



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DO OESTE – CEO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**DESEMPENHO E PERFIL METABÓLICO DE CORDEIROS ILE
DE FRANCE CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIETA
CONTENDO GRÃO DE SOJA *IN NATURA***

GIOVANI OGLIARI

CHAPECÓ, 2019.

GIOVANI OGLIARI

**DESEMPENHO E PERFIL METABÓLICO DE CORDEIROS ILE DE FRANCE
CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIETA CONTENDO SOJA GRÃO *IN*
*NATURA***

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração Ciência e Produção Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), como requisito parcial para obtenção de grau de **Mestre em Zootecnia**
Orientador (a): Julcemar Dias Kessler
Co-orientador(s): Diego de Córdova Cucco
José Francisco Manta Bragança

Chapecó, SC, Brasil

2019

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CEO/UESC,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Ogliari, Giovanni

Desempenho e perfil metabólico de cordeiros Ile de France confinados alimentados com dieta contendo grão de soja in natura / Giovanni Ogliari. -- 2019.

71 p.

Orientador: Julcemar Dias Kessler

Coorientador: Diego de Córdova Cucco

Coorientador: José Francisco Manta Bragança

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Chapecó, 2019.

1. alimentação. 2. análises bioquímicas. 3. análise econômica. 4. confinamento de ovinos. 5. oleaginosa. I. Kessler, Julcemar Dias . II. de Córdova Cucco, Diego . Francisco Manta Bragança, José. III. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. IV. Título.

Universidade do Estado de Santa Catarina
UDESC Oeste
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**DESEMPENHO E PERFIL METABÓLICO DE CORDEIROS ILE DE FRANCE
CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIETA CONTENDO GRÃO DE SOJA
*IN NATURA***

Elaborada por
Giovani Ogliari

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

Comissão Examinadora:


Prof. Dr. Juliano Dias Kessler (UDESC/CEO)


Prof. Dr. Juliano Hideo Hashimoto (FRS-Sertão/RS)


Prof. Dr. Ottoniel Geter Lantz Ferreira (UFPEL)

Chapecó, 28 de fevereiro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial aos meus pais, Rubens e Terezinha a minha esposa Gracieli e minha filha Gabrielli. Aos familiares que sempre motivaram e ficaram na torcida por mais esta conquista.

Aos amigos da graduação e do Curso de Mestrado da UDESC que sempre estiveram ao meu lado acompanhando e colaborando na construção desta etapa: Daniel Augusto Barretta, Mauricio Barreta, Crystian Jaçanã Cazarotto, Jhonatan Pazinato Boito e Eduardo Lucianer.

Aos alunos do Colégio Agrícola La Salle, Guilherme Borges, Guilherme Paludo, Mateus Sarreto Demartin e Wellington Rodrigo Coronado Feitosa que colaboraram para a realização do experimento, dedicação, organização e comprometimento das atividades no experimento e não mediram esforços para obtenção dos resultados em prol da elaboração da dissertação.

Ao diretor do Colégio Agrícola La Salle Anibal Thiele, aos funcionários Gerson Batistella e Leonardo Serraglio, ao Professor do setor de Ovinocultura Anderson Elias Bianchi pelo apoio, confiança e pela oportunidade de ceder espaço e animais para a realização do projeto.

Aos amigos que auxiliaram por mais de seis meses no laboratório para realização das análises: Crystian Jaçanã Cazarotto, Jhonatan Pazinato Boito, Gabriela Campigotto, Eduardo Lucianer, a Professora da Unoesc Leitieri Griebler e a funcionária Samara Pozzan da Rocha da Unoesc pelo apoio nas realizações das análises de Extrato Etéreo, que foram fundamentais para obtenção dos dados, mesmo sendo um trabalho demorado e cansativo.

Aos alunos membros do grupo de pesquisa GEPOV pelo apoio.

A todos os que me apoiaram e incentivaram no decorrer desta etapa com ensinamentos voltados à pesquisa e noções de caráter e que sempre estiveram dispostos a tirar e sanar qualquer tipo de dúvida. Não mediram esforços no desenvolvimento e execução das atividades, a quem tenho muito respeito e admiração:

A professora Ana Luiza Bachman Shogor pelo apoio no LANA e motivação demonstrada durante este período, sempre colocando a importância da persistência em buscar os objetivos almejados.

A professora Aline Zampar na colaboração e obtenção da estatística para dissertação, além de ser amiga e companheira.

Ao professor José Francisco Manta Bragança (coorientador) que não mediu esforços junto ao programa da pós-graduação, em conseguir executar iniciativas importantes para o desempenho do trabalho e o segmento da ovinocultura.

Ao professor Diego de Córdova Cucco (coorientador) desempenhou esta função da melhor maneira possível, sempre à disposição para solucionar as dúvidas e apoio nas orientações.

Ao professor Orientador Julcemar Dias Kessler que nunca mediu esforços no apoio as orientações e sempre manteve a humildade e o respeito pelas pessoas, sendo atencioso e preocupado com o andamento das atividades e demonstrando sempre alguma solução para algum problema.

A todos vocês tenho apenas a agradecer, pois foram de fundamental importância para realizar este sonho.

A todos, meu muito obrigado.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade do Estado de Santa Catarina

DESEMPENHO E PERFIL METABÓLICO DE CORDEIROS ILE DE FRANCE CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIETA CONTENDO GRÃO DE SOJA *IN* *NATURA*

AUTOR: Giovani Ogliari
ORIENTADOR: Dr. Julcemar Dias Kessler
Chapecó, 28 de fevereiro de 2019

O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da inclusão de níveis crescentes de grão de soja inteiro *in natura* (GS) em dietas de cordeiros sobre o consumo, desempenho, biometria *in vivo*, perfil metabólico sanguíneo e viabilidade econômica das dietas. Foram utilizados 18 cordeiros da raça Ile de France desmamados aos 60 dias de idade e confinados em grupos, sendo utilizado o delineamento inteiramente casualizado com seis repetições e três tratamentos: Controle, GS 6,25% e GS 14% de inclusão de grão de soja na dieta. A dieta foi composta de 50% de volumoso e 50% de concentrado. O volumoso utilizado foi silagem de milho. A coleta de dados foi realizada a cada sete dias para as medidas de desempenho e duas amostras de sangue foram coletadas durante o experimento para determinações das concentrações de proteína total, albumina, globulina, ureia, glicose e triglicerídeos. O grupo Controle e GS 6,25% apresentaram maior ganho médio diário (0,296 kg/dia) e ganho de peso total (17,570 kg) em comparação ao GS 14%. Não foram observadas diferenças no consumo de matéria seca, proteína, FDN, FDA expressos em kg/dia e na conversão alimentar entre os tratamentos. A inclusão do grão de soja levou a aumento linear no consumo de extrato etéreo (EE), em kg/dia, em porcentagem do peso vivo. Em relação ao perfil metabólico, não houve diferença entre os grupos. Os resultados da conformação, condição corporal e da biometria *in vivo* foram superiores para o tratamento controle e GS 6,25%. Enquanto para a viabilidade econômica, o lucro em R\$/kg de peso corporal (PC) foi maior no confinamento do grupo controle e GS 6,25% com 5,60 e 5,73 R\$/kg de peso seguido pelo GS 14% (R\$4,71/kg PC). A inclusão do grão de soja inteiro *in natura* em dietas para cordeiros em confinamento é uma alternativa alimentar, visto que deve ser feita com cautela, pois pode provocar redução no consumo de matéria seca, menor ganho de peso diário e ganho de peso total.

Palavras-chave: *alimentação, análises bioquímicas, análise econômica, confinamento de*

ovinos, oleaginosa.

ABSTRACT

Master's Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade do Estado de Santa Catarina

PERFORMANCE AND METABOLIC PROFILE OF ILE DE FRANCE LAMBS CONFINED WITH DIET CONTAINING SOYBEAN GRAIN *IN NATURA*

AUTHOR: GIOVANI OGLIARI
ADVISER: Dr. JULCEMAR DIAS KESSLER
Chapecó, February 28, 2019

The objective of the study was to evaluate the effects of inclusion increase levels whole grain soybean (GS) in lamb diets on consumption, performance, *in vivo* biometry, metabolic profile and economic viability of diets. Eighteen lambs of the Ile de France breed were weaned at 60 days of age and confined in groups, using a completely randomized design with six replicates and three treatments: Control, GS 6.25% and GS 14% inclusion of soybean in the diet. The diet was composed by 50% forage (corn silage) and 50% concentrate. Data collection was conducted every seven days for performance measurements and two blood samples were collected during the experiment to determine total protein, albumin, globulin, urea, glucose and triglyceride concentrations. The Control group and GS 6.25% presented higher average daily gain (0.296 kg / day) and total weight gain (17.570 kg) compared to GS 14%. No differences were observed in the dry matter, protein, NDF, FDA consumption expressed in kg/ day and feed conversion among treatments. The inclusion of soybean grains led to a linear increase in the consumption of ethereal extract (EE), in kg / day as a percentage of live weight. There was no difference among the groups about metabolic profile. The results of the conformation, body condition and *in vivo* biometry were superior for the control treatment and GS 6.25%. While for economic viability, the profit in R\$ / kg of body weight (CP) was higher in confinement of the control group and GS 6.25% with 5.60 and 5.73 R\$ / kg of weight followed by GS 14 % (R\$ 4.71 / kg PC). The inclusion of whole grain soybean *in natura* on lambs confinement diets is an alternative of food, since it must be done with caution, as well as it can cause reduction in dry matter intake, daily weight gain and total weight gain decrease.

Keywords: *feeding, biochemical analyzes, economic analysis, sheep confinement, oleaginous.*

SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	11
REVISÃO DE LITERATURA	11
1.1 INTRODUÇÃO	11
1.2 PRODUÇÃO DE OVINOS EM SISTEMA DE CONFINAMENTO	11
1.3 USO DO GRÃO DE SOJA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS.....	12
1.4 DESEMPENHO E CONSUMO ALIMENTAR.....	13
1.5 PARÂMETROS SANGUÍNEOS	15
1.6 VIABILIDADE ECONÔMICA NA TERMINAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS	15
CAPÍTULO II	17
MANUSCRITO I.....	18
DESEMPENHO E PERFIL METABÓLICO DE CORDEIROS ILE DE FRANCE CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIETA CONTENDO GRÃO DE SOJA <i>IN NATURA</i>	19
Resumo.....	19
Abstract	20
Introdução	21
Material e Métodos	22
Resultados	26
Discussão.....	32
Agradecimentos.....	38
Referências.....	38
MANUSCRITO II.....	44
Performance and metabolic profile of confined Ile de France lambs with diet containing soybean grains <i>in natura</i>	44
Summary	44
Introduction	46
Material and Methods	47
Results	51
Discussion	54
References	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERÊNCIAS	65

CAPÍTULO I

REVISÃO DE LITERATURA

1.1 INTRODUÇÃO

Para melhor incremento na produção de carne ovina é necessário potencializar o desempenho e buscar alternativas técnicas de intensificação que visem melhorar o aporte nutricional dos cordeiros, visto que a nutrição é essencial para o sistema produtivo. A ovinocultura de corte tem mostrado um significativo crescimento no país, e a carne de cordeiro vem se destacando, porém para que seja competitiva com as demais espécies o produtor tem que dispor no mercado animais com boa qualidade de carcaça e carne para atender à exigência do consumidor (CARVALHO; MEDEIROS, 2010).

De modo geral em sistema de confinamento a alimentação é composta por grãos, entre eles destaca-se o grão de soja inteiro *in natura* que é uma alternativa alimentar para ruminantes e pequenos ruminantes, apresentando boa composição nutricional e sendo produzido em grande escala em diversas regiões do Brasil (ALVES et al., 2014; RENÓ et al., 2015). Em virtude disso pesquisas que exploram o potencial de alimentos alternativos ou não processados, a fim de diminuir o custo das dietas e sem prejudicar a produção animal, tornam-se pertinentes (RENÓ et al., 2015).

No confinamento, para a eficiência no sistema de produção, um dos parâmetros fundamentais adotados para avaliar o desempenho são as medidas realizadas no animal *in vivo*, que analisado por meio do ganho de peso corporal e das mensurações *in vivo*, permitem monitorar o momento ideal do abate (OSÓRIO, 2005).

O objetivo deste estudo foi de avaliar os efeitos da inclusão de níveis crescentes de grão de soja *in natura* em dietas de cordeiros Ile de France confinados sobre o consumo, desempenho e o perfil metabólico sanguíneo relacionados ao metabolismo energético e proteico e a viabilidade econômica das dietas utilizadas.

1.2 PRODUÇÃO DE OVINOS EM SISTEMA DE CONFINAMENTO

A ovinocultura de corte é uma atividade de destaque na pecuária brasileira, sendo de extrema importância o desenvolvimento de tecnologias nutricionais, reprodutivas e de manejo para obtenção de um produto de alta qualidade (CARVALHO et al., 2015). Com isso a terminação de ovinos em confinamento tem aumentado muito nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, permitindo colocar no mercado carcaças de animais mais precoces e carne de melhor qualidade (RODRIGUES et al., 2008), aumentando a taxa de lotação da propriedade e melhorando assim as condições alimentares do rebanho (FRESCURA et al., 2005). Além disso, o sistema de terminação em confinamento é ainda uma estratégia para maximizar a exploração e diminuir a incidência de verminoses que causa problemas sanitários e diminuir o desempenho dos animais (FERNANDES et al., 2011). Porém, conforme Pereira et al., (2008), este tipo de criação requer maior investimento em instalações, alimentação e mão-de-obra.

