uma relação volumoso:concentrado de 45:55, em base de matéria seca.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROBELLA. Nutrição Animal. Empresa fornecedora de ração.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. 25 ed. Instituto FNP, São Paulo, SP, Brasil, 2018.

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

CARVALHO, S. et al. Economicidade e desempenho produtivo de cordeiros confinados submetidos a dietas com resíduos agroindustriais. **Ciencia Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.1, p. 36-44 jan./mar. 2016

CATTELAM, J. et al. Características da carcaça e qualidade da carne de novilhos e novilhas alimentados com diferentes dietas de alto grão em confinamento. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 2, p. 667-682, mar./abr. 2018

Conexão rural. **Cotações**. Disponíveis em: <http://www.conexaorural.com.br/conexoes131218.php>. Acesso em: 12 jan. 2019.

KOZLOSKI, G. V.; PEROTONI, J.; CIOCCA, M. L. S. et al. Potencial nutritional assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* schum. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v. 104, p. 27-40, 2003.

MACEDO JÚNIOR, G. L. et al. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes (Fiberquality for ruminant diets). **Ciência Animal**, 17(1):7-17,2007.

FRASSON, M. F. **Resíduo úmido de cervejaria como alimento volumoso na terminação de cordeiros em confinamento**. Dissertação de mestrado. (MESTRADO EM ZOOTECNIA) UFSM. 2015.

NACIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new worlds camelids**. Washington National Academy Press, 2007. 384p.

OSÓRIO, J. C.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M. T. et al. **Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: Editora Universitária/ UFPel, 1998, 166p.

PILAR, R. D. C. et al. Considerações sobre produção de cordeiros. **Boletim Agropecuário**, Lavras/MG. N. 53 p. 1-24 Dez. 2002.

PIRES, C. C. et al. **Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro**. Revista Brasileira de Zootecnia. v.35, n.5, p.2058-2065, 2006

SÁ, H. C. M. et al. FARINHA DO ENDOCARPO I DO BABAÇU NA FORMULAÇÃO DE DIETAS PARA OVINOS. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 28, n. 2, p. 207 – 216, abr. – jun., 2015.

SANTOS, J. W. et al. Casca de soja em dietas para ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.2049-2055, 2008

SENGER, C. et al. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 146, n. 1-2, p. 169-174, 2008.

SILVA, A. M. et al. Valor nutricional de resíduos da agroindústria para

alimentação de ruminantes. **Comunicata Scientiae**. Bom Jesus, v.5, n.4, p.370-379, Out./Dez. 2014.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. Ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

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

SOUZA, M. R. de. 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 – JanMar - 2014.

SUAREZ, S. L. B. **Fatores envolvidos no consumo de matéria seca**. Dissertação de mestrado. (MESTRADO EM ZOOTECNIA) UFV. 2014.

TOURINO, V. D. F. et al. Casca de soja na alimentação de cordeiros confinados: desempenho e características da carcaça. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 495-503, jul./set. 2007.

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



#### **4 CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E DOS COMPONENTES NÃO CARÇA DE CORDEIROS TERMINADOS COM RESÍDUO DE PRÉ-LIMPEZA DE SOJA COMO ALIMENTO VOLUMOSO**

##### **RESUMO**

O presente experimento foi conduzido no Laboratório de Ovinocultura da Universidade Federal de Santa Maria, e teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de substituição da silagem de sorgo por resíduo de pré-limpeza de soja (RPLS) sobre as características da carça e dos componentes não carça de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 32 cordeiros machos, não castrados, cruza Texel x Ile de France, desmamados com 60 dias de idade. Os tratamentos foram constituídos por diferentes níveis de substituição do alimento volumoso (silagem de sorgo) por resíduo de pré-limpeza de soja em níveis de 0%, 33,5%, 66,5% e 100% de substituição, em base de MS. Utilizou-se uma relação volumoso:concentrado de 45:55, com base na matéria seca. As dietas eram compostas por volumoso a base de silagem de sorgo e/ou resíduo de pré-limpeza de soja, e o concentrado composto por milho desintegrado, farelo de soja e calcário calcítico. Os cordeiros foram abatidos quando atingiram o peso pré-estabelecido de 35 kg de peso vivo. As características das carças avaliadas nesse estudo não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pelos níveis de substituição de silagem de sorgo por RPLS. Quanto às características dos componentes não carça as proporções de fígado, pâncreas, timo e rins aumentaram linearmente ( $P\leq 0,05$ ) conforme aumentou o nível de substituição de silagem de sorgo por RPLS nas dietas. Quando avaliado o enchimento do trato gastrointestinal, houve efeito da substituição de silagem de sorgo por RPLS, sendo que o conteúdo do rúmen e do intestino delgado e o conteúdo gastrointestinal total apresentaram comportamento linear decrescente ( $P\leq 0,05$ ) conforme aumentaram os níveis de substituição. A utilização de RPLS em substituição a silagem de sorgo como alimento volumoso na dieta de cordeiros confinados não altera negativamente as características da carça e dos componentes não carça dos animais, podendo-se recomendar a substituição até o nível de 100%, em uma relação 45:55 de volumoso e concentrado.

Palavras chave: Rendimento. Enchimento ruminal. Estado de engorduramento. Ovinos.

## **CHARACTERISTICS OF CARCASS AND COMPONENTS NON-CARCASS OF FINISHED LAMBS WITH DIFFERENT CONTENT OF SOYBEAN PRE-CLEANING WASTE AS ROUGHAGE FOOD**

### **ABSTRACT**

The present experiment was carried out at the Federal University of Santa Maria's Sheep Farming Laboratory and aimed to evaluate the effect of different levels of sorghum silage substitution by soybean pre-cleaning waste on carcass components and no carcass of feedlot lambs. Thirty-two male non-castrated crossbred Texel x Ile de France lambs were weaned at 60 days of age. The treatments consisted of different levels of replacement of roughage (sorghum silage) by soybean pre-cleaning waste at 0%, 33.5%, 66.5% and 100% substitution levels, based on DM. A roughage:concentrate ratio of 45:55 based on dry matter was used. The diets were composed of roughage based on sorghum silage and / or soybean pre-cleaning waste, and the concentrate consisted of disintegrated corn, soybean meal and calcitic limestone. The lambs were slaughtered when they reached the pre-established weight of 35 kg live weight. The carcass characteristics evaluated in this study were not influenced ( $P>0.05$ ) by the levels of sorghum silage replacement by soybean pre-cleaning waste. As for the characteristics of the non-carcass components, the proportions of liver, pancreas, thymus and kidneys increased linearly ( $P\leq 0.05$ ) as the level of substitution of sorghum silage by SPCW in the diets increased. Evaluating de filling of gastrointestinal tract, there was an effect of replacing sorghum silage with SPCW with the contents of the rumen and small intestine and the total gastrointestinal content showing a decreasing linear behavior ( $P<0,05$ ) as the levels of substitution increased. The use of soybean pre-cleaning waste in substitution of sorghum silage as roughage in the diet of confined lambs does not negatively affect the carcass and non-carcass component characteristics of the animals. 45:55 roughage and concentrated.