Em sistema de confinamento para a terminação de cordeiros, uma alternativa de alimento é o grão de soja que pode ser fornecido na forma *in natura*, já que os fatores antinutricionais não apresentam um efeito significativo, como o demonstrado em animais monogástricos. No entanto, o alto conteúdo de gordura (aproximadamente 18%) pode interferir na fermentação ruminal, diminuindo a digestibilidade da fibra (URANO et al., 2006).

1.3 USO DO GRÃO DE SOJA NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS

Para a alimentação de ruminantes e pequenos ruminantes, as sementes de oleaginosas (grãos de soja, caroço de algodão, entre outros) surgem como fontes de lipídios, apresentam elevado teor de proteína bruta (PB) e custo baixo em determinadas épocas do ano. Dentre as opções o grão de soja é considerado uma das sementes oleaginosas com expressiva quantidade em proteína e energia disponíveis, podendo ser utilizado tanto na alimentação de ruminantes, em sua forma *in natura*, ou como processado para a alimentação de monogástricos (URANO et al., 2006). Segundo o National Research Council (2007), grãos de soja contêm cerca de 94% de nutrientes digestíveis totais (NDT), além de elevado teor de PB (42,8%) e de lipídios (18,8%). De acordo com Santos et al. (2014), sua utilização pode se tornar economicamente viável aos criadores de ovinos, sobretudo quando são adotados sistemas de confinamento.

Para o confinamento de cordeiros pode ser usado como alternativa na dieta o fornecimento de grãos de soja inteiro *in natura* que possui alto teor de lipídeos, que possibilita

uma gradual disponibilidade do óleo no rúmen, sem efeitos adversos para o crescimento microbiano e sem comprometer o desempenho animal (MADRON et al., 2002). Além disso, a gordura possui importante papel para ajustar as dietas e por ser uma fonte rica em energia, a qual aumenta a absorção de vitaminas lipossolúveis e de ácidos graxos essenciais, que atuam na regulação do metabolismo e otimiza a eficiência dos animais (PALMQUIST; MATTOS, 2006). O grão de soja *in natura* contém mais energia devido ao alto teor de gordura em relação aos carboidratos, portanto espera-se aumento na eficiência de utilização da ração consumida, quando a concentração energética da ração é aumentada, desde que o consumo de matéria seca (CMS) não seja afetado (GIBB et al., 2005).

No entanto, dependendo do teor ou fonte de gordura utilizado, o desempenho do animal pode ser comprometido, porque os ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa livres são potencialmente tóxicos aos microrganismos ruminais, particularmente aos protozoários e bactérias celulolíticas (PALMQUIST; JENKINS, 1980), contribuindo para a redução na atividade microbiana e subsequente digestão (GIBB et al. 2005). Devido à anatomia do aparelho digestivo dos ruminantes, estes são menos tolerantes a dietas contendo altos teores de lipídeos quando comparados aos monogástricos (GERON et al., 2012).

Em dietas nas quais os níveis de lipídios ultrapassam os 6 a 7% da dieta total, podem ocorrer distúrbios digestivos e também ocorrer um decréscimo no consumo de matéria seca. Os altos teores de ácidos graxos insaturados não esterificados provocam interferências no processo digestivo por revestir o conteúdo ruminal, e com isso prejudicam a aderência das bactérias e a atuação das enzimas fibrolíticas na degradação das fibras, redução da taxa de passagem da digesta pelo trato gastrointestinal, bem como promovem um efeito tóxico sobre as células bacterianas. (KOZLOSKI, 2002; TEIXEIRA; BORGES, 2005; MAIA et al., 2005).

1.4 DESEMPENHO E CONSUMO ALIMENTAR

Dietas utilizadas para a terminação de cordeiros, com elevada proporção de concentrado, contendo grãos de soja ou outras oleaginosas podem proporcionar aporte nutricional adequado aos animais e garantir melhores índices de desempenho (HOMEM JÚNIOR et al., 2010). Fontes de lipídios são utilizadas para elevar a densidade energética das dietas e melhorar o desempenho (YAMAMOTO et al., 2005), porém ao adicionar estas fontes é importante avaliar níveis de inclusão para que não ocorra diminuição no consumo de

matéria seca e venha a interferir na conversão e eficiência alimentar, havendo assim efeito negativo no ganho médio diário (FERNANDES et al., 2011).

Entre os métodos utilizados para mensurar a produtividade de pequenos ruminantes, pode ser utilizada a biometria corporal, por que quando analisada juntamente com outros índices zootécnicos, constitui uma importante ferramenta auxiliar para a avaliação individual dos animais e para determinar o desempenho do sistema de produção (YÁÑEZ et al., 2004). As medidas biométricas obtidas *in vivo*, apresentam alta correlação com as medidas da carcaça e podem ser utilizadas em conjunto, ou separadas, para estimar as medidas da futura carcaça (CUNHA FILHO et al., 2010), e também podem ser utilizadas para estimar a proporção de músculos e tecido adiposo, indicando aos produtores o momento ideal de abate dos animais (PINHEIRO et al., 2007).

Em pesquisa Koritiaki et al. (2013) demonstraram que as medidas corporais estão correlacionadas de forma significativa com o peso, e as regressões para estimar o peso por meio das medidas foram eficientes, quando utilizaram as regressões lineares múltiplas compostas por mais de uma medida corporal. Sendo assim, determinaram que é possível prever o peso corporal devido à alta correlação existente entre as medidas de biometria corpórea e o peso vivo (CASTRO et al., 2012; SOUZA et al., 2009; KORITIAKI et al., 2013).

Para monitorar o desempenho o escore corporal é uma medida subjetiva que permite estimar a relação músculo:gordura na carcaça. A determinação do ponto ótimo de acabamento de cordeiros por meio da condição ou escore corporal possibilita a redução do período de terminação e a obtenção de carcaças com melhor conformação, conseqüentemente maior rentabilidade dos produtores (OSÓRIO et al., 2012). Sendo que o consumo de alimentos e seus nutrientes é o fator mais importante na determinação do desempenho animal e pode ser influenciado pelas características do animal (como raça e sexo), do alimento utilizado e das condições de alimentação (VAN SOEST, 1994).

Segundo o NRC (2007), existe alta correlação entre o consumo de matéria seca e a concentração energética da dieta, sendo que dietas com baixa digestibilidade e com menos energia limitam o consumo por enchimento do rúmen e diminuem a taxa de passagem, enquanto o consumo de dietas ricas em energia e de alta digestibilidade regulam a ingestão por atendimento das exigências energéticas do animal e por fatores metabólicos.

Diante desse contexto as dietas a base de concentrado energético apresentam várias vantagens, pois são facilmente armazenadas, o fornecimento para o animal é facilitado, proporcionando um rápido acabamento e boas características de carcaça, além disso, dietas

concentradas apresentam variação nutricional dos ingredientes muito menor (BERNARDES et al., 2015).

1.5 PARÂMETROS SANGUÍNEOS

Como indicadores do metabolismo energético, determina-se os níveis de glicose, β -hidroxibutirato, colesterol e ácidos graxos livres (GONZÁLEZ, 1997). Para a avaliação do balanço nutricional, o perfil metabólico pode ser utilizado como forma de apontar situações de desequilíbrios proteicos, entre eles cita-se: concentração sérica de proteínas totais, albumina, globulinas, hemoglobina e ureia (GONZÁLEZ, 2000).

De acordo com Barros Brito et al. (2016), para ter boa sanidade animal, aliado a uma boa produção, é de extrema importância avaliar o perfil metabólico dos animais através de análises bioquímicas e através dessa avaliação ter disponível informações acerca do quadro clínico e nutricional do animal. Uma vez que, com estes parâmetros pode-se inferir se a alimentação está sendo oferecida de forma adequada, tanto em qualidade como em quantidade, e os níveis séricos de ureia estão diretamente relacionados ao aporte proteico na ração e à relação energia: proteína da dieta (GONZÁLEZ, 1997). A excreção de nitrogênio representa alto gasto energético para o animal e pode reduzir o apetite e o desempenho dos animais (GONZÁLEZ, 2000).

1.6 VIABILIDADE ECONÔMICA NA TERMINAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS

Em sistemas de produção de cordeiros, utiliza-se de ferramentas para que a atividade seja economicamente viável, sendo necessário proporcionar ao animal condições de expressar o máximo desempenho e de suas potencialidades através do fornecimento de alimentação adequada e de baixo custo, com o intuito de alcançar as condições de peso ao abate mais precoce (SANTELLO et al., 2006). Sendo assim a produção de carne ovina é uma boa alternativa econômica para pequenos e médios produtores pela sua aceitação e qualidade que pode propor, no entanto para maximizar sua produção com baixo custo é necessário fazer uso de alimentos de qualidade (GERON et al., 2012).

Em seu estudo Fuertz et al. (2016) relatam que é necessário um sistema de terminação adequado para ovinos, e que assim se consiga um melhor desempenho e ganho econômico.

Dessa forma é necessário estudar a viabilidade de incluir fontes alimentares alternativas e avaliar a resposta animal em termos produtivos e econômicos (CUNHA et al., 2008). Cada vez mais tem se investido em terminação dos animais com altos teores de concentrados na alimentação a base de silagens e grãos, este manejo deve ser estratégico para as épocas do ano em que os grãos estejam com preço favorável, assim essa dieta pode ser vantajosa de acordo com os custos dos alimentos no qual é composta (OLIVEIRA et al., 2014). Por esse fator na hora de escolher o melhor grão deve ser considerado o que tenha a digestão mais rápida no trato digestório para que assim maximize a ingestão de energia (STEELE et al., 2009).

CAPÍTULO II

Os resultados desta dissertação são apresentados na forma de artigo, com sua formatação de acordo com as orientações da revista em que será submetido.

MANUSCRITO EM PORTUGUÊS**Desempenho e perfil metabólico de cordeiros Ile de France confinados alimentados com
dieta contendo grão de soja *in natura***

Autores: Giovani Ogliari, Julcemar Dias Kessler, José Francisco Manta Bragança, Anderson Elias Bianchi, Aline Zampar, Crystian Jaçanã Cazarotto, Jhonatan Pazinato Boito, Eduardo Lucianer, Leitieri Griebler

De acordo com normas para publicação em:

Revista Colombiana de Ciências Pecuárias - RCCP

DESEMPENHO E PERFIL METABÓLICO DE CORDEIROS ILE DE FRANCE
CONFINADOS ALIMENTADOS COM DIETA CONTENDO GRÃO DE SOJA *IN*
NATURA

PERFORMANCE AND METABOLIC PROFILE OF ILE DE FRANCE LAMBS
CONFINED WITH DIET CONTAINING SOYBEAN GRAIN *IN NATURA*

Giovani Ogliari*¹, Zoot; Julcemar D Kessler¹, Zoot, DSc; José F M Bragança², MV, DSc; Anderson E Bianchi¹, Zoot, DSc; Aline Zampar¹, Zoot, DSc; Crystian J Cazarotto¹, Zoot, Msc; Jhonatan P Boito¹, Zoot. Eduardo Lucianer, Zoot ¹; Leitieri Griebler², Zoot, DSc.

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC–OESTE, Chapecó, SC

² Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC, Xanxerê, SC

Resumo – Antecedentes: a utilização do grão de soja *in natura* na dieta de ovinos pode ser uma alternativa na nutrição de animais confinados, como fonte de proteína e energia. **Objetivo:** Avaliar os níveis da inclusão de grão de soja inteiro *in natura* em dietas de cordeiros sobre o consumo, desempenho, biometria *in vivo*, perfil metabólico e viabilidade econômica das dietas utilizadas. **Métodos:** Foram utilizados 18 cordeiros da raça Ile de France desmamados e confinados em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições e três tratamentos: Controle, GS 6,25% e GS 14% de inclusão de grão de soja na dieta (com base na MS). **Resultados:** O grupo Controle e GS 6,25% apresentaram maior ganho médio diário (0,296 kg/dia) e ganho de peso total (17,570 kg) em comparação ao GS 14%. Não foram observadas diferenças no consumo de matéria seca, proteína, FDN, FDA expressos em kg/dia e na conversão alimentar entre os tratamentos. A inclusão do grão de soja levou a aumento linear no consumo de extrato etéreo (EE), em kg/dia, em porcentagem do peso vivo. Não houve diferença entre os grupos quanto a concentração dos metabólitos estudados. Quanto a biometria *in vivo* o tratamento controle e GS 6,25% foram superiores para a conformação e condição corporal. Em relação a viabilidade econômica, o lucro em R\$/kg de peso corporal (PC) foi maior no confinamento do grupo controle e GS 6,25% com 5,60 e 5,73 R\$/kg de peso seguido pelo GS 14% (R\$4,71/kg PC). **Conclusão:** a inclusão do

*¹ Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC–OESTE, Chapecó, SC. Rua Beloni Trombeta Zanin 608E; gio.ogliari@hotmail.com

grão de soja inteiro *in natura* em dietas para cordeiros em confinamento deve ser feita com cautela, pois pode provocar redução no consumo de matéria seca, menor ganho médio diário e ganho de peso total.