**Keywords:** Yield. Ruminal Filling. State of greasing. Sheep.

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura de corte no Brasil vem se desenvolvendo cada vez mais, pois a demanda por carne ovina ainda é maior que a oferta. Neste panorama vem sendo foco dos produtores o uso de novas tecnologias e métodos que sejam favoráveis ao crescimento e eficiência da cadeia produtiva. Muitas vezes dentro da cadeia da carne ovina existem falhas, que se devem a falta de padronização e/ou oferta inconstante para o mercado consumidor. Tentando minimizar esses problemas cada vez mais vem sendo aplicada a tecnologia de animais em confinamento. Neste tipo de sistema o foco é um melhor grau de acabamento dos animais, com uma menor idade de abate e também a melhoria na sanidade animal.

Sotomaio et al. (2009) explica que em sistemas de confinamento de ovinos o risco de infecção por parasitas diminui muito já que todo o alimento fornecido está livre de larvas. Assim como Costa et al. (2011) que afirma que o confinamento é um sistema completamente eficiente para eliminar as infecções por helmintos gastrintestinais. A engorda de cordeiros em confinamento é uma tecnologia que cada vez mais vem sendo utilizada no Brasil, possibilitando aumentar a oferta de carne no período de entressafra, contribuindo, assim, para o abastecimento do mercado com um produto de boa qualidade; pois geralmente animais mais jovens ganham mais peso do que os adultos, sendo mais interessante para engorda. Complementando com uma carne do cordeiro mais macia e saborosa do que a carne de animais adultos (ALBUQUERQUE e OLIVEIRA, 2015).

Estas vantagens citadas anteriormente vão fornecer ao mercado cordeiros de melhor qualidade tanto na carne, quanto à carcaça, que é fundamental para uma boa comercialização. Para se obter uma carcaça adequada, um dos fatores principais é o grau de acabamento (gordura de cobertura), a qual tem função protetora favorecendo a qualidade da carne. Pois, como afirma Cunha et al (2008) a perda por resfriamento expressa a diferença de peso após o resfriamento da carcaça, estando em função, principalmente, da quantidade de gordura de cobertura e da perda de umidade. Tornando assim o confinamento um sistema que proporciona melhor qualidade de carcaça.

Os cortes cárneos em peças individualizadas associados à apresentação do produto são importantes fatores na comercialização (ALVES et al. 2003). As carcaças devem apresentar elevada porcentagem de músculos, cobertura de gordura subcutânea uniforme e teor de gordura adequado ao mercado consumidor, características definidas pelo grau de maturidade do genótipo (BUENO et al., 2000). A avaliação do rendimento de carcaça e das proporções dos cortes comercializáveis, dentre outros fatores, constituem importantes parâmetros na

determinação dos índices de rentabilidade dos diversos segmentos envolvidos na cadeia produtiva da carne ovina (ALVEZ et al. 2013).

Como uma possível desvantagem o confinamento apresenta um custo elevado na questão nutricional, com isto o enfoque é reduzir estes custos para poder obter assim lucros positivos, beneficiando o produtor. Neste sentido uma alternativa é a utilização de resíduos das agroindústrias, que muitas vezes apesar de não ter um destino, tem características nutricionais que podem ser adequadas à produção animal.

Do complexo soja, são gerados muitos tipos de resíduos, sendo a composição destes muito variados, pois depende de cada um dos processos aplicados (tipo de soja, época e método de colheita, objetivo do produto). Sendo assim no momento de escolher o resíduo devemos ter claro o objetivo da utilização deste na dieta do animal. O fato de que o resíduo é um alimento com alto teor de fibra, resulta em uma possibilidade para utilização do resíduo de pré-limpeza de soja como alimento volumoso, em substituição aos volumosos mais comuns, como é, por exemplo a silagem de sorgo.

Com este panorama exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar as características da carcaça e dos componentes não carcaça de cordeiros terminados em confinamento com diferentes teores de resíduo de pré-limpeza de soja como alimento volumoso, em substituição à silagem de sorgo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho, em sua fase de campo, foi realizado no Laboratório de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição de Ruminantes da UFSM. O projeto foi aprovado pelo Comissão de Ética no Uso de Animal (CEUA) da Universidade Federal de Santa Maria (aprovação nº 9650290419), e todos os procedimentos seguiram as recomendações de bem-estar animal e abate humanitário.

Foram utilizados 32 cordeiros machos, não castrados, cruzada Texel x Ile de France, desmamados com 60 dias de idade, devidamente vermifugados e vacinados contra clostridioses. Os animais foram confinados em baias individuais, totalmente cobertas, com piso ripado, aproximadamente 1,0 m acima do solo, com dimensão de 2 m<sup>2</sup> por animal. Todas as baias eram providas de comedouros e bebedouros individuais, onde foi fornecida a alimentação e a água para os animais.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos foram constituídos por diferentes níveis de substituição do alimento volumoso (silagem de sorgo) por resíduo de pré-limpeza de soja em níveis de 0%, 33,5%, 66,5% e 100% de substituição, em base da MS.

O período experimental foi precedido de um período de 10 dias para adaptação dos animais as condições de instalações, alimentação e manejo e se estendeu até o momento em que cada cordeiro atingiu o peso de abate pré-estabelecido em 35 kg de peso vivo, quando foram abatidos. Os cordeiros foram pesados no início e final da fase experimental, após jejum de sólidos de 14 horas, sendo que para um melhor acompanhamento do desempenho, foram realizadas pesagens intermediárias a cada 14 dias.

A dieta foi fornecida *ad libitum*, composta por volumoso a base de silagem de sorgo e/ou resíduo de pré-limpeza de soja, e o concentrado composto por milho desintegrado, farelo de soja e calcário calcítico. Era fornecido sal mineral a vontade em cochos individuais. As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas, de acordo com o NRC (2007), para obtenção de 200g de ganho de peso diário. A relação entre silagem de sorgo e resíduo de pré-limpeza de soja variou conforme o tratamento em base da matéria seca (MS) de modo a atingir o nível de resíduo de pré-limpeza de soja pretendido para a dieta experimental. O resíduo de pré-limpeza de soja utilizado no experimento foi obtido na Cooperativa CAMNPAL, localizada na BR-158, km 297 - Val de Serra – Júlio de Castilhos RS, sendo utilizado aquele retido na peneira de 9 mm.