Palavras-chave: *alimentação, análises bioquímicas, análise econômica, confinamento de ovinos, oleaginosa.*

Abstract: Background: the use of in soybean grain in the sheep diet can be an alternative in the nutrition of confined animals as a source of protein and energy. **Objective:** To evaluate the inclusion levels of whole soybean in natura in lamb diets on consumption, performance, in vivo biometrics, metabolic profile and economic viability of the diets used. **Methods:** Eighteen lambs of the Ile de France breed were weaned and confined in a completely randomized design with six replicates and three treatments: Control, GS 6.25% and GS 14% inclusion of soybean in the diet (based on MS). **Results:** The Control group and GS 6.25% presented higher average daily gain (0.296 kg / day) and total weight gain (17.570 kg) compared to GS 14%. No differences were observed in the dry matter, protein, NDF, FDA consumption expressed in kg / day and feed conversion between treatments. The inclusion of soybean grains led to a linear increase in the consumption of ethereal extract (EE), in kg / day, as a percentage of live weight. There was no difference between the groups regarding the concentration of the studied metabolites. As for the biometry in vivo the control treatment and GS 6.25% were higher for conformation and body condition. Regarding economic viability, the profit in R \$ / kg of body weight (CP) was greater in the confinement of the control group and GS 6.25% with 5.60 and 5.73 R \$ / kg of weight followed by GS 14% (R \$ 4.71 / kg PC). **Conclusion:** the inclusion of whole soybeans in natura in diets for lambs in confinement should be made with caution, because it can cause reduction in dry matter intake, lower average daily gain and total weight gain.

Keywords: *feeding, biochemical analyzes, economic analysis, sheep confinement, oleaginous.*

Introdução

A terminação de ovinos em confinamento tem aumentado muito nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, com o objetivo de oferecer ao mercado consumidor, carcaças de animais precoces e carne de melhor qualidade (Rodrigues *et al.* 2008). Além disso, o referido sistema de produção possibilita aumentar a taxa de lotação da propriedade, melhorando assim as condições alimentares do rebanho (Frescura *et al.* 2005). O sistema de terminação em confinamento também é uma estratégia para maximizar a exploração e diminuir a incidência de verminoses, que causam problemas sanitários e diminui o desempenho dos animais (Fernandes *et al.* 2011).

Para a alimentação de ruminantes e pequenos ruminantes o grão de soja pode ser utilizado na forma *in natura*, ou processado (desativado) (Alves *et al.* 2014), podendo sua utilização se tornar economicamente viável, sobretudo quando são adotados sistemas de confinamento (SANTOS *et al.* 2014). A gordura no grão de soja *in natura* contém mais energia do que os carboidratos, portanto espera-se aumento na eficiência de utilização da ração consumida, quando a concentração energética da ração é aumentada, desde que o consumo de matéria seca não seja afetado (Gibb *et al.* 2005). Por isso, de acordo com o teor ou fonte de gordura utilizado, o desempenho animal pode ser comprometido, já que os ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa livres são potencialmente tóxicos aos microrganismos ruminais, principalmente aos protozoários e bactérias celulolíticas (Palmquist; Jenkins, 1980). De acordo com Gibb *et al.* (2005), este fato promove a redução na atividade microbiana e consequente diminuição na digestão.

Por outro lado, com a necessidade de aumentar a densidade energética das dietas, em muitas situações é maximizado o uso de concentrados, o que pode acarretar maior possibilidade de distúrbios metabólicos (Alves *et al.*, 2003). Para monitorar o desempenho animal é possível trabalhar com indicadores de desequilíbrios nutricionais, que são fatores importantes para a saúde animal e para uma boa produção. Entre eles, podemos avaliar o perfil metabólico dos animais através de análises bioquímicas, sendo que os resultados dessa avaliação fornecem informações acerca do quadro clínico e nutricional do animal. A partir disso sabe-se se a alimentação está sendo oferecida de forma adequada, tanto em qualidade como em quantidade contribuindo para a determinação das reais exigências nutricionais dos animais (González, 2000; Barros Brito *et al.* 2016). Nesse sentido, o perfil metabólico proteico pode ser compreendido como a determinação das concentrações séricas de proteínas

totais, albumina, globulinas, hemoglobina e ureia. Como indicadores do metabolismo energético, avalia-se os níveis de glicose, β -hidroxibutirato, colesterol e ácidos graxos livres (González, 1997).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o consumo de nutrientes e o desempenho de cordeiros Ile de France confinados, recebendo em sua dieta grão inteiro de soja *in natura*. Além disso, foram acompanhados o perfil de alguns componentes metabólicos sanguíneos relacionados ao metabolismo energético e proteico, como também a viabilidade econômica das dietas fornecidas.

Material e Métodos

Todo e qualquer procedimento realizado neste estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade do Estado de Santa Catarina (CETEA), protocolo n° CEUA-9374090518.

Tratamento e manejo dos animais

O experimento foi realizado no setor de ovinocultura do Colégio Agrícola La Salle, Xanxerê-SC (latitude 26° 52' 37''S, longitude 52° 24' 15'' O, altitude 800 m). Para tanto, foram utilizados 18 cordeiros da raça Ile de France (12 machos não castrados e 6 fêmeas), desmamados com idade média de 60 ± 6 dias, os quais foram confinados por todo o período de avaliação. O período experimental correspondeu aos meses de julho a setembro de 2017, quando o peso médio de cada grupo atingiu o peso médio de abate preestabelecido em 40 kg de peso vivo para os animais da raça Ile de France, correspondendo a 60% do peso vivo a maturidade das suas mães.

Os animais, logo após o desmame, foram divididos em três grupos de seis animais, sendo quatro machos e duas fêmeas para cada grupo distribuídos de modo que apresentassem pesos médios semelhantes.

O controle de endoparasitas foi feito no início do experimento e de forma estratégica durante toda a estadia dos animais no confinamento, utilizando-se o exame de contagem de ovos por grama de fezes (OPG). Para o alojamento dos cordeiros foram utilizadas baias com área coberta (6 animais por baia), medindo 4,0 m x 2,5 m com piso em maravalha, providas de comedouro e bebedouro.

Os animais foram pesados no início do experimento e a cada intervalo de sete dias com jejum de sólidos de 14 horas. Sendo os primeiros sete dias para adaptação a instalação, manejo e as dietas. Em cada pesagem também foram avaliadas medidas biométricas e condição corporal, sendo em sequência ajustada a dieta de acordo com o ganho de peso. Os animais foram confinados com peso vivo médio de $24,3 \pm 1,9$ kg e aleatoriamente foram sorteados entre os níveis de inclusão de grão de soja (0, 6,25 e 14 %). O volumoso utilizado foi silagem de milho, e o alimento concentrado foi constituído por milho moído, farelo de soja, grão de soja inteiro *in natura* e núcleo mineral (Tabela 1), formuladas para ganho diário de 250 a 300 g, seguindo as exigências nutricionais recomendadas pelo NRC, (2007).

Tabela 1 - Composição nutricional dos ingredientes usados nas dietas experimentais, silagem de milho (SM), milho moído (MM), farelo de soja (FS), grão de soja (GS), núcleo ovino (NO), calcário calcítico (CC), cloreto de amônio (CA), bicarbonato de sódio (BS)

Composição química (%MS)	Ingrediente							
	SM	MM	FS	GS	NO	CC	CA	BS
Matéria seca	29,6	89,24	90,33	91,8	100	100	100	100
Matéria Mineral	4,74	1,54	6,85	5,21	-	-	-	-
Proteína bruta	8,05	8,03	43,69	39,81	-	-	-	-
Extrato etéreo	3,99	3,55	1,80	22,9	-	-	-	-
FDN	45,14	16,33	15,17	23,97	-	-	-	-
FDA	25,80	3,57	9,69	21,3	-	-	-	-

FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido.

As rações foram formuladas para serem isoproteicas, constituídas de 50% de volumoso (Silagem de Milho) e 50% de concentrado na matéria seca (MS), diferindo quanto ao teor de inclusão de grão de soja (GS), que foram de: 0, 6,25 e 14 % na MS da ração (Tabela 2), constituindo os tratamentos experimentais: Controle, GS 6,25 e GS 14, respectivamente.

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

Ingredientes	Tratamentos		
	Controle	GS 6,25%	GS 14%
Silagem de milho	50	50	50
Milho moído	36	35	33,5
Farelo de soja	11,5	6,25	-
Soja grão inteiro	-	6,25	14
Núcleo ovinos	1,5	1,5	1,5
Calcáreo calcítico	0,5	0,5	0,5
Cloreto de amônio	0,25	0,25	0,25
Bicarbonato de Sódio	0,25	0,25	0,25
Composição nutricional (% MS)	Controle	GS 6,25%	GS 14%
MS	57,31	57,42	57,56
MM	3,71	3,66	3,62
PB	11,94	12,05	12,29
EE	3,48	4,78	6,39
FDN	30,19	30,73	31,40
FDA	15,30	16,09	17,08

MS - Matéria seca; MM – Matéria mineral; PB – Proteína bruta; EE- Extrato etéreo; FDN- Fibra em detergente neutro; FDA – Fibra em detergente ácido.

As refeições foram ofertadas em dois horários de alimentação, as 8 e 16 h, preconizando 10% de sobras, para caracterizar o consumo *ad libitum*. O consumo médio de MS foi calculado como a diferença entre a quantidade de MS do alimento oferecido e a quantidade de MS do alimento recusado. Antes do primeiro arraçoamento da manhã, era realizada a limpeza do cocho e a pesagem das sobras, para ajustar a dieta objetivando o máximo de 10% de sobras. Foram coletadas amostras de alimento oferecido e das sobras a cada período de 7 dias para quantificação da matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme descrito por AOAC (1995).

Medidas de consumo, morfológicas e desempenho

As variáveis avaliadas nos cordeiros foram peso vivo ao início do experimento, peso vivo nos períodos (sete dias), ganho médio diário (GMD), consumo de matéria seca (CMS) e conversão alimentar (CA), consumo de proteína bruta (PB), eficiência proteica (EP), consumo de FDN, FDA e extrato etéreo (EE). Também foram avaliados no início do experimento e a cada 7 dias a morfologia *in vivo*, considerando as seguintes características (Osório; Osório, 2005): conformação subjetiva e condição corporal (1,0 = muito pobre até 5,0 excelente); comprimento corporal (Cco), distância das cruzes até a inserção da cola; altura anterior, altura posterior, perímetro torácico (medido com fita métrica, passando-a atrás das cruzes e espáduas); e estimativa da compacidade corporal (PV/Cco).

Análises da viabilidade econômica

Para a análise econômica, o levantamento dos custos das rações experimentais foi realizado na cidade de Xanxerê/SC, por quilo dos ingredientes presentes nas dietas, no mês de julho de 2017 (Quadro 1), com a porcentagem de matéria seca presente em cada ingrediente. Com isso, identificou-se qual o preço da matéria seca e o custo/kg da dieta, de acordo com os preços de mercado em agosto de 2017.

Quadro 1– Preço de mercado por quilo dos ingredientes no mês de agosto de 2017

Ingredientes	Preço total/kg (R\$)	Preço total/kg (US\$¹)
Milho moído	0,36	0,114
Farelo de soja	1,05	0,333
Soja grão	0,99	0,314
Núcleo ovinos	2,00	0,634
Calcáreo calcítico	0,16	0,050
Cloreto de amônio	2,15	0,682
Bicarbonato de sódio	3,16	1,002
Silagem de milho	0,010	0,003

Fonte: os autores 2017. ¹=3,151 Preço médio do dólar comercial no mês de agosto de 2017.

Ainda para esta finalidade foi considerado o CMS e o ganho de peso dos animais, sem considerar os demais custos fixos e operacionais relativos à produção ovina. Foi calculada a margem bruta de lucro (MB), mensurando o ganho de peso total durante o confinamento, o consumo médio de matéria seca, o período de confinamento, o custo de cada dieta. Estes cálculos foram feitos de acordo com os determinados por Cartaxo *et al.* (2008) e a margem bruta de lucro foi obtida pela seguinte equação: $MB = (GPT \times 8,0) - [(PC \times CMMS \times CD)]$. Em que: MB = margem bruta de lucro (R\$/animal); GPT = ganho de peso durante o

confinamento; 8,00 = preço por kg vivo do animal praticado na região (SC); PC = período de confinamento; CMMS = consumo médio de matéria seca; CD = custo da dieta.

Análises do perfil metabólico

Foram feitas coletas de sangue de todos os animais de cada grupo para avaliação do perfil bioquímico (proteico e energético). As amostras de sangue foram coletadas na metade e no final do período do experimento, por punção da veia jugular e armazenada em frascos sem anticoagulante. Imediatamente após a colheita, as amostras foram centrifugadas a 1800 x g durante 15 minutos, colocadas em tubos tipo eppendorff previamente identificados e congeladas a -20 °C. A análise bioquímica para analisar o perfil proteico incluiu as determinações de: proteína total, albumina, globulina e ureia, para analisar o perfil energético: glicose e triglicerídeos. Para a quantificação dos parâmetros, foram utilizadas técnicas espectrofotométricas, com uso de kits reagentes específicos (LABTEST®, Brasil), utilizando-se para isso espectrofotômetro de luz visível (FEMTO 700 Plus®).

Análise estatística

Para análise estatística dos dados foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento. Para as características de desempenho a análise de variância foi conduzido segundo procedimentos GLM do programa estatístico (SAS), (1997), considerando-se o nível de significância de 5%. As variáveis de perfil metabólico foram analisadas utilizando-se o Proc mixed (SAS) para medidas repetidas usando-se a estrutura de covariância auto regressiva de primeira ordem e o tempo como medida repetida. Todas as comparações de médias foram analisadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%. Os resultados das medidas *in vivo* foram avaliados por meio de análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa estatístico SAS (1997).

Resultados

Baseado nos resultados levantados houve efeito ($P < 0,05$) quanto aos níveis de inclusão do grão de soja em relação ao GMD, no qual o tratamento GS 14% apresentou menor ganho de peso diário e menor ganho de peso total. (Tabela 3).

Não foi observada diferença estatística quanto ao peso vivo inicial e peso vivo final ($P>0,05$) com média de 26,205 kg e 42,540 kg respectivamente.

Tabela 3 - Desempenho produtivo de cordeiros Ile de France confinados e alimentados com dieta contendo soja grão inteiro in natura quanto ao peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganho de peso total (GPT), ganho de peso médio diário (GMD), total de dias em confinamento (TDC)

Variável	Dieta			CV%	Valor-P
	Controle	GS 6,25%	GS 14%		
PVI (kg)	26,667	26,128	25,820	14,10	0,9408
PVF (kg)	44,620	43,317	39,683	11,54	0,4407
GPT (kg)	17,953a	17,188a	13,863b	16,33	0,0449
GMD (kg/dia)	0,285a	0,307a	0,198b	23,62	0,0017
TDC	63	56	70	-	-

Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os tratamentos não apresentaram diferença ($P>0,05$), quanto ao CMS expressos em Kg/dia, com valor médio de 1,154 kg/dia e CMS g/kg PV^{0,75}, com valores médios de 81,21g. Já em relação ao CMS quando expresso em %PV o tratamento GS 14 % apresentou o menor CMS quanto a %PV ($P<0,05$), com valor médio de 3,15% PV e consumiu 0,18% PV a menos de matéria seca em relação ao tratamento controle e GS14% (Tabela 4).

Tabela 4 - Consumo de nutrientes de cordeiros Ile de France confinados e alimentados com dieta contendo soja grão inteiro *in natura*.

Variável	Dieta			CV%	Valor-P
	Controle	GS6,25%	GS14%		
Consumo de matéria seca (kg/dia)	1,198	1,221	1,043	15,49	0,0835
Consumo de matéria seca (% P.V)	3,30a	3,37a	3,15b	3,44	0,0012
CMS g/kg PV ^{0,75}	82,11	85,33	76,19	15,49	0,3046
Consumo de proteína bruta (kg/dia)	0,150	0,154	0,139	15,20	0,3395
Eficiência proteica (kg de peso ganho/kg de PB)	1,96ab	2,06a	1,42b	26,14	0,0161
Consumo de extrato etéreo (kg/dia)	0,043c	0,060b	0,071a	15,16	< ,0001
Conversão alimentar (kg de MS/kg de peso ganho)	4,31	4,30	5,64	35,01	0,1602
Consumo de FDN (kg/dia)	0,357	0,368	0,324	15,47	0,2061
Consumo de FDA (kg/dia)	0,172	0,183	0,154	16,08	0,0959
Consumo de PB %PV	0,41	0,43	0,42	2,47	0,1302
Consumo de EE % PV	0,12c	0,17b	0,22a	2,84	< ,0001
Consumo de FDN % PV	0,98	1,02	0,98	3,72	0,1210
Consumo de FDA % PV	0,47b	0,51a	0,47b	5,07	0,0067

Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV% = coeficiente de variação.

Em relação ao consumo de PB quando expresso em kg/dia e %PV não houve diferença entre os tratamentos ($P>0,05$), com valores médios de 0,148 kg/dia e 0,42% PV, (Tabela 4).

Quanto a CA os tratamentos também não apresentaram diferença ($P>0,05$), com valores médios de 4,75. Já em relação a eficiência proteica (EP) houve efeito entre os tratamentos ($P<0,05$), sendo que no tratamento GS 14% apresentou menor EP com valor médio de 1,42, em relação ao tratamento controle e GS 6,25% com valor médio de 2,01.

As dietas contendo soja grão GS 6,25% e GS 14% proporcionaram ($P<0,05$) maior ingestão de extrato etéreo (EE) (Tabela 4), tanto quanto expressos em kg/dia e %PV, isso se reflete devido ao nível mais elevado deste nutriente nas dietas com maior inclusão de grão de soja.

Não foi verificada diferenças entre os tratamentos ($P>0,05$) para os consumos de fibra em detergente neutro (CFDN), expressos em kg/dia e % PV com valores médios de 0,349 kg/dia e 0,99% PV (Tabela 4). Apesar das dietas possuírem teor de FDA similares, não foi observado efeito ($P>0,05$) para as variáveis de consumo de FDA nos tratamentos em kg/dia, mas quando expressos em %PV houve diferença entre os tratamentos ($P<0,05$), aonde o tratamento GS 6,25% apresentou maior consumo com valor médio de 0,51% PV.

Em relação ao perfil proteico (Tabela 5), os valores de concentração de proteína total, albumina, globulina e ureia não diferiram significativamente ($P>0,05$) entre os tratamentos.

Tabela 5 - Níveis de proteína total (PT), albumina, globulina e ureia (perfil proteico) de cordeiros confinados utilizando diferentes níveis de inclusão de grão de soja inteiro in natura na dieta.

Variável	Dieta			Probabilidade
	Controle	GS 6,25%	GS 14%	
PT g/dL	7,14	6,40	6,17	0,2710
Albumina g/dL	3,62	2,98	3,53	0,0641
Globulina g/dL	3,52	3,42	2,63	0,2042
Ureia mg/dL	56,68	53,07	46,08	0,3499

Letras diferentes na mesma linha diferem ($P<0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Com relação ao perfil energético, para as concentrações de glicose plasmática, e as concentrações séricas de triglicérides não foram influenciadas ($P>0,05$) pelas dietas (Tabela 6).

Tabela 06 - Perfil energético de cordeiros confinados utilizando diferentes níveis de inclusão de grão de soja inteiro in natura na dieta.

Variável	Dieta			Probabilidade
	Controle	GS 6,25%	GS 14%	
Glicose mg/dL	131,82	144,23	148,58	0,3502
Triglicerídeos mg/dL	33,29	39,35	35,42	0,5408

Letras diferentes na mesma linha diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos, para as variáveis: altura anterior, altura posterior, perímetro torácico e compacidade corporal (Tabela 7). O comprimento corporal do tratamento Controle foi superior ($P < 0,05$) ao tratamento GS 14%, porém não apresentou diferença em relação ao tratamento GS 6,25% (Tabela 7).

Tabela 7 - Média das medidas biométricas in vivo de cordeiros Ile de France alimentados com grão de soja inteiro in natura.

Características	Dietas			CV (%)	Valor-p
	Controle	GS 6,25%	GS 14%		
Comprimento corporal (cm)	60,6a	58,83ab	55b	4,69	0,0119
Altura anterior (cm)	63,8	62,66	62,83	3,62	0,6899
Altura posterior (cm)	52	51	52	5,47	0,7878
Conformação (1-5)	3,7ab	4,16a	3,41b	10,86	0,0213
Condição corporal (1-5)	3,6ab	4a	3,08b	11,65	0,0065
Perímetro torácico (cm)	89,6	90,33	86,66	5,86	0,4597
Compacidade corporal (kg/cm)	0,69	0,73	0,66	10,54	0,2634

Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV% = coeficiente de variação.

Em relação a conformação e condição corporal o tratamento GS 14% apresentou dados inferior ($P < 0,05$) em relação ao grupo GS 6,25%, porém o grupo controle não diferiu dos demais grupos em relação a conformação e condição corporal.

Nas Tabelas 8 e 9 são apresentados os resultados econômicos do experimento realizado, no qual visou avaliar apenas a viabilidade econômica da inclusão do grão inteiro in natura de soja na alimentação dos cordeiros.

Tabela 8 - Valores médios para análise da viabilidade econômica da produção de cordeiros terminados em confinamento, de acordo com os tratamentos

Variável	Dieta		
	Controle	GS 6,25%	GS 14%
Custo da dieta (R\$/kg MS)	0,600	0,609	0,613
Custo /kg de peso ganho (R\$)	2,40	2,27	3,29
Lucro /kg de peso ganho (R\$) ² (US\$) ³	5,60 (US\$ 1,71)	5,73 (US\$ 1,81)	4,71 (US\$ 1,49)
Percentual de ganho	100%	+ 5,8%	- 12,8%

²- preço médio de venda do dia = R\$ 8,0/kg de peso vivo (setembro 2017). ³ (3,151) Preço médio do dólar comercial no mês de agosto 2017. Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 09 - Valores médios para consumo de matéria natural de concentrado (CMNCON), consumo de matéria natural de silagem (CMNSI), despesa diária com silagem (DDSI), despesa diária com concentrado (DDC), despesa diária total (DDT), despesa total com alimentação (DTA), Receita bruta obtida por dia no período de confinamento (R\$/dia) (RBD), lucro obtido por dia no período de confinamento (R\$/dia) (LPD), receita bruta em relação ao peso vivo (RBPV), lucro obtido do ganho de peso vivo (LPV).

Variável	Dieta		
	Controle	GS 6,25%	GS 14%
CMNCON (Kg/an.)	0,777	0,783	0,726
CMNSI	2,274	2,283	2,106
DDC (R\$/an.)	0,458	0,469	0,442
DDSI (R\$/an.)	0,227	0,228	0,21
DDT	0,685	0,697	0,652
DTA (R\$/an.)	43,15	39,03	45,64
RBD (R\$/an.) ²	2,28	2,456	1,584
LPD (R\$/an.)	1,595	1,759	0,932
RBPV (R\$/an.)	143,64	137,53	110,88
LPV(R\$/an.)	100,49	98,50	65,24
LPV (US\$) ³	31,89	31,25	20,70

²- preço de venda do dia= R\$ 8,0 /kg de peso vivo. ³ (3,151) Preço médio dólar comercial mês de agosto 2017. Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Com relação ao custo do kg de MS (Tabela 8) os três tratamentos apresentaram média de 0,607 R\$/kg de MS (Tabela 8).

Quanto ao lucro/kg de ganho expressos em R\$ e US\$ foram maiores para o grupo controle e GS 6,25%, com valores médios de R\$ 5,56 e US\$ 1,76/kg de peso ganho no confinamento (Tabela 8).

Com relação aos alimentos fornecidos kg/animal por dia (Tabela 9) a silagem e o concentrado apresentaram valores médios de 2,133 kg e 0,762 kg, respectivamente. Como consequência, o custo diário da silagem e do concentrado fornecido apresentou valores médios de 0,221 e 0,453 R\$/dia, respectivamente.

Para a despesa total com alimentação o tratamento GS 14% apresentou maior custo no período de confinamento, com valor médio no confinamento de R\$ 45,64, em consequência apresentou menor renda bruta em relação ao peso vivo com valor médio de R\$110,88 e menor lucro obtido do ganho de peso vivo com valor médio de R\$ 65,24 e US\$ 20,70 (Tabela 9).

Discussão

Observou-se redução ($P < 0,05$) no ganho de peso médio diário (GMD) dos ovinos com a elevação dos níveis de grão de soja na dieta. O tratamento com 14% de grão de grão de soja na dieta apresentou GMD inferior de 0,109 kg/ dia em relação ao tratamento GS 6,25%. Isso, talvez devido à maior quantidade de grão de soja que elevou a quantidade de extrato etéreo na dieta e, provavelmente, os altos teores de ácidos graxos insaturados não esterificados provocaram interferências no processo digestivo por revestir o conteúdo ruminal, impedindo a aderência das bactérias e a atuação das enzimas fibrolíticas, promovendo efeito tóxico sobre as células bacterianas prejudicando o desempenho dos animais (Kozloski, 2002; Teixeira e Borges, 2005).

Quanto ao peso vivo inicial e peso vivo final era de se esperar que fossem semelhantes, sendo que os animais foram distribuídos uniformemente nos tratamentos e eram do mesmo grupo genótipo, sendo o final do experimento pré-estabelecido com 60% do peso adulto das mães (Tabela 3). No entanto, a média geral de GMD observada neste estudo (0,263 kg/animal/dia) encontra-se dentro dos valores que preconiza o NRC (2007) para cordeiros com crescimento moderado a rápido, com potencial para ganho de peso na faixa de 200 a 300 g/dia. Dessa forma, pode-se inferir que os resultados para GMD obtidos neste experimento foram satisfatórios. Resultados semelhantes foram observados por Urano *et al.* (2006) no confinamento de cordeiros com a inclusão de teores crescentes de grão de soja (0, 7, 14, e 21%) na MS da ração, obtendo GMD de 0,277 kg. Resultados semelhantes ao presente estudo

também foram descritos por Moreno *et al.* (2010), que no confinamento de cordeiros Ile de France, desmamados aos 60 dias relataram GMD de 0,312 kg com 56 dias de confinamento.

O número de dias em confinamento para os cordeiros atingirem 60% do peso adulto elevou-se com o nível de 14% de grão de soja na dieta retardando em 14 dias o final do experimento.

Quanto menor o tempo de permanência dos animais no confinamento, maior o número de animais terminados por ano e menor o custo de produção, proporcionando maior rotatividade de animais no confinamento e diminuindo as despesas com instalações e alimentação. Em relação ao ganho de peso total durante o confinamento ter sido semelhante entre o grupo controle e o grupo GS 6,25%, com valores médios de 17,953 kg e 17,188 kg o tratamento GS 14% apresentou ganho médio inferior de 3,7 kg no período, mesmo com um maior tempo no confinamento, que está relacionado ao menor GMD (Tabela 3).

Os valores médios de CMS durante o período experimental encontram-se dentro da média recomendada pelo NRC (2007) para ovinos dessa categoria com níveis de crescimento moderado a rápido (1,0 a 1,3 kg MS/animal/dia). O consumo médio de matéria seca quando expresso em porcentagem do peso vivo foi menor no Grupo GS 14% (Tabela 3).

Resultados semelhantes foram observados por Urano *et al.* (2006) em ovinos alimentados com teores crescentes de grão de soja (0, 7, 14, e 21%) na MS da ração com média de (1,1, 1,1, 0,9 e 0,9 kg /dia) e (3,8, 3,5, 3,4 e 3,5 %PV). Farias *et al.* (2015) encontraram diferença no consumo de matéria seca com o incremento de (0, 4,2 e 5,8%) de gordura protegida na dieta de cordeiros confinados. Segundo esses autores, a ingestão de nutrientes foi praticamente constante do tratamento controle, mas para a dieta com inclusão de 4,2% de gordura protegida com consumo de 1,160 kg/dia e com o incremento da adição de gordura em 5,8%, com consumo de 0,839 kg/dia ocorrendo assim diminuição desta variável, verificado pelo aporte lipídico na dieta.