Durante todo o período de experimento o alimento foi fornecido em dois períodos, manhã (8:00 hs), e tarde (17:00 hs), com o objetivo de permitir aproximadamente 15% de sobras de alimento, e assim garantir o consumo voluntário máximo dos animais.

Foram coletadas amostras de alimento a cada 3 dias, e armazenadas em sacos plásticos identificados e acondicionadas em *freezer* a -20°, para posteriormente realizar análises laboratoriais das mesmas.

Para análises bromatológicas das amostras de alimentos e sobras, estas foram pré-secas em estufa ventilada a 55°C por aproximadamente 72 horas e, posteriormente, moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de 2 mm. A determinação dos teores de matéria seca (MS) foi realizada por secagem em estufa a 105°C durante 24 horas, e de cinzas por incineração em mufla a 550°C por duas horas (SILVA e QUEIROZ, 2002). A fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram obtidas segundo metodologia descrita por Senger (2008). Lignina (LDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEMIC), foram determinadas segundo metodologia descrita por Silva e Queiros (2002). O teor de nitrogênio total (N) foi

determinado pelo método Kjeldahl (AOAC, 1995), modificado segundo Kozloski et al. (2003). Para conversão dos valores de N em proteína bruta (PB) foi utilizado o fator de correção de 6,25. A determinação dos teores de extrato etéreo (EE) foi realizada em sistema de refluxo de éter (Soxtherm, Gerhardt, Alemanha) a 180°C durante duas horas. Os teores de carboidratos totais (CHT) foram calculados segundo Sniffen et al. (1992), em que  $CHT (\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%CIN)$ , e os teores de carboidratos não-fibrosos (CNF), pela diferença de  $CHT - FDN$ . Na Tabela 1 esta 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 a 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), celulose (CEL), Hemicelulose (HEMIC), Lignina (LDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não estruturais (CNE), nutrientes digestíveis totais (NDT), cinzas (CIN), cálcio (Ca) e fósforo (P), dos ingredientes utilizados na formulação das dietas experimentais.

Item (%)	Silagem de sorgo	Resíduo de PLS	Milho quebrado	Farelo de soja	Calcário calcítico
MS	35,45	88,78	86,86	88,3	100
MO	91,44	90,76	98,72	93,17	0
PB	5,83	9,6	8,87	49,2	0
EE	4,54	2,86	4,92	1,85	0
FDN	59,16	60,51	14,12	16,54	0
FDA	36,2	41,66	2,97	5,69	0
CEL	27,00	30,23	Nc	Nc	0
HEMIC	22,96	18,85	Nc	Nc	0
LDA	9,22	11,43	Nc	Nc	0
CHT	89,03	81,52	80,18	40,21	0
CNE	21,78	16,52	71,38	27,91	0
NDT <sup>1</sup>	57,23	68,77	87,24	81,54	0
CIN	8,56	9,24	1,28	6,83	0
Ca	0,34	0,44	0,02	0,3	34
P	0,17	0,14	0,21	0,69	0,02

Nc= Não calculado.

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

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

	Teor de resíduo de PLS			
	0	33,5	66,5	100
Proporção dos ingredientes (%MS)				
Silagem de sorgo	45,00	29,93	15,08	0,00
Resíduo de PLS	0,00	15,08	29,93	45,00
Milho quebrado	25,45	27,05	28,55	30,07
Farelo de soja	28,31	26,87	25,46	24,03
Calcário calcítico	1,24	1,08	0,99	0,90
Composição bromatológica (%MS)				
MS	64,3	72,29	80,18	88,19
MO	92,65	92,78	92,85	92,92
PB	18,81	18,81	18,81	18,81
EE	3,82	3,62	3,42	3,21
FDN	34,9	35,09	35,27	35,45
FDA	18,66	19,45	20,22	21,01
CHT	71,26	71,43	71,61	71,80
CNE	36,36	36,34	36,34	36,35
NDT	71,04	73,00	74,87	76,77
CIN	6,11	6,14	6,16	6,18
Ca	0,66	0,62	0,60	0,58
P	0,33	0,31	0,30	0,29

Ao atingirem o peso pré-estabelecido os cordeiros eram submetidos a jejum de sólidos de 14 horas e em seguida pesados, insensibilizados e abatidos mediante sangria. No momento de cada abate foi coletado todo o sangue e retirado a pele, as patas, a cabeça, a língua, o coração, os rins, o fígado, pulmão com traqueia, baço, pênis, gordura interna e gordura perirrenal, os quais foram pesados separadamente. Foram também pesados individualmente o rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso, sendo esses órgãos pesados cheios. Em seguida se realizou o esvaziamento e minuciosa lavagem dos diferentes compartimentos os quais após escorrimento da água foram pesados novamente. Em seguida, foi calculada a porcentagem dos diferentes órgãos internos em relação ao peso vivo dos animais.

Após cada abate, a carcaça foi pesada individualmente e em seguida resfriada por 24 horas em câmara frigorífica, a uma temperatura de 1° C. Foram observadas as seguintes características em relação às carcaças dos cordeiros: peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, índice de quebra ao resfriamento, rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça fria. Na carcaça fria de cada animal, foi avaliada também a conformação e o estado de engorduramento.

Em seguida, foi obtida a área de olho de lombo pela exposição do músculo *Longissimus dorsi* após um corte transversal na carcaça, entre a 12ª e 13ª costelas, traçando o seu contorno em papel vegetal (MÜLLER, 1980). Para determinação e registro da área foi traçado o contorno do músculo em papel vegetal para posterior determinação da sua área em mesa digitalizadora (Wireless scroll tablet TB-4200). Na mesma região foi tomada a espessura de gordura de cobertura com o uso de paquímetro, e avaliados subjetivamente a textura, o marmoreio e a cor.