Da mesma forma em trabalho realizado por Fernandes *et al.* (2011) em confinamento de cordeiros da raça Santa Inês no qual trabalharam com dieta controle, inclusão de soja de 7,6% e 4,8% de gordura protegida com extrato etéreo total de 6% da MS relataram que não teve influência quanto ao CMS com valor médio de 1,00 kg/dia.

A média de CA foi de 4,75, sendo maior que a observada por Urano *et al.* (2006), os quais utilizaram a inclusão de (0, 7, 14 e 21 %) de grãos de soja na MS da ração para cordeiros confinados da raça Santa Inês e observaram CA média de 3,6 e GMD de 0,277kg por animal por dia. Em estudo (Ribeiro *et al.* 2011) encontraram valor de conversão alimentar médio de 4,26 para cordeiros Santa Inês confinados, utilizando 47% de silagem de sorgo e

53% de ração concentrada à base de milho e soja, com valores de conversão inferior ao obtido no presente estudo. Moreno *et al.* (2010) no confinamento de cordeiros Ile de France relataram valor médio de CA de 3,13, valor esse abaixo do presente estudo, porém o GMD de 0,283 kg valor esse similar ao presente estudo.

As dietas contendo grão de soja apresentaram ($P < 0,05$) maior ingestão de extrato etéreo, devido aos níveis mais elevados deste nutriente nas dietas, sendo que o tratamento com maior inclusão de soja refletiu em menor CMS quando expresso em porcentagem do peso vivo. Em trabalho realizado por Fernandes *et al.* (2011) em confinamento de cordeiros da raça Santa Inês no qual trabalharam com dietas contendo soja grão ou gordura protegida, com inclusão de 7,6% de soja grão e 4,8% de gordura protegida com extrato etéreo total de 6% da MS relataram que não teve influência quanto ao CMS, em contrapartida nas dietas com maior quantidade de lipídeos os valores de ingestão de EE aumentaram com média de 0,056 e 0,061 kg/ dia de EE, resultados estes semelhantes ao presente estudo que foi de 0,060 e 0,071 kg/dia de EE. Em estudo Carvalho *et al.* (2015) em confinamento de cordeiros da raça Texel e Ideal com dietas com quatro níveis de substituição da silagem de sorgo por casca de soja, (0, 33,5, 66,5 e 100%) observaram aumento linear no consumo de extrato etéreo a medida que a casca de soja foi incluída na dieta com valores médios de (0,035, 0,043, 0,048 e 0,054 kg/dia) respectivamente.

Os valores médios de CFDN estão entre os parâmetros citados por Van Soest (1994) que sugeriu consumo entre 0,8 e 1,2% do PV. Esse comportamento foi bem evidenciado por Pereira *et al.* (2008), no confinamento de cordeiros que encontraram valor médio de ingestão de FDN de 0,414 kg /dia e 1,83 % PV em estudo com dietas contendo níveis de polpa cítrica, silagem de milho e farelo de soja na dieta. Em estudo realizado por Grandis *et al.* (2015) em confinamento de cordeiros com diferentes níveis de inclusão de torta de soja na dieta evidenciaram valores médios de consumo de FDN de 0,467 kg/ dia e 1,50% PV, valores esses superiores ao presente estudo.

Quanto a avaliação do consumo de FDA quando expressos em kg/dia apresentou valores médios de 0,169 kg/dia, valores esses similares ao estudo de Grandis *et al.* (2015), com valores médios de 0,186 kg/dia. Porém quando expressos em %PV o grupo GS 6,25% apresentou maior consumo de FDA, com média de 0,51%. Provavelmente isso se explica pela seletividade dos alimentos pelos animais, o que resultou em sobras desuniformes entre os tratamentos, influenciando nos cálculos de consumo (Van Soest, 1994). Em estudo realizado por Grandis *et al.* (2015) em confinamento de cordeiros Santa Inês alimentados com

diferentes teores de torta de soja em substituição ao farelo de soja relataram valores médios de consumo de FDA de 0,59 % PV.

Para a avaliação do perfil metabólico (Tabela 5) dentre os indicadores proteicos, os valores médios de proteína total apresentaram valor médio de 6,57 g/dL, as quais se mantiveram dentro dos parâmetros de normalidade, quando comparado com a literatura (Kaneko *et al.* 2008), o que pode ter relação com a dieta fornecida. As proteínas totais são sintetizadas principalmente pelo fígado, e esses são os metabólitos que definem o estado nutricional proteico do animal, e as taxas de síntese podem definir a funcionalidade do fígado, os níveis de proteína e de vitamina A (González, 2000).

Com relação à concentração de albumina os grupos apresentaram valores médios 3,37g/dL. Esses valores estão dentro dos padrões de normalidade, de acordo com Kaneko *et al.* (2008), os grupos estudados apresentaram níveis médios de albumina dentro dos padrões fisiológicos (2,67 a 3,68g/dL). Zieger *et al.* (2012) avaliando o perfil metabólico de cordeiros confinados utilizando casca de soja associada a diferentes fontes de nitrogênio não proteico, também não encontraram diferença para as concentrações de Albumina com valor médio de 2,68 g/dL.

Na avaliação da concentração de globulina os animais apresentaram valor médio de 3,19g/dL. Em experimento realizado por Burburema *et al.* (2012) avaliando os parâmetros bioquímicos de cordeiros Santa Inês alimentados com feno de Tifton e concentrado a base de milho e farelo de soja, onde trabalharam com restrição alimentar e realimentação, relataram valores médios de globulina de 3,55 e 3,76g/dL não havendo diferenças entre os tratamentos ($P>0,05$). Os valores de ureia plasmática apresentaram valores médios de 51,94 mg/dL (Tabela 5). A concentração de ureia no sangue é influenciada pela extensão como os aminoácidos absorvidos são oxidados e pela absorção de amônia do rúmen, refletindo a extensão do balanço de nitrogênio da dieta (Orskov, 1992). González; Silva (2006) ressaltam que o nível sérico de ureia no animal está diretamente ligado à quantidade de proteínas e energia contidas na dieta que o mesmo recebe. Essas informações justificam a concentração dentro da média dos níveis séricos de ureia dos animais deste experimento, uma vez que houve maior aporte lipídico na dieta, evidenciado principalmente no tratamento GS14%, onde há maior quantidade de grão de soja *in natura*. Porém todas as dietas apresentaram níveis médios de ureia dentro dos padrões considerados fisiológicos (23 a 58 mg/dL), de acordo com González *et al.* (2000). Em experimento realizado por Balaro *et al.* (2012) avaliando os parâmetros bioquímicos de cordeiros Santa Inês avaliando dois tratamentos com dietas a base de farelo de soja e milho, e adição de 5% de gordura protegida, relataram valores médios para

o grupo controle de 53 mg/dL de ureia e no grupo com adição de gordura com valores médios de 38,50mg/dL de ureia, valores esses similares ao presente estudo e dentro dos parâmetros normais relacionados na literatura. Homem Junior *et al.* (2010) em pesquisa com suplementação de grãos de girassol ou gordura protegida no confinamento de cordeiros relataram valores para dieta controle, grãos de girassol, e gordura protegida valores, de 50,8; 47,1 e 44,1 mg/dL e relatam que a ureia sanguínea tem correlação positiva com a concentração de amônia ruminal e esses resultados podem indicar que o lipídio na dieta reduziu a amônia ruminal, refletindo em redução do teor de ureia sanguínea.

Com relação ao perfil energético, a média de glicose plasmática entre os tratamentos foi de 141,54 mg/dL (Tabela 6), não existindo diferença significativa em relação aos tratamentos utilizados. No entanto estes valores se encontraram acima dos padrões de normalidade que variam de 50 a 80 mg/dL (Kaneko *et al.* 2008). A glicose apesar de ajudar a definir o perfil energético do animal, é um metabólito que sofre poucas variações, pois é controlada por eficientes mecanismos homeostáticos e seu teor é pouco influenciado pela dieta ofertada ao animal (Kaneko *et al.* 2008). Com isso é possível a partir dessa afirmação que os teores de glicose dos animais deste experimento sofreram alterações possivelmente pelo estresse do manejo da coleta (Kozloski, 2011).

As concentrações séricas de triglicerídeos apresentaram valores médios de 36,0mg/dL (Tabela 6), sendo que esses valores se encontraram dentro da média dos padrões de normalidades para a espécie ovina (9–50mg/dL) descritos por Lopes; Santos (2007). Os triglicerídeos são formas de armazenamento de gordura no animal, e os níveis podem ser aumentados em casos de excesso de energia na dieta, entretanto as concentrações de grãos de soja utilizadas não influenciaram a sua concentração nos animais avaliados.

Em relação a biometria *in vivo* o comprimento corporal do tratamento Controle foi superior ao tratamento GS 14% em 5,6 cm, porém não apresentou diferença em relação ao tratamento GS 6,25% (Tabela 7). Em estudo Moreno *et al* (2010) no confinamento de cordeiros Ile de France obtiveram comprimento corporal de 61,17 cm, resultado superior ao presente estudo que foi de 58,14 cm. O valor médio para a compacidade corporal nesse trabalho foi de 0,69kg/cm. A compacidade corporal pode ser usada como referência, pois é um índice que estima objetivamente a conformação dos animais vivos, quanto ao acúmulo de músculos na carcaça a partir de dois valores determinados, o peso vivo e o comprimento corporal (Pinheiro *et al.* 2007; Koritiaki *et al.* 2012).

Quanto a conformação e condição corporal o tratamento GS 14% apresentou valores de 3,41 e 3,08 sendo inferior em relação ao grupo GS 6,25% com conformação e condição

corporal de 4,16 e 4,0, respectivamente. Porém o grupo controle não diferiu dos demais grupos em relação a conformação e condição corporal, com as medidas de 3,7 e 3,6. Moreno *et al.* (2010) ao avaliarem as medidas biométricas *in vivo*, obtiveram valores médios de condição corporal em cordeiros Ile de France confinados de 3,9, o que demonstra a eficácia desse sistema e sua repercussão no desempenho animal. O escore de condição corporal, segundo Osorio; Osorio (2005) é uma medida utilizada para estimar o estado de acabamento do animal, podendo ser também utilizada para a estimativa da relação músculo: gordura. De acordo com a sua classificação (1: muito magro, 2: magro, 3: ligeiramente gordo, 4: gordo a 5: muito gordo), os animais, que apresentaram média geral entre os as diferentes dietas de 3,56, ficam dentro da categoria de ligeiramente gordos a gordos. Este é um resultado importante a ser destacado, pois demonstra que os níveis de grão de soja foram eficientes em relação ao grau de acabamento dos animais apenas para o grupo GS 6,25%, porém o valor médio de 3,56 está de acordo com aquele desejado por frigoríficos direcionados ao abate de cordeiros que buscam um valor de 3,5, como grau ideal de acabamento (Osório *et al.* 2012).

As medidas biométricas são mais influenciadas pela genética e ao peso corporal do que pela nutrição e pouco influenciadas pelas condições ambientais (Koritiaki *et al.* 2012); Grandis *et al.* 2015) sendo que os animais utilizados no presente estudo eram provenientes do mesmo lote.

Ao se analisar os valores referentes à análise econômica da alimentação utilizada (Tabela 8), foi possível verificar que o custo/ kg de peso ganho no tratamento controle e GS 6,25% apresentaram valor médio de 2,40 e 2,27 R\$/kg de peso ganho, e esses ficando com um custo de 41,20% menor em relação ao tratamento GS14% com custo médio de 3,29 R\$/ kg de peso ganho, diferença que ocorreu devido ao menor GMD nesse tratamento. O lucro/ kg de peso ganho também teve resultado similar entre os tratamentos Controle e GS 6,25% com valor médio de R\$ 5,66 e US\$ 1,79, sendo que o tratamento GS 14% teve um lucro 16,80% menor em relação aos tratamentos Controle e GS 6,25%, com média de R\$ 4,71 e US\$ 1,49.

Na avaliação econômica das dietas, a conversão alimentar é um importante parâmetro a ser aferido. Nesta pesquisa, os resultados para CA permitem inferir que os animais do tratamento GS 14% consumiram em média 1,33 kg de MS a mais que os outros tratamentos para obter 1 kg de ganho de peso, fato esse que gerou maior custo com alimentação dos animais, devido ao menor ganho de peso nesse tratamento. Com isso os animais que receberam dietas com maior nível de inclusão de grão de soja apresentaram maiores despesas totais com a alimentação (DTA) com valor médio de R\$ 45,64 (Tabela 9). Ao se analisar os valores referentes à análise econômica da alimentação utilizada (Tabela 9) observa-se que a

DTA, em R\$/dia, aumentou com o incremento do nível de grão de soja *in natura*, sendo que no tratamento GS 14% elevou em R\$4,54 para cada animal em relação aos outros tratamentos. Uma vez que o ganho de peso corporal total obtido durante o período de confinamento foi semelhante no tratamento controle e GS 6,25% (Tabela 3) e com isso a redução dos custos diários com alimentação proporcionou maior renda bruta obtida diária (RBD) e com isso maior lucro obtido do ganho de peso vivo (LPV), melhorando a viabilidade econômica da produção. Assim, o aumento dos dias de confinamento necessários para que os cordeiros atingissem o peso de abate no tratamento GS 14%, gerou menor ganho de peso total, elevando os custos de produção com alimentação e diminuindo o lucro por quilograma de ganho de peso vivo dos cordeiros (R\$/kg de ganho de peso vivo).