Simultaneamente as medidas realizadas na metade esquerda da carcaça, a metade direita da carcaça foi pesada e separada regionalmente nos seguintes cortes comerciais: pescoço, paleta, costilhar e perna. Após a separação, os diferentes cortes comerciais foram pesados e sua porcentagem calculada em relação ao peso da carcaça fria.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, onde para a avaliação dos quatro tratamentos foram utilizadas 8 repetições. Após a coleta dos dados, 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 o nível de 5% de probabilidade ao erro, utilizando-se o teste t.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 3 que todas as medidas realizadas para avaliação da carcaça dos cordeiros, não foram influenciadas pelo nível de resíduo de pré-limpeza de soja das dietas ( $P > 0,05$ ), resultado este explicado pelo fato de que os animais desde o início do experimento apresentavam características homogêneas entre si (genótipo, idade e sexo). Além disso, foram abatidos com peso vivo semelhante, representando similaridade em relação a maturidade fisiológica dos animais. Deve-se ressaltar que o peso e rendimento da carcaça variam de acordo com várias características do animal, porém existem duas muito importantes que são grau de acabamento, o que vai proporcionar uma proteção à carne e evitar reações indesejáveis nos músculos, e nível de fibra da dieta o que vai determinar um maior ou menor conteúdo gastrointestinal no momento do abate e, conseqüentemente, influenciar sobre o rendimento de carcaça. Assim como o ganho de peso, o rendimento de carcaça é um parâmetro importante na avaliação dos animais. O rendimento está relacionado de forma direta à comercialização de cordeiros, porque, geralmente, é um dos primeiros índices a ser considerado, expressando a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal (PILAR et al., 2002).



Siqueira e Fernandes (1999) comentam que o rendimento de carcaça pode variar de 45 a 60 % em função de muitos fatores, dentre eles citam genética, sexo, idade, peso vivo, peso ao nascer, número de horas em jejum e dieta imposta aos animais. Verificando-se os valores médios obtidos para rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça fria, que foram em média de 49,16 e 47,86 %, respectivamente, é possível afirmar que esses se encontram dentro de uma faixa de rendimento esperado quando se formula dietas para cordeiros confinados com uma relação de volumoso:concentrado de 45:55, conforme utilizada nesse experimento.

Em relação ao índice de quebra por resfriamento, deve-se enfatizar que esse expressa a diferença de peso após o resfriamento da carcaça, estando em função, principalmente, da quantidade de gordura de cobertura e da perda de umidade (CUNHA et al., 2008). Nesse contexto, observa-se que os animais, independente do nível de RPLS utilizado, apresentavam similaridade quanto a espessura de gordura subcutânea (1,92 mm em média) e estado de engorduramento da carcaça (2,93 em média em uma escala de 1 a 5), o que representa homogeneidade quanto ao grau de acabamento dos animais. Esse resultado explica o fato de não ter havido diferença em relação ao índice de quebra ao resfriamento observado. Além disso, permite enfatizar que a substituição de silagem de sorgo por RPLS na dieta foi eficiente em proporcionar adequado grau de acabamento dos animais, conforme pode ser verificado na Tabela 3.

Ainda em relação ao índice de quebra ao resfriamento, em experimento realizado por Carvalho et al (2015) trabalhando com diferentes níveis de substituição de silagem de sorgo por casca de soja, os autores relatam que o índice de quebra ao resfriamento não foi influenciado pela proporção de inclusão de casca de soja, apresentando valor médio de 3,24%. Brito et al. (2005) afirmam que os índices de quebra estão em torno de 2,5%, podendo ocorrer oscilações entre 1 e 7%, variando de acordo com a uniformidade da cobertura de gordura, corroborando perfeitamente com o presente experimento onde o resultado médio de quebra ao resfriamento foi de 2,6 %, valor este inferior ao observado por Carvalho et al (2017) e Bernardes et al. (2018) de 3,41 e 2,73%, respectivamente.

Quanto a área de olho de lombo (AOL), Brito et al. (2005) afirma que é uma medida importante pois é considerado de grande valor na predição da quantidade de músculo da carcaça, já que este constitui a carne magra, comestível e disponível para venda. No presente experimento pode-se observar que a AOL também não foi influenciada ( $P>0,05$ ) pelo nível de RPLS da dieta mostrando com isto que segundo esta medida o desenvolvimento muscular dos animais foi similar, obtendo-se um valor médio de 16,5 cm<sup>2</sup>, valor este semelhante ao

observado por Carvalho et al (2017) de 15,96 cm<sup>2</sup>, e superior à Bernardes et al. (2018), Pires et al. (2006), Turino et al. (2007) e Queiroz et al. (2015) de: 13,81 cm<sup>2</sup>, 11,22 cm<sup>2</sup>, 12,27 cm<sup>2</sup> e 11,7 cm<sup>2</sup>, respectivamente.

Uma vez que todas as variáveis avaliadas nas carcaças dos animais apresentaram valores satisfatórios e semelhantes, independentemente do nível de RPLS, pode-se inferir que os níveis de resíduo de pré-limpeza de soja utilizados não influenciaram negativamente as características de carcaça dos cordeiros.

Tabela 3. Valores médios para peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), índice de quebra ao resfriamento (IQ), conformação da carcaça (CCAR), estado de engorduramento (EENG), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura (EGOR), textura (TEXT), marmoreio (MARM) e cor (COR), de acordo com os tratamentos.

	Teor de resíduo de RPLS				ER	CV	P>F
	0	33,5	66,5	100			
PVFAZ(kg)	36,14	35,78	35,35	35,55	$\bar{Y}=35,70$	2,45	0,1203
PCQ (kg)	16,41	16,17	16,19	16,55	$\bar{Y}=16,33$	3,77	0,1849
PCF (kg)	15,99	15,72	15,7	16,14	$\bar{Y}=15,90$	3,86	0,1402
RCQ (%)	48,77	48,62	49,28	49,97	$\bar{Y}=49,16$	3,25	0,1183
RCF (%)	47,53	47,26	47,94	48,73	$\bar{Y}=47,87$	3,29	0,1138
IQ (%)	2,54	2,79	2,71	2,48	$\bar{Y}=2,63$	15,88	0,1086
CCAR (1-5)	2,75	3,00	2,75	2,86	$\bar{Y}=2,84$	17,54	0,6853
EENG (1-5)	2,66	3,16	2,97	2,93	$\bar{Y}=2,93$	15,35	0,0915
AOL (cm <sup>2</sup> )	15,09	17,35	15,90	17,67	$\bar{Y}=16,50$	17,31	0,1916
EGOR (mm)	1,69	2,09	2,05	1,88	$\bar{Y}=1,92$	35,61	0,2562
TEXT (1-5)	3,87	3,44	3,44	3,71	$\bar{Y}=3,62$	14,75	0,0608
MARM (1-5)	2,63	2,75	2,31	2,36	$\bar{Y}=2,51$	19,74	0,1329
COR (1-5)	2,88	2,63	3,06	2,71	$\bar{Y}=2,82$	23,05	0,8549

Pelo fato dos cordeiros terem sido abatidos com pesos semelhantes e as características da carcaça também terem similitude entre os tratamentos, os valores médios para pesos e porcentagens dos diferentes cortes comerciais feitos na carcaça também não foram influenciados estatisticamente ( $P>0,05$ ) pelos diferentes níveis de substituição de silagem de sorgo por resíduo de pré-limpeza de soja, conforme apresentado na Tabela 4. É importante analisar e valorizar as medidas das diferentes regiões da carcaça, pois, é um ponto fundamental da economia do sistema de confinamento de cordeiros. Afirmativa essa de acordo com Moreno et al. (2010), de que os distintos cortes que compõem a carcaça ovina possuem diferentes valores econômicos, e suas proporções constituem importante parâmetro para avaliação de sua qualidade comercial.