Os resultados decorrentes dos animais do grupo Controle e GS 6,25% diferiram quanto ao lucro obtido do peso vivo (LPV) com média de 99,49 R\$/animal e US\$ 31,57 do GS 14% com lucro de R\$ 65,24 e US\$ 20,70. Porém, os animais do grupo Controle e GS 6,25% apresentaram maior lucro (LPV) (R\$ 34,25/animal e US\$ 10,87/animal) quando comercializados em relação ao tratamento GS14%, o que possivelmente se deve a relação direta com maior GMD (Tabela 3). Entretanto, a variação marginal da LPV dos animais comercializados abatidos foi de R\$ 34,25/animal. Logo, no confinamento de 18 cordeiros, nas condições deste experimento, o produtor deixaria de ganhar R\$ 616,50, o que é significativo.

Dessa forma conclui-se que a inclusão do grão de soja inteiro *in natura* em dietas para cordeiros em confinamento é uma alternativa alimentar viável. No entanto, deve ser feita com cautela, pois pode provocar redução no consumo de matéria seca, menor ganho de peso diário e ganho de peso total.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Colégio Agrícola La Salle por ceder os animais e espaço para realização do Projeto, a Fapesc PAP 2017TR745 pela ajuda financeira na execução do trabalho e a UNIEDU/FUNDES pela concessão da bolsa de estudo para o auxílio no desenvolvimento e execução do experimento em prol da diversificação e aprimoramento da pesquisa no Estado de Santa Catarina.

Referências

ALVES KS, CARVALHO FFR, VÉRAS ASC, et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Digestibilidade Aparente. Revista Brasileira de Zootecnia 2003; 32: 1962-1968.

ALVES LGC, OSÓRIO JCS, FERNANDES ARM, VARGAS JUNIOR FM, OSÓRIO MTM, SENO LO, NUBIATO KEZ, RICARDO HA. Composição da carcaça de cordeiros terminados com dietas contendo grão de soja in natura ou desativado e dois níveis de concentrado. Boletim da Indústria Animal 2014; 71: 226 – 233.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis. Washington: DC: AOAC; 1995.

BALARO MFA, CARDOSO EC, PENEIRAS ABV. Ganho de peso e perfil metabólico sanguíneo de cordeiros alimentados com dietas contendo gordura protegida. Agroecossistemas 2012; 4: 42-49.

BARROS BRITO DR, ROCHA VNC, CUTRI JUNIOR JAA, SILVA ECV, COELHO AP, SOARES EDS, SILVA EM, SILVA ICS. Perfil bioquímico de ovinos alimentados com níveis de inclusão do resíduo úmido de cervejaria. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal 2016; 10: 572 – 586.

BORBUREMA JB, CEZAR MF, MARQUES DD, CUNHA MGG, PEREIRA FILHO JM, SOUZA WH, FURTADO DA, COSTA RG. Efeito do regime alimentar sobre o perfil metabólico de ovinos Santa Inês em confinamento. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 2012;64: 983-990.

CARVALHO S, DIAS FD, PIRES CC, WOMMER TP, VENTURINI RS, FRASSON MF, PILECCO VM, MORO AB, BRUTTI DD. Consumo e desempenho produtivo de cordeiros das raças Texel e Ideal terminados em confinamento com dietas contendo diferentes teores de casca de soja. Semina: Ciências Agrárias 2015; 36: 2131-2140.

CARTAXO FQ, SOUSA WH, CEZAR MF, GONZAGA NETO S, CUNHA MGG. Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. Revista Brasileira de Zootecnia 2008; 37:1483-1489.

FARIAS RM, FERNANDES ARM, SENO LO, JUNIOR FMV, RICARDO HÁ, ALVES LGC, NUBIATO KEZ, ORTIZ LFP. Desempenho, características das carcaças e da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo gordura protegida. Boletim da Indústria Animal 2015; 72: 14-20.

FERNANDES ARM, JUNIOR MAPO, ORRICO ACA, JUNIOR FMV, OLIVEIRA ABM. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. Revista Brasileira de Zootecnia 2011; 40: 1822-1829.

FRESCURA RBM, PIRES CC, ROCHA MG, SILVA JHS, MÜLLER L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. Revista Brasileira de Zootecnia 2005; 34: 1267-1277.

GIBB DJ, SHAH MA, MIR PS, Mc ALLISTER TA. Effect of full-fat hemp seed on performance and tissue fatty acids of feedlot cattle. Canadian Journal of Animal Science 2005; 85: 223-230.

GONZÁLEZ FHD, SILVA SC. Introdução à bioquímica clínica veterinária. 2ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; 2006.

GONZÁLEZ FHD. O perfil metabólico no estudo de doenças da produção em vacas leiteiras. Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS 1997; 25: 13-33

GONZÁLEZ FHD. Indicadores sanguíneos do metabolismo mineral em ruminantes. In: GONZÁLEZ FHD, BARCELLOS J, PATINÕ HO. et al. Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2000. p.31-51.

GRANDIS FA, RIBEIRO ELA, MYZUBUTI IY, DA SILVA LDA, BUMBIERIS JUNIOR VH, DO PRADO OPP, CONSTANTINO C, FERNANDES JUNIOR F, MANGILLI LG, PEREIRA ES. Desempenho, consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com diferentes teores de torta de soja em substituição ao farelo de soja. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal 2015; 16: 558-570.

HOMEM JUNIOR A C, EZEQUIEL JMB, GALATI RL, GONSALVES JS, SANTOS VC, SATO RA. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia* 2010; 39: 563-571.

KANEKO JJ, HARVEY JW, BRUSS ML. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 6ª ed. Califórnia: Academic Express; 2008.

KORITIAKI NA, RIBEIRO ELA, SCERBO DC, MIZUBUTI IY, SILVA LDF, BARBOSA MAAF, SOUSA CL, PAIVA FHP. Fatores que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados, do nascimento ao desmame. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 2012; 13: 258-270.

KOZLOSKI GV. *Bioquímica dos ruminantes*. Universidade Federal de Santa Maria: UFSM; 2002.

KOZLOSKI GV. *Bioquímica dos ruminantes*. Universidade Federal de Santa Maria: UFSM; 2011.

LOPES STA, BIONDO AW, SANTOS AP. *Manual de Patologia Clínica Veterinária*. Universidade Federal de Santa Maria: CCR - Centro de Ciências Rurais; 2007.

MORENO GMB, DA SILVA SOBRINHO AG, ROSSI RC, PEREZ HL, LEÃO AG ZEOLA NMBL, DE SOUZA JUNIOR SC. Desempenho e rendimentos de carcaça de cordeiros Ile de France desmamados com diferentes idades. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 2010; 11: 1105-1116.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of small ruminants*. Washington, DC: National Academy Press; 2007.

ORSKOV ER. *Protein nutrition in ruminants*. 2ª.ed. San Diego: Academic Press; 1992.

OSORIO JCS, OSORIO MTM. Produção de carne ovina: técnicas de avaliação in vivo e na carcaça. 2^a.ed. Pelotas: Universidade federal de pelotas; 2005.

OSÓRIO, J. C. S., OSÓRIO, M. T. M., VARGAS JUNIOR, F. M., FERNANDES, A. R. M., SENO, L. O., RICARDO, H. A., CAMILO, F. R., ORRICO JUNIOR, M. A. P. Critérios para abate do animal e qualidade da carne. Revista Agrarian 2012; 5: 433-443.

PALMQUIST DL, JENKINS TC. Fat in lactation rations. Journal of Dairy Science 1980; 63: 1-14.

PEREIRA MS, RIBEIRO ELA, MIZUBUTI IY DA ROCHA MA, KURAOCA JT, NAKAGHI E YO. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dietas com polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. Revista Brasileira de Zootecnia 2008; 37: 134-139.

PINHEIRO RSB, SILVA SOBRINHO AG, MARQUES CAT, YAMAMOTO ESM. Biometria in vivo e da carcaça de cordeiros confinados. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 2007; 56: 955-958.

RIBEIRO ELA, MIZUBUTI IY, SILVA LDF, PAIVA FHP, SOUSA CL, CASTRO FAB. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. Revista Brasileira de Zootecnia 2011; 40: 892-898.

RODRIGUES GH, SUSIN I, PIRES AV, MENDES CQ, URANO FS, CASTILLO CJC. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. Revista Brasileira de Zootecnia 2008; 37: 1869-1875.

SANTOS VC, EZEQUIEL JMB, MORGADO ES, FAVARO VR, D'AUREA AP, SOUSA JUNIOR SC. Desempenho e digestibilidade de componentes nutritivos de dietas contendo subprodutos de oleaginosas na alimentação de cordeiros. Semina: Ciências Agrárias 2014; 35: 1577-1586.

TEIXEIRA DB, BORGES I. Efeito do nível de caroço integral de algodão sobre o consumo e digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiária (*Brachiaria decumbens*) em ovinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 2005; 57: 229-233.

URANO F S, PIRES AV, SUSIN I, MENDES CQ, RODRIGUES GH, ARAUJO RC, MATTOS WRS. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 2006; 41: 1.525-1.530.

VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2ª ed. New York: Cornell University Press 1994.

ZIGUER EA, ROOL VFB, BERMUDEZ RF, MONTAGNER P, PFEIFER LFM, DEL PINO FAB, CORRÊA MN, DIONELLO NJL. Desempenho e perfil metabólico de cordeiros confinados utilizando casca de soja associada a diferentes fontes de nitrogênio não proteico. *Revista Brasileira de Zootecnia* 2012; 41: 449-456.

MANUSCRITO EM INGLÊS

Performance and metabolic profile of confined Ile de France lambs with diet containing soybean grains *in natura*

Rendimiento y perfil metabólico de corderos Ile de France en confinamiento alimentados con una dieta con grano de soja in natura

Desempenho e perfil metabólico de cordeiros Ile de France confinados alimentados com dieta contendo grão de soja in natura

Giovani Ogliari^{1*2}, Zoot; Julcemar D Kessler¹, Zoot, DSc; José F M Bragança², MV, DSc; Anderson E Bianchi¹, Zoot, DSc; Aline Zampar¹, Zoot, DSc; Crystian J Cazarotto¹, Zoot, Msc; Jhonatan P Boito¹, Zoot. Eduardo Lucianer, Zoot ¹; Leitieri Griebler², Zoot, DSc.

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC–OESTE, Chapecó, SC.

² Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC, Xanxerê, SC.

De acordo com normas para publicação em:

Revista Colombiana de Ciências Pecuárias - RCCP

Summary

Background: the use of the soybean *in natura* in the diet of lambs can be an alternative for the nutrition of confined animals, as a source of protein and energy. **Objective:** To assess the levels of inclusion of soybean whole grain *in natura* in diets of lambs regarding consumption, performance, *in vivo* biometry, and metabolic profile. **Methods:** Eighteen lambs of the Ile de France breed were used, weaned and confined in a completely randomized design with six repetitions and three treatments: Control, SG 6.25%, and SG 14%, of inclusion of soybean grain in the diet (based on DM). **Results:** The control and SG 6.25% groups presented higher average daily gain (0.296 kg/day) and total weight gain (17.570 kg) compared to SG 14%. No

*2 Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC–OESTE, Chapecó, SC. Rua Beloni Trombeta Zanin 608E; gio.ogliari@hotmail.com

differences were found in the consumption of dry matter, protein, NDF, and ADF expressed in kg/day and in the food conversion between treatments. The inclusion of soybean grain has led to a linear increase in consumption of etheral extract (EE) in kg/day, in percentage of live weight. There were no differences among the groups concerning the concentration of the studied metabolites. As for *in vivo* biometrics, control treatment and SG 6.25% were superior for conformation and body condition. **Conclusion:** the inclusion of soybean whole grain *in natura* in diets for confined lambs should be done with caution, as it may cause a reduction in the consumption of dry matter and average daily gain.

Keywords: *feeding, biochemical analysis, sheep confinement, lipids, oleaginous.*

Resumen

Antecedentes: la utilización del grano de soja *in natura* en la dieta de ovinos puede ser una alternativa como fuente de proteína y energía en la nutrición de animales en confinamiento. **Objetivo:** Evaluar los niveles de la inclusión del grano de soja por entero *in natura* en las dietas de corderos en torno al consumo, al rendimiento, a la biometría *in vivo* y al perfil metabólico. **Métodos:** Se utilizaron 18 corderos de la raza Ile de France ya destetados y en confinamiento en un diseño enteramente casualizado con seis repeticiones y tres tratamientos: grupo Control, GS 6,25% y GS 14% de inclusión de grano de soja en la dieta (con base en la MS). **Resultados:** El Grupo Control y el GS 6,25% presentaron una mayor ganancia media diaria (0,296 kg/día) y una ganancia de peso total (17,570 kg) en comparación al GS 14%. No se observaron diferencias en el consumo de materia seca, proteína, FND, FAD expresos en kg/día y en la conversión alimenticia entre los tratamientos. La inclusión del grano de soja llevó a un aumento lineal en el consumo del extracto etéreo (EE), en kg/día, en porcentaje del peso vivo. No hubo diferencias entre los grupos en cuanto a la concentración de los metabolitos en cuestión. En cuanto a la biometría *in vivo*, el tratamiento de control y GS 6,25% fueron superiores a la conformación y la condición corporal. **Conclusión:** la inclusión del grano de soja por entero *in natura* en dietas para corderos en confinamiento debe realizarse con precaución, puesto que puede disminuir el consumo de materia seca y la ganancia media diaria de estos animales.