Os valores obtidos neste experimento de 8,33% de pescoço, 18,77% de paleta, 39,01% costilhar e 33,22% de perna, são corroborados pelos verificados por Carvalho et al. (2017) de 9,05% pescoço, 18,12% paleta, 39,46 costilhar e 33,36% para perna, os quais testaram diferentes níveis de resíduo úmido de cervejaria em cordeiros da raça Suffolk terminados em confinamento. Resultados semelhantes foram também obtidos por Pires et al. (2006), que utilizando diferentes níveis de FDN na dieta de cordeiros confinados, obtiveram valores médios de 9,35% para pescoço, 20,25% para paleta, 37,07% para costilhar e 34,00% para perna.

Da mesma forma que estão de acordo com os valores médios obtidos por Alves et al. (2015) fazendo uma recopilação de 22 trabalhos da literatura de carcaças de ovinos, o qual obteve 19,32% para paleta e 33,97% para pernil. Já em outro estudo realizado por Sousa et al. (2009), trabalhando com cordeiros da raça Santa Ines em confinamento, observaram valores médios de 33,84% para perna, 20,61% para paleta, 32,83% para costilhar e 6,06% para pescoço, sendo estes valores diferentes aos obtidos neste experimento.

Vale destacar que a região da carcaça que representa maior valor comercial é a perna, pois é o mais valorizado no mercado por conter maior quantidade de músculo (carne). Sendo assim no presente experimento, esta porcentagem de perna da carcaça dos cordeiros foi similar a todos os trabalhos comparados, o que indica que independentemente do nível de substituição testado esta região foi sumamente satisfatória.

Tabela 4. Valores médios para pesos e porcentagens de pescoço (PESC), paleta (PALET), costilhar (COST) e perna (PERN), de acordo com os tratamentos.

	Teor de resíduo de RPLS				ER	CV	P>F
	0	33,5	66,5	100			
PESC (kg)	0,597	0,678	0,646	0,679	$\bar{Y}=0,650$	20,84	0,3399
PALET (kg)	1,480	1,484	1,415	1,478	$\bar{Y}=1,464$	6,93	0,6127
COST (kg)	3,041	3,064	2,904	3,205	$\bar{Y}=3,054$	9,55	0,1965
PERN (kg)	2,625	2,556	2,553	2,640	$\bar{Y}=2,594$	4,87	0,0871
PESC (%)	7,59	8,72	8,53	8,47	$\bar{Y}=8,33$	20,11	0,3254
PALET (%)	18,88	19,07	18,63	18,49	$\bar{Y}=18,77$	6,85	0,4515
COST (%)	38,60	39,33	38,17	39,92	$\bar{Y}=39,01$	5,72	0,4811
PERN (%)	33,43	32,87	33,62	32,96	$\bar{Y}=33,22$	4,14	0,7906

Estão apresentados na Tabela 5 os resultados das variáveis analisadas para proporção dos componentes não carcaça em relação ao peso vivo dos animais, a qual mostra que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ), para as variáveis de pulmão+traqueia, esôfago, baço,

diafragma, sangue, pele, cabeça, patas, gordura interna, testículos e pênis. Esses resultados possivelmente foram similares pelo fato de que os animais tinham o mesmo genótipo, idade, sexo e semelhantes pesos iniciais e finais. Assim Queiroz et al. (2015), os quais trabalhando com cordeiros da raça Santa Inês não verificaram diferença significativa e explica que o resultado se deve a que os órgãos como: sangue, pele, aparelho reprodutor+bexiga, rins e gordura perirrenal, o trato gastrointestinal vazio, o conteúdo gastrointestinal, o aparelho respiratório e coração desenvolvem-se com a mesma velocidade do corpo, onde à medida que o peso corporal aumenta, os pesos dos componentes também aumentam.

Resultados similares foram observados por Siqueira et al. (2001), os quais utilizando cordeiros da mesma raça que no presente experimento, em confinamento, e com nível de FDN similar, obtiveram valores médios de aparelho respiratório 2,17%, baço 0,14%, sangue 3,92%, pele 11,6%, cabeça 5,72% e patas 2,27%. Assim como corroborado também pelos valores obtidos por Carvalho et al. (2007) que trabalhando com cordeiros em confinamento obtiveram valores de pulmão + traq. 2,19%, baço 0,13%, sangue 3,64%, pele 10,10%, cabeça 3,70%, patas 1,91% e gordura interna 0,62%.

Já para as proporções de fígado, pâncreas, timo e rins, verifica-se um aumento linear ( $P \leq 0,05$ ) conforme aumenta o nível de resíduo de pré-limpeza de soja, resultado esse que pode ser explicado possivelmente pela afirmativa de Queiroz et al. (2015), que os órgãos que participam do metabolismo dos nutrientes ingeridos pelos animais apresentam o tamanho e crescimento destes relacionados com o maior consumo de nutrientes. Sendo assim, observa-se na Tabela 2 que ocorreu um incremento no nível de energia da dieta, a medida que aumentou a inclusão de RPLS. Esse aspecto fez com que o consumo de NDT aumentasse linearmente, o que levou a um incremento nas atividades metabólicas dos animais e, conseqüentemente, maior desenvolvimento dos principais órgãos do metabolismo.

Medeiros et al. (2008) avaliando o efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos verificaram que o aumento dos níveis de concentrado, os quais elevaram os teores de energia metabolizável das dietas, além de outros nutrientes, estimulou o desenvolvimento do fígado, sugerindo que o tamanho deste órgão está relacionado possivelmente aos níveis de concentrado e de energia da dieta.

Tabela 5. Valores médios para as proporções (%) dos componentes não carcaça, em relação ao peso vivo ao abate, de acordo com os tratamentos.

	Teor de resíduo de RPLS				ER	CV	P>F
	0	33,5	66,5	100			
Pulmão+Traq.	1,36	1,28	1,41	1,38	$\bar{Y}=1,36$	9,80	0,4007
Esôfago	0,15	0,14	0,14	0,16	$\bar{Y}=0,15$	18,87	0,0709
Coração	0,43	0,42	0,41	0,42	$\bar{Y}=0,42$	10,53	0,5169
Fígado	1,70	1,94	1,85	1,99	1	11,74	0,0404
Pâncreas	0,13	0,13	0,16	0,16	2	23,52	0,0391
Timo	0,26	0,31	0,34	0,47	3	34,68	0,0018
Rins	0,26	0,29	0,28	0,31	4	9,75	0,0099
Baço	0,15	0,16	0,16	0,18	$\bar{Y}=0,16$	15,84	0,058
Diafragma	0,43	0,43	0,42	0,46	$\bar{Y}=0,43$	13,00	0,2890
Sangue	3,98	3,65	4,17	4,46	$\bar{Y}=4,06$	16,96	0,1002
Pele	11,37	11,88	11,71	11,46	$\bar{Y}=11,61$	10,22	0,3755
Cabeça	3,25	3,57	3,33	3,38	$\bar{Y}=3,38$	18,67	0,5471
Língua	0,37	0,32	0,29	0,25	5	18,73	0,0006
Patas	2,18	2,27	2,25	2,20	$\bar{Y}=2,22$	18,20	0,6481
Gordura renal	0,30	0,44	0,36	0,41	$\bar{Y}=0,38$	35,31	0,2757
Gordura coração	0,15	0,18	0,18	0,22	$\bar{Y}=0,18$	49,26	0,1815
Gordura interna	0,91	1,10	0,99	1,09	$\bar{Y}=1,02$	0,36	0,4845
Testículos	0,40	0,31	0,36	0,37	$\bar{Y}=0,36$	32,31	0,2515
Pênis	0,16	0,14	0,17	0,15	$\bar{Y}=0,15$	25,88	0,7904

Pulmão+traq = Pulmaoe traqueia

<sup>1</sup>RPLS = Nível de substituição do volumoso da dieta por resíduo de pré-limpeza de soja.

1-  $\hat{Y}=1,75454+0,00230RPLS$ ,  $R^2=0,14$ .

2-  $\hat{Y}=0,12694+0,00035885RPLS$ ,  $R^2=0,14$ .

3-  $\hat{Y}=0,24420+0,00198RPLS$ ,  $R^2=0,29$ .

4-  $\hat{Y}=0,26460+0,00037224RPLS$ ,  $R^2=0,21$ .

5-  $\hat{Y}=0,36225-0,00109RPLS$ ,  $R^2=0,34$ .

Quanto ao aumento linear do Timo com o aumento do RPLS, segundo COAN [20--] é um órgão glandular muito procurado por alguns consumidores para fins alimentícios, como é o caso de alguns países como o Uruguai onde é um alimento bastante comum e valorizado. Sobrinho e Moreno (2009), comentam também que em diversos países tem-se observado a utilização desses componentes em restaurantes e residências, e no Nordeste brasileiro, é comum a utilização dos não-componentes da carcaça na culinária local.

Quando analisamos os valores médios do peso da língua dos animais, verificamos um decréscimo linear ( $P \leq 0,05$ ) a medida que os níveis de resíduo aumentam. Possivelmente este valor é justificado pelo fato da silagem ter um tamanho de fibra maior o que pode ter

estimulado o musculo lingual, e por este motivo ter aumentado quanto maior era o nível da silagem.

Na Tabela 6 estão apresentados os resultados referentes aos diferentes compartimentos do trato gastrintestinal dos ovinos. Pode-se observar que o peso de rúmen cheio e o conteúdo do rúmen diminuíram linearmente ( $P \leq 0,05$ ) conforme aumentaram os níveis de substituição da silagem pelo resíduo de pré-limpeza de soja. Este resultado pode ser explicado, possivelmente, pela maior taxa de passagem do RPLS em comparação a silagem de sorgo devido ao menor tamanho de partícula. Na mesma perspectiva o conteúdo do intestino delgado também teve comportamento linear decrescente ( $P \leq 0,05$ ), também explicado pelo mencionado anteriormente. O resultado esta de acordo com Camilo et al (2012), que trabalhando com volumoso constituído por feno moído, explicam que o fato da utilização desse volumoso com reduzido tamanho de partícula da dieta utilizada em experimento pode ter reduzido o efeito de enchimento do rúmen, já que menor tamanho de partícula promove maior taxa de passagem e, conseqüentemente, menor tempo de permanência dos alimentos no rúmen. Assim no presente experimento também pode ser justificado o comportamento linear decrescente ( $P \leq 0,0001$ ) do enchimento do rúmen e do conteúdo gastrintestinal conforme aumentaram os níveis de resíduo de RPLS na dieta dos cordeiros pois este possuía menor tamanho de partícula que a silagem de sorgo.

Frasson (2015) comenta que o conteúdo gastrintestinal representa uma grande proporção do peso vivo e exerce grande influência sobre o rendimento de carcaça. No presente experimento o conteúdo gastrintestinal representou em média 14,04% do peso vivo dos animais, valor este inferior ao obtido pela autora citada anteriormente, porém de acordo com o que afirma de Sobrinho e Moreno (2009) que o principal fator que confere valor à carcaça é o rendimento, o qual depende do conteúdo do trato gastrintestinal, com média de 13% do peso corporal em ovinos, variando de acordo com a alimentação do animal previamente ao abate.

Tabela 6. Valores médios para as proporções (%) dos componentes do trato gastrointestinal, em relação ao peso vivo ao abate, de acordo com os tratamentos.