Palabras clave: *alimentación, análisis bioquímicos, confinamiento de ovinos, lípidos, oleaginosa.*

Resumo

Antecedentes: a utilização do grão de soja *in natura* na dieta de ovinos pode ser uma alternativa na nutrição de animais confinados, como fonte de proteína e energia. **Objetivo:** Avaliar os níveis da inclusão de grão de soja inteiro *in natura* em dietas de cordeiros sobre o consumo, desempenho, biometria *in vivo*, perfil metabólico. **Métodos:** Foram utilizados 18 cordeiros da raça Ile de France desmamados e confinados em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições e três tratamentos: Controle, GS 6,25% e GS 14% de inclusão de grão de soja na dieta (com base na MS). **Resultados:** O grupo Controle e GS 6,25% apresentaram maior ganho médio diário (0,296 kg/dia) e ganho de peso total (17,570 kg) em comparação ao GS 14%. Não foram observadas diferenças no consumo de matéria seca, proteína, FDN, FDA expressos em kg/dia e na conversão alimentar entre os tratamentos. A inclusão do grão de soja levou a aumento linear no consumo de extrato etéreo (EE), em kg/dia, em porcentagem do peso vivo. Não houve diferença entre os grupos quanto a concentração dos metabólitos estudados. Quanto a biometria *in vivo* o tratamento controle e GS 6,25% foram superiores para a conformação e condição corporal. **Conclusão:** a inclusão do grão de soja inteiro *in natura* em dietas para cordeiros em confinamento deve ser feita com cautela, pois pode provocar redução no consumo de matéria seca e no ganho médio diário.

Palavras-chave: *alimentação, análises bioquímicas, confinamento de ovinos, lipídios, oleaginosa.*

Introduction

Termination of confined sheep in the Southeast and South regions of Brazil has increased with the aim of offering to the market early animal carcasses and better quality meat (Rodrigues *et al.* 2008). In addition, this production system enables to increase the occupancy rate of the property, i.e., greater productivity (Frescura *et al.* 2005).

For the feeding of ruminant and small ruminant animals, soybean grain can be used *in natura* or processed (deactivated) (Alves *et al.* 2014), which makes its use economically viable, especially when containment systems are adopted (Santos *et al.* 2014). The oil contained in the soybean grain *in natura* provides more energy than carbohydrates, thus, an increase in the use efficiency of the feed consumed is expected, as long as the consumption of dry matter is not affected (Gibb *et al.* 2005). Thus, according to the content or source of fat

used, animal performance may be compromised, since long-chain polyunsaturated fatty acids are potentially toxic to the ruminal microorganisms, mainly to protozoa and cellulolytic bacteria (Palmquist; Jenkins, 1980). According to Gibb *et al.* (2005), this fact promotes reduction in microbial activity and consequent decrease in fiber digestion.

To monitor animal performance, it is possible to work with indicators of nutritional imbalances, which are important factors for animal health and production (Alves *et al.*, 2003). Among them, it is possible to evaluate the metabolic profile of the animals through biochemical analysis, and the results provide information about the animal's blood and nutritional parameters. From this, it is possible to know if the feed is being offered properly, concerning both quality and quantity, thus contributing to determine the real nutritional requirements of the animals (González, 2000; Barros Brito *et al.* 2016). In this sense, the protein metabolic profile can be understood as the determination of the serum concentrations of total protein, albumin, globulin, hemoglobin, and urea. As indicators of energy metabolism, it is possible to evaluate the levels of glucose, β -hydroxybutyrate, cholesterol, and free fatty acids (González, 1997).

Thus, the objective of this study was to evaluate nutrient consumption and performance of confined Ile de France lambs receiving soybean whole grains *in natura* in their diets. In addition, we followed the profile of some blood metabolic components related to the energy and protein metabolism.

Material and Methods

Every procedure performed in this study was previously approved by the Animal Experimentation Ethics Committee of the State University of Santa Catarina (CETEA), Protocol no. CEUA-9374090518.

Treatment and handling of animals

The experiment was carried out in the sheep farming sector of the La Salle Agriculture School, Xanxerê-SC (latitude 26° 52' 37''S, 52° 24' 15'' W, altitude 800 m). We used 18 Ile de France lambs (12 non-castrated males and 6 females), weaned, with an average age of 60 days, which were confined throughout the whole evaluation period. The trial period corresponded to the months of July to September 2017, when the average weight of each

group reached the established slaughter weight at 40 kg of live weight for the Ile de France animals, with 60% of the live weight corresponding to the maturity of the mothers.

The animals, immediately after weaning, were divided into three groups of six animals, four males and two females for each group, distributed so that they presented similar weight.

For the accommodation of the lambs, bays with covered areas were use (6 animals per bay), measuring 4.0 m x 2.5 m with trellis flooring, feeder and drinking fountain.

The animals were weighed at the beginning of the experiment and at intervals of seven days after 14-hour solid fasting. The first seven days were used for installation, management, and diets. In each weighing, the biometric measures and body condition were also evaluated, with sequential adjustment of the diet according to weight gain. The animals were confined with average live weight of 24.3 ± 1.9 kg and were randomly drawn among the levels of inclusion of soybean grain (0, 6.25, and 14%). The forage used was corn silage, and the concentrated food consisted of ground corn, soybean meal, soybean whole grain *in natura*, and mineral core Table 1), formulated for daily gain of 250 to 300 g, following the nutritional requirements recommended by the NRC (2007).

Table 1 – Nutritional composition of the ingredients used in the experimental diets, corn silage (CS), ground corn (GC), soybean meal (SM), soybean grain (SG), sheep core (SC), calcitic limestone (CL), ammonium chloride (AC), and sodium bicarbonate (SB).

Chemical composition (% DM)	Ingredient							
	CS	GC	SM	SG	SC	CL	AC	SB
Dry matter	29.6	89.24	90.33	91.8	100	100	100	100
Mineral Matter	4.74	1.54	6.85	5.21	-	-	-	-
Crude protein	8.05	8.03	43.69	39.81	-	-	-	-
Ethereal extract	3.99	3.55	1.80	22.9	-	-	-	-
NDF	45.14	16.33	15.17	23.97	-	-	-	-
ADF	25.80	3.57	9.69	21.3	-	-	-	-

NDF = neutral detergent fiber; FDA = acid detergent fiber.

The feeds were formulated to be isoproteic, comprised of 50% of forage (corn silage) and 50% of concentrate on dry matter (DM), differing regarding the level of inclusion of soybean grains (SG), which were: 0, 6.25, and 14% on the feed DM (Table 2), referring to the experimental treatments: Control, SG 6.25, and SG 14, respectively.

Table 2 – Proportion of ingredients and chemical composition of the experimental diets (% DM)

Ingredients	Treatments		
	Control	SG 6.25%	SG 14%
Corn silage	50	50	50
Ground corn	36	35	33.5
Soybean meal	11.5	6.25	-
Soybean whole grain	-	6.25	14
Sheep core	1.5	1.5	1.5
Calcitic limestone	0.5	0.5	0.5
Ammonium chloride	0.25	0.25	0.25
Sodium bicarbonate	0.25	0.25	0.25
Nutritional composition (% DM)	Control	SG 6.25%	SG 14%
DM	57.31	57.42	57.56
MM	3.71	3.66	3.62
CP	11.94	12.05	12.29
EE	3.48	4.78	6.39
NDF	30.19	30.73	31.40
ADF	15.30	16.09	17.08

DM – dry matter; MM – mineral matter; CP – crude protein; EE – ethereal extract; NDF – neutral detergent fiber; ADF – acid detergent fiber.

Meals were offered at two feeding times, at 8 a.m. and 4 p.m., predicting 10% of leftovers, to characterize the *ad libitum* consumption. The average consumption of DM was calculated as the difference between the amount of DM of the offered food and the amount of DM of the declined food. Before the first feeding in the morning, the stable was cleaned and the leftovers were weighted, to adjust the diet aiming at a maximum of 10% of leftovers. Samples of the offered food and leftovers were collected every 7 days to quantify the dry matter (DM), mineral matter (MM), ethereal extract (EE), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), and acid detergent fiber (ADF), as described by AOAC (1995).

Consumption, morphology, and performance measures

The variables evaluated in the lambs were live weight at the beginning of the experiment, live weight in the periods (seven days), average daily gain (ADG), dry matter consumption (DMC) and food conversion (FC), crude protein consumption (CP), protein efficiency (PE), NDF and ADF consumption, and ethereal extract (EE). We also evaluated the *in vivo* morphology at the beginning of the experiment and every 7 days, considering the following characteristics (Osório; Osório, 2005): subjective conformation and body condition (1.0 = very poor to 5.0 = excellent); body length (BL), distance of the crosses to the insertion of the glue; anterior height, posterior height, thoracic perimeter (measured by measuring tape, passing it behind the crosses and shoulders); and estimation of body compactness (LW/BL).

Metabolic profile analysis

Blood samples were taken from all animals of each group to evaluate the biochemical profile (energy and protein). The blood samples were collected in the middle and end of the experiment period, by puncture of the jugular vein and stored in vials without anticoagulant. Immediately after collection, the samples were centrifuged at $1800 \times g$ for 15 minutes, placed in eppendorff type tubes previously identified and frozen at -20°C . Biochemical analysis to analyze the protein profile included the determination of: total protein, albumin, globulin, and urea; to analyze the energy profile: glucose and triglycerides. To quantify the parameters, spectrophotometric techniques were used, with the use of specific reagents kits (LABTEST®, Brazil) and a visible light spectrophotometer (FEMTO 700 Plus®).

Statistical analysis

The completely randomized design experimental design was employed, with six repetitions per treatment. For the performance characteristics, the analysis of variance was carried out according to GLM procedures of the statistical program (SAS) (1997), considering a significance level of 5%. Metabolic profile variables were analyzed using Proc mixed (SAS). For repeated measures, the auto regressive first-order covariance structure was used, as well as time as a repeated measurement. All comparisons of averages were analyzed by Tukey test with a significance level of 5%. The results of *in vivo* measurements were evaluated by means of analysis of variance and the averages were compared by Tukey test at 5% probability, by the statistical program SAS (1997).

Results

The results showed no effect ($P < 0.05$) regarding the inclusion levels of soybean grains regarding the ADWG, in which the SG 14% presented lesser daily weight gain and total weight gain. (Table 3).

No statistical difference was observed regarding the initial live weight and final live weight ($P > 0.05$), averaging 26.205 kg and 42.540 kg, respectively.

Table 3 – Productive performance of confined Ile de France lambs fed with diets containing soybean whole grain *in natura*, concerning initial live weight (ILW), final live weight (FLW), total weight gain (TWG), average daily weight gain (ADWG), and total days in confinement (TDC).

Variable	Diet			CV%	P-Value
	Control	SG 6.25%	SG 14%		
ILW (kg)	26.667	26.128	25.820	14.10	0.9408
FLW (kg)	44.620	43.317	39.683	11.54	0.4407
TWG (kg)	17.953a	17.188a	13.863b	16,33	0,0449
ADWG (kg/day)	0.285a	0.307a	0.198b	23.62	0.0017
TDC	63	56	70	-	-

Different letters in the same line differ significantly from each other by Tukey test, at a probability of 5%.

The treatments did not show any difference ($P > 0.05$), concerning the DMC expressed in Kg/day, with an average value of 1.154 kg/day and DMS g/kg LW^{0.75}, with average values of 81.21 g. As for the DMC when expressed in %LW, treatment SG 14% presented the smaller DMC related to %LW ($P < 0.05$), with an average value of 3.15% LW and consumed 0.18% LW less of dry matter concerning the control and SG 14% treatments (Table 4).

Table 4 – Consumption of nutrients of confined Ile de France lambs fed with diets containing soybean whole grain *in natura*.

Variable	Diet			CV%	P-Value
	Control	SG 6.25%	SG 14%		
Dry matter consumption (kg/day)	1.198	1.221	1.043	15.49	0.0835
Dry matter consumption (% LW)	3.30a	3.37a	3.15b	3.44	0.0012
DMC g/kg LW ^{0.75}	82.11	85.33	76.19	15.49	0.3046
Crude protein consumption (kg/day)	0.150	0.154	0.139	15.20	0.3395
Protein efficiency (kg of weight gained/kg of CP)	1.96ab	2.06a	1.42b	26.14	0.0161
Consumption of ethereal extract (kg/day)	0.043c	0.060b	0.071a	15.16	< .0001
Food conversion (kg of DM/kg of weight gained)	4.31	4.30	5.64	35.01	0.1602
Consumption of NDF (kg/day)	0.357	0.368	0.324	15.47	0.2061
Consumption of ADF (kg/day)	0.172	0.183	0.154	16.08	0.0959
Consumption of CP% LW	0.41	0.43	0.42	2.47	0.1302
Consumption of EE% LW	0.12c	0.17b	0.22a	2.84	< .0001
Consumption of NDF% LW	0.98	1.02	0.98	3.72	0.1210
Consumption of ADF% LW	0.47b	0.51a	0.47b	5.07	0.0067

Different letters in the same line differ significantly from each other by Tukey test, at a probability of 5%. CV% = coefficient of variation.

Regarding the consumption of CP when expressed in kg/day and % LW, no difference was found among treatments ($P>0.05$), with average values of 0.148 kg/day and 0.42%LW (Table 4).

As for FC treatments, they also did not show any difference ($P>0.05$), with average values of 4.75. Protein efficiency (PE), in its turn, presented an effect on treatments ($P<0.05$), with treatment SG 14% showing the lesser PE with average value of 1.42, compared to the control and SG 6.25% treatments, with an average value of 2.01.

The diets containing soybean grain, SG 6.25% and SG 14%, provided ($P<0.05$) greater intake of ethereal extract (EE) (Table 4), as well as expressed in kg/day and %LW, this can be perceived due to the elevated level of this nutrient in diets with greater inclusion of soybean grain.