	Teor de resíduo de cervejaria				ER	CV	P>F
	0	33,5	66,5	100			
Rúmen cheio	11,25	10,29	9,23	8,52	1	13,11	0,0001
Rúmen vazio	1,57	1,56	1,50	1,51	$\bar{Y}=1,53$	8,24	0,2274
	0,47	0,49	0,33	0,42	$\bar{Y}=0,43$	47,16	0,3271
Retículo cheio							
	0,28	0,28	0,27	0,29	$\bar{Y}=0,28$	14,88	0,7520
Retículo vazio							
Omaso cheio	0,43	0,34	0,37	0,30	$\bar{Y}=0,36$	37,79	0,1334
Omaso vazio	0,20	0,23	0,22	0,21	$\bar{Y}=0,21$	23,99	0,1999
Abomaso cheio	1,81	1,898	1,99	1,83	$\bar{Y}=1,88$	25,31	0,4864
Abomaso vazio	0,61	0,63	0,71	0,63	$\bar{Y}=0,65$	13,60	0,1432
Intestino delgado cheio	4,82	4,79	4,84	4,54	$\bar{Y}=4,75$	11,65	0,4238
Intestino delgado vazio	2,73	2,73	2,93	2,96	$\bar{Y}=2,84$	14,70	0,1976
Intestino grosso cheio	3,86	3,56	3,98	3,77	$\bar{Y}=3,79$	14,04	0,8113
Intestino grosso vazio	1,30	1,43	1,75	1,61	$\bar{Y}=1,52$	30,41	0,0957
Conteúdo rúmen	9,68	8,73	7,73	7,01	2	15,18	0,0001
Conteúdo retículo	0,20	0,20	0,17	0,18	$\bar{Y}=0,19$	92,69	0,7466
Conteúdo omaso	0,23	0,11	0,15	0,10	$\bar{Y}=0,15$	83,76	0,0772
Conteúdo abomaso	1,29	1,27	1,28	1,20	$\bar{Y}=1,26$	35,23	0,6388
Conteúdo intestino delgado	2,09	2,06	1,92	1,59	3	22,55	0,0287
Conteúdo intestino grosso	2,57	2,14	2,23	0,94	$\bar{Y}=1,97$	26,85	0,2526
Conteúdo gastrointestinal	15,96	14,51	13,47	12,23	4	11,10	<0,0001

<sup>1</sup> RPLS = Nível de substituição do volumoso da dieta por resíduo de pré-limpeza de soja.

1-  $\hat{Y}=11,21376-0,02790RPLS$ ,  $R^2=0,40$ .

2-  $\hat{Y}=9,64319-0,02714RPLS$ ,  $R^2=0,40$ .

3-  $\hat{Y}=2,15994-0,00488RPLS$ ,  $R^2=0,15$ .

4-  $\hat{Y}=15,87816-0,03675RPLS$ ,  $R^2=0,44$ .

## CONCLUSÃO

A inclusão de níveis crescentes de resíduo de pré-limpeza de soja em substituição à silagem de sorgo como alimento volumoso na dieta de cordeiros confinados não altera as características de carcaça dos animais. Já as proporções de fígado, pâncreas, timo e rins aumentam linearmente como uma consequência do incremento no nível de energia da dieta.

Pode-se recomendar o uso de resíduo de pré-limpeza de soja, como fonte de alimento volumoso em substituição a silagem de sorgo até o nível 100%, em uma relação volumoso concentrado de 45:55, na terminação de cordeiros em confinamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. & OLIVEIRA, L. S. **Produção de Ovinos de Corte: Terminação de Cordeiros no Semiárido** EMBRAPA, Brasília, DF 2015.

ALVES, D. D. et al., Características de carcaça, componentes não-carcaça e morfometria em ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3093-3104, nov./dez. 2013.

ALVES, K. S. et al.; Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6 suppl,2 Viçosa Nov/Dez. 2003.

ALVES, L. G. C. et al., Avaliação da composição regional e tecidual da carcaça ovina. **PUBVET**, Maringá, v. 9, n. 1, p. 6-19, Jan., 2015

BERNARDES, G. M. C. et al., Características da carcaça e composição tecidual da carne cordeiros confinados com o uso de dietas de alto grão. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 6, p. 2635-2644, nov./dez. 2018.

BRITO, R. A. M. et al., **Características de carcaça e composição centesimal da carne de borregos de dois genótipos criados em confinamento**. 2005. Disponível em: [https://projetos.extras.ufg.br/conpeex/2005/porta\\_arquivos/posgraduacao/RICARDOALESSANDROMARTINSBRITO\\_Caracteristicasdecarca%C3%A7aecomposi%C3%A7%C3%A3odacarnedeborregosdedo\\_1058.pdf](https://projetos.extras.ufg.br/conpeex/2005/porta_arquivos/posgraduacao/RICARDOALESSANDROMARTINSBRITO_Caracteristicasdecarca%C3%A7aecomposi%C3%A7%C3%A3odacarnedeborregosdedo_1058.pdf). Acesso em: 25/11/2019.

BUENO, M. S. et al., Características de Carcaça de Cordeiros Suffolk Abatidos em Diferentes Idades. **Revista brasileira de zootecnia**, 29(6):1803-1810, 2000.

CAMILO, D. A. et al. Peso e rendimento dos componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 6, p. 2429-2440, nov./dez. 2012

CARVALHO, S. et al., Características de carcaça e composição da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1295-1302, 2010.



CARVALHO, S. et al., Consumo e desempenho produtivo de cordeiros das raças Texel e Ideal terminados em confinamento com dietas contendo diferentes teores de casca de soja. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 2131-2140, 2015.

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

CARVALHO, S. et al. Resíduo úmido de cervejaria na terminação de cordeiros em confinamento e seus efeitos sobre as características da carcaça e dos componentes não carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.69, n.3, p.742-750, 2017.

COAN, R. M. PROCESSAMENTO DA CARNE E DOS SUBPRODUTOS OVINOS. [20--]. Disponível em: <http://www.coanconsultoria.com.br/images/palestras/ProcdaCarne.pdf> Acesso em: 12 ago. 2019.

COSTA, J. C. C. et al. Produção de carne de ovinos corriedale terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.15, n.1-4, p.83-87, jan-dez, 2009

COSTA V. M. M. et al. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira** v. 31 p.65-71, janeiro 2011.

CUNHA, M. G. G. et al. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.

GIOTTO, E. **Manual Siter**3.1. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2001. 187p.

KOZLOSKI, G. V.; PEROTONI, J.; CIOCCA, M. L. S. et al. Potencial nutritional assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* schum. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v. 104, p. 27-40, 2003.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

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

MÔNICA FESKA FRASSON. Resíduo úmido de cervejaria como alimento volumoso na terminação de cordeiros em confinamento. Dissertação de mestrado. (MESTRADO EM ZOOTECNIA) 2015 UFSM

MORENO G. M. B. et al. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculabilidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.3, p.686-695, 2010.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. 31p.

NACIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new worlds camelids**. Washington National Academy Press, 2007. 384p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989. 158p.

PIRES, C. C. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.5, p.2058-2065, 2006.

PILAR, R. C. et al. Considerações sobre produção de cordeiros. **Boletim Agropecuário Lavras/MG** n.53 p.1-24. Dez. 2002.