We did not find any differences among treatments ($P>0.05$) for the neutral detergent fiber consumptions (NDFC), expressed in kg/day and % LW, with average values of 0.349 kg/day and 0.99% LW (Table 4). Despite the diets presenting similar values of ADF, no effect was observed ($P>0.05$) for the variables ADF consumption in the treatments in kg/day. However, when expressed in % LW, there was a difference among treatments ($P<0.05$), with treatment SG 6.25% presenting greater consumption, with an average value of 0.051% LW.

Regarding the protein profile (Table 5), the values of concentration of total protein, albumin, globulin, and urea did not differ significantly ($P>0.05$) among treatments.

Table 5 – Levels of total protein (TP), albumin, globulin, and urea (protein profile) of confined lambs using different levels of inclusion of soybean whole grain *in natura* in the diet.

Variable	Diet			Probability
	Control	SG 6.25%	SG 14%	
TP g/dL	7.14	6.40	6.17	0.2710
Albumin g/dL	3.62	2.98	3.53	0.0641
Globulin g/dL	3.52	3.42	2.63	0.2042
Urea mg/dL	56.68	53.07	46.08	0.3499

Different letters in the same line differ ($P<0.05$) among themselves by Tukey test.

Regarding the energy profile, for concentrations of plasma glucose, the triglyceride serum concentrations were not influenced ($P>0.05$) by the diets (Table 6).

Table 06 – Energy profile of confined lambs using different levels of inclusion of soybean whole grain *in natura* in the diet.

Variable	Diet			Probability
	Control	SG 6.25%	SG 14%	
Glucose mg/dL	131.82	144.23	148.58	0.3502
Triglycerides mg/dL	33.29	39.35	35.42	0.5408

Different letters in the same line differ ($P < 0.05$) among themselves by Tukey test, at a probability of 5%.

There was no significant difference ($P > 0.05$) among treatments, for the variables: anterior height, posterior height, thoracic perimeter, and body compactness (Table 7). The body length in the Control treatment was greater ($P < 0.05$) than in the treatment SG 14%, however, no significant difference was observed for treatment SG 6.25% (Table 7).

Table 7 – Average of *in vivo* biometric measures of Ile de France lambs fed with soybean whole grain *in natura*.

Characteristics	Diets			CV (%)	P-Value
	Control	SG 6.25%	SG 14%		
Body length (cm)	60.6a	58.83ab	55b	4.69	0.0119
Anterior height (cm)	63.8	62.66	62.83	3.62	0.6899
Posterior height (cm)	52	51	52	5.47	0.7878
Conformation (1-5)	3.7ab	4.16a	3.41b	10.86	0.0213
Body condition (1-5)	3.6ab	4a	3.08b	11.65	0.0065
Thoracic perimeter (cm)	89.6	90.33	86.66	5.86	0.4597
Body compactness (kg/cm)	0.69	0.73	0.66	10.54	0.2634

Different letters in the same line differ significantly from each other by Tukey test, at a probability of 5%. CV% = coefficient of variation.

Concerning conformation and body condition, treatment SG 14% presented worse data ($P < 0.05$) compared to treatment SG 6.25%, however, the control group did not differ from the others regarding these parameters.

Discussion

We observed a reduction ($P < 0.05$) in the average daily weight gain (ADWG) of the lambs with the increase of soybean grains in the diet. Treatment with 14% of soybean grain in the diet presented a ADWG 0.109 kg/day smaller than treatment SG 6.25%. This might have happened due to the greater amount of soybean grain that raised the amount of etheral extract in the diet. Also, probably, the high levels of unsaturated fatty acids non-esterified interfered in the digestive process by coating the ruminal contents, preventing the adhesion of bacteria and fibrolytic enzymes activity, thus promoting a toxic effect on the bacteria, damaging the animals' performance (Kozloski, 2002; Teixeira and Borges, 2005).

As for the initial and final live weight, we expected them to be similar, as the animals were distributed evenly in the treatments and were from the same genotype group, thus being the end of the preset experiment, with 60% of the adult weight of the mothers (Table 3). However, the overall average of ADWG observed in this study (0.263 kg/animal/day) is within the specifications by NRC (2007) for lambs with moderate to fast growth, with the potential for weight gain in the range of 200 to 300 g/day. Thus, it is possible to infer that the results for ADWG obtained in this experiment were satisfactory. Similar results were observed by Urano *et al.* (2006), in the confinement of lambs with the inclusion of increasing levels of soybean grains (0, 7, 14, and 21%) in the feed DM, obtaining a ADWG of 0.277 kg. Similar results to this study were also described by Moreno *et al.* (2010), who, observing the confinement of Ile de France lambs, weaned at 60 days, reported a ADWG of 0.312 kg after 56 days of confinement.

The number of days in confinement for the lambs to reach 60% of the adult weight increased with the level of 14% of soybean grains in the diet, slowing down by 14 days.

The shorter the length of permanence of the animals in confinement, the greater the number of animals slaughtered per year and the lower the cost of production, providing a greater profitability of animals in confinement and decreasing the cost with food and facilities. Regarding the total weight gain during the confinement have been similar between the control group and the group SG 6.25%, with average values of 17.953 kg and 17.188 kg, the treatment SG 14% showed lower average gain of 3.7 kg in the period, even with a greater time in confinement, which is related to the smaller ADWG (Table 3).

The average values of DMC are within the average recommended by the NRC (2007) for sheep in this category, with moderate to fast growth levels (1.0 to 1.3 kg DM/animal/day). The average dry matter consumption when expressed as a percentage of live weight was lower in the Group SG 14% (Table 3).

Similar results were observed by Urano *et al.* (2006) in sheep fed with increasing levels of soybean grains in the feed DM. Farias *et al.* (2015) found differences in dry matter consumption with an increase of (0, 4.2, and 5.8%) of protected fat in the diet of confined sheep. According to these authors, the nutrient intake was almost constant in the control treatment, but for the diet including 4.2% of protected fat and with the addition of 5.8% of fat, a decrease in consumption was observed. Fernandes *et al.* (2011) reported that the confinement of Santa Inês lambs fed with inclusion of 7.6% and 4.8% of protected fat had no influence on DMC.

The average FC was 4.75, being greater than the observed by Urano *et al.* (2006), who used the inclusion of soybean grains in the feed DM for confined Santa Inês lambs and observed an average FC of 3.6 and ADWG of 0.277kg per animal per day. In a study by Ribeiro *et al.* (2011), the authors found an average value of food conversion of 4.26 for confined Santa Inês lambs with conversion values lower than the values obtained in this study. Moreno *et al.* (2010), observing the confinement of Ile de France lambs, reported an average value of FC of 3.13, a value below what we found in this study, however, they presented a ADWG of 0.283 kg, similar to this study.

Diets containing soybean grain presented ($P < 0.05$) greater intake of ethereal extract, due to the more elevated values of this fractions in the diets and considering that the treatment with greater inclusion of soybeans led to a smaller DMC when expressed in live weight percentage. In contrast, in the diets with increased amount of lipids, the values of ingested EE increased with an average of 0.056 and 0.061 kg/day of EE, a result similar to this study, in which we found EE values of 0.060 and 0.071 kg/day. In a study by Carvalho *et al.* (2015), observing the confinement of Texel and Ideal lambs with diets with four levels of replacement of sorghum silage by soybean husk, the author observed a linear increase in the consumption of ethereal extract as the soybean husk was included.

The average values of NDFC are among the parameters mentioned by Van Soest (1994). This behavior was evidenced by Pereira *et al.* (2008), observing the confinement of lambs, finding an average value DFC intake of 0.414 kg/dia and 1.83% LW in a study with diets containing levels of citrus pulp, corn silage, and soybean meal. On the other hand, Grandis *et al.* (2015) observed in the confinement of lambs with different inclusion levels of soy cake in the diet average values of NDF intake of 0.467 kg/day and 1.50% LW, values superior to the ones observed in this study.

As for the evaluation of ADF consumption, when expressed in kg/day, it presented average values of 0.169 kg/day, like the study by Grandis *et al.* (2015), with average values of

0.186 kg/day. However, when expressed in% LW, the group SG 6.25% presented higher ADF consumption. This might possibly be explained by the selectivity of food by animals, which resulted in irregular leftovers among treatments. A study carried out by Grandis *et al.* (2015), observing the confinement of Santa Inês lambs fed with different levels of soy cake replacing soybean meal, reported average values of ADF consumption of 0.59% LW.

To assess the metabolic profile (Table 5) among the protein indicators, the average values of total protein showed average value of 6.57 g/dL, which remained within the normal parameters, when compared with the literature (Kaneko *et al.* 2008), which may be related to the diet offered. Total proteins are synthesized mainly by the liver, and these are the metabolites that define the protein nutritional status of the animal, in addition, the synthesis rates may define the functionality of the liver, protein levels, and vitamin A levels (González, 2000).

Regarding the concentration of albumin, the groups showed average values of 3.37g/dL. These values are within the standards, according to Kaneko *et al.* (2008), the groups studied presented average levels of albumin within the physiological patterns (2.67 to 3.68 g/dL). Ziguier *et al.* (2012), evaluating the metabolic profile of confined lambs using soybean husk associated with different sources of non-protein nitrogen, also did not find any difference for concentrations of albumin, with average value of 2.68 g/dL.

In the assessment of the animals' concentration of globulin, an average value of 3.19 g/dL was observed. An experiment conducted by Borburema *et al.* (2012), assessing the biochemical parameters of Santa Inês lambs fed with Tifton hay and concentrated based on corn and soybean meal, when working with food restriction and refeeding, reported globulin average values of 3.55 and 3, 76 g/dL, with no differences between treatments ($P>0.05$).

Plasma urea presented average values of 51.94 mg/dL (Table 5). The concentration of urea in the blood is influenced by how the absorbed amino acids are oxidized and by the absorption of ammonia from the rumen, reflecting the extent of the diet's nitrogen balance (Orskov, 1992). González and Silva (2006) point out that the serum level of urea in the animal is directly linked to the amount of protein and energy contained in the diet it receives. This information justify the average concentration of serum levels of urea of the animals from this experiment, since there was greater lipid intake in the diet, evidenced mainly in treatment SG 14%, which had the highest amount of soybean grain *in natura*. However, all diets presented average levels of urea within the standards considered physiological (23 to 58 mg/dL), according to González *et al.* (2000). An experiment conducted by Balaro *et al.* (2012) assessed the biochemical parameters of Santa Inês lambs in two treatments with diets based

on soy meal and corn, adding 5% of protected fat. The authors reported average values of urea for the control group of 53 mg/dL and the group with addition of fat had an average value of urea of 38.50 mg/dL, values similar from those found in this study and within the normal parameters listed in the literature. Homem Junior *et al.* (2010), in a research with supplementation of sunflower grain or protected fat in the confinement of lambs, reported values for the control diet, sunflower grains, and protected fat of 50.8, 47.1, and 44.1 mg/dL, in addition, blood urea had a positive correlation with the concentration of ruminal ammonia. These results may indicate that the lipid in diet reduced rumen ammonia, reflecting on the reduction of blood urea content.

Regarding the energy profile, the average of plasma glucose among treatments was of 141.54 mg/dL (Table 6), with no significant difference among treatments. However, these values were above the normal standards, which range from 50 to 80 mg/dL (Kaneko *et al.* 2008). Glucose, despite helping define the energy profile of the animal, is a metabolite that undergoes few variations, as it is controlled by efficient homeostatic mechanisms and its content is little influenced by the diet offered to the animal (Kaneko *et al.* 2008). Thus, it is possible to state that the glucose levels of the animals from this experiment possibly changed due to the stress of collection management (Kozloski, 2011).

Serum concentrations of triglycerides showed average values of 36 mg/dL (Table 6). These values are within the average of the standards for sheep species (9-50 mg/dL) described by Lopes and Santos (2007). Triglycerides are ways of storing fat in the animal, and the levels can be increased in cases of energy excess in the diet, however, the concentrations of soybean grains used do not influence their concentration in animals.

Concerning *in vivo* biometry, body length in the Control treatment was greater than in the treatment SG 14% by 5.6 cm, however, no significant difference was observed for treatment SG 6.25% (Table 7). A study by Moreno *et al.* (2010), observing the confinement of Ile de France lambs, obtained body length of 61.17 cm, a better result than the obtained in this study, which was 58.14 cm. The average value for body compactness in this study was 0.69 kg/cm. Body compactness can be used as a reference as it is an index that estimates objectively the conformation of live animals, regarding the accumulation of muscles in the carcass from two determined values, live weight and body length (Pinheiro *et al.* 2007; Koritiaki *et al.* 2012).

As for conformation and body condition, treatment GS 14% presented values of 3.41 and 3.08, being lower than the values of group SG 6.25%, which presented conformation and body condition of 4.16 and 4.0, respectively. However, the control group did not differ from

the other groups concerning conformation and body condition, presenting the measures 3.7 and 3.6. Moreno *et al.* (2010), assessing *in vivo* biometric measures, obtained average values of body condition in confined Ile de France lambs of 3.9, which demonstrates the effectiveness of this system and its impact on animal performance. The body condition score, according to Osório and Osório (2005), is a measure used to estimate the animal's state of completion and can also be used to estimate the muscle:fat ratio. The animals, which showed overall average among the different diets of 3.56, are within the category of slightly fat to fat. This is an important result to be highlighted, as it demonstrates that levels of soybean grains were efficient regarding the animals' degree of completion only for group SG 6.25%. However, the average value of 3.56 conforms to the value desired by cold stores directed to the slaughter of lambs, which