QUEIROZ L. de O. Características quantitativas da carcaça de cordeiros Santa Inês, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.16, n.3, p.712-722 jul./set., 2015

SAÑUDO, C. et al. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat Science** n. 56 p.89-94, 2000.

SENGER, C. et al. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 146, n. 1–2, p. 169-174, 2008.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. Ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SIQUEIRA, E. R.; FERNANDEZ, S. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros corriedale e mestiços ile de france x corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 143-148, 1999.

SIQUEIRA, E. R.; Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. Morfometria da Carcaça, Pesos dos Cortes, Composição Tecidual e Componentes Não Constituintes da Carcaça. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 30 p.1299-1307, 2001.

SOBRINHO, A. G. S.; MORENO, G. M. B. **Produção de carnes ovina e caprina e cortes da carcaça**. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/39418990/producao-de-carnes-ovinas-e-caprina-e-cortes-da-carcaca>. Acesso em: 25/11/2019.

SOUSA, W. H. et al. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1340-1346, 2009

SOTOMAIOR, C. S. et al. **Parasitoses gastrintestinais dos ovinos e caprinos**: alternativas de controle. Curitiba, 2009.

TURINO V. de F. et al. Casca de soja na alimentação de cordeiros confinados: desempenho e características da carcaça. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 495-503, jul./set. 2007.

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

VIEIRA, M. M. M. et al. Características da carcaça e dos componentes não-carcaça em ovinos alimentados com rações à base de farelo de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p. 140-149 jan/mar, 2010.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, n.1-2, p.95-110, 1992.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma alternativa muito buscada pelos produtores é a utilização de resíduos das agroindústrias com o propósito de diminuir os custos com alimentação. Os resíduos de pré-limpeza de soja podem variar imensamente dependendo de muitos fatores, por tanto é necessário conhecer a composição do resíduo e adequá-lo para o objetivo da utilização.

Como resultado da avaliação da utilização de resíduo de pré-limpeza de soja como substituição à silagem de sorgo em cordeiros confinados observamos que o consumo de matéria seca apresentou comportamento quadrático, assim como a maioria dos componentes da dieta, isto devido possivelmente a que conforme aumentavam os níveis de resíduo, aumentava a quantidade de lignina, com isto houve limitação física de consumo, por enchimento ruminal, a pesar disso, o desempenho dos animais não foi afetado, não havendo efeito entre os níveis de resíduo para conformação, escore de condição corporal, conversão alimentar e ganho de peso diário, obtendo-se um valor médio deste de 0,292 kg/dia.

Pode-se concluir também que até o nível 100% de substituição não foram alteradas as características da carcaça e cortes comerciais realizados nas carcaças dos animais, tais como rendimento de carcaça, área de olho de lombo e estado de engorduramento, ponto este fundamental para um bom rendimento e proteção da carcaça, proporcionando assim, independentemente do nível de resíduo, uma carcaça padrão e de qualidade para venda, favorecendo tanto o produtor como o consumidor. Observa-se na avaliação dos componentes não carcaça que não houve efeito entre os níveis, exceto o fígado, pâncreas, timo e rins que apresentaram crescimento linear conforme aumentaram os níveis de resíduo; e a língua que apresentou decréscimo linear conforme aumentava a proporção de resíduo.

Ao analisar as características comportamentais dos animais, observa-se que apesar de que ocorre uma maior taxa de passagem do alimento a medida que aumenta a porcentagem de resíduo, e isto acarreta menor enchimento do trato gastrintestinal, as características o rendimento de carcaça não foi afetado, além de verificar que as dietas eram aptas aos animais, proporcionando saúde ruminal dos cordeiros.

Além disso a utilização de resíduo de pré-limpeza de soja como fonte de volumoso proporciona uma redução linear dos dias de confinamento, ponto este extremamente importante, pois a alimentação dos animais apresenta aproximadamente 70% dos custos do sistema, sendo que uma redução nos dias, reduz os custos e favorece de forma linear crescente o lucro obtido no sistema.

Por tanto a utilização de resíduo de pré-limpeza de soja pode ser utilizado em 100% de substituição pela silagem de sorgo, sem afetar o desempenho animal, mantendo as boas características de carcaça e não carcaça dos animais e incrementando o lucro do produtor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; OLIVEIRA, L. S. **Produção de Ovinos de Corte: Terminação de Cordeiros no Semiárido**. Embrapa Brasília, FD, 2015.

BABILÔNIA, J. L.; et al. **Avaliação do resíduo amonizado da pré-limpeza de soja associado à cana-de-açúcar no desempenho de bovinos inteiros confinados**. Disponível em: file:///C:/Users/totytd/Downloads/24-4-2000\_24.pdf. Acesso em: 13 dez. 2019.

CAÇÃO, M. M. F.; et al. Resíduo de limpeza de soja em substituição ao farelo de soja na dieta de cordeiro em terminação. *Boletim de Indústria Animal, Revista de Ciência da produção Animal*, Nova Odessa, v. 71, n. 2, p. 106 - 113, 2014.

CARVALHO, S.; et al. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1411 - 1417, 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) (2017). Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/visualize> Acesso em: 12 abr. 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) (2015). Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i4738s.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.

GOES, R. H. T. B.; et al. Composição bromatológica e degradabilidade ruminal de resíduos da pré-limpeza de soja utilizados na alimentação de ovinos. *PUBVET*, Londrina, v. 5, n. 30, ed. 177, art. 1196, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). SIDRA, Banco de Tabelas Estatísticas. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>. Acesso em: 15 nov. 2019.

MACEDO, F. A. F.; et al. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 677 - 680, 2000.

MARTINS, E. C. et al., Terminação de cordeiros em confinamento: avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais. Comunicado técnico, EMBRAPA, 2009.

MELLO, S. P.; et al. **Efeitos de diferentes níveis de resíduo de pré-limpeza de soja (g. Max ), sobre o ganho de peso de bovinos confinados**. 2004. Disponível em: [http://www.cantareira.br/thesis2/ed\\_4/4\\_silvio.pdf](http://www.cantareira.br/thesis2/ed_4/4_silvio.pdf). Acesso em: 13 dez. 2019.

PILAR, R. C.; et al. Considerações sobre produção de cordeiros. *Boletim Agropecuário Lavras/MG*, n. 53, p. 1 – 24. Dez. 2002.

PIRES, C. C.; et al. Cria e terminação de cordeiros confinados. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 875 - 880, 2000.

RODRIGUES, G. H.; et al. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1869 - 1875, 2008.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Ano 4, N° 12, Porto Alegre, mar. 2008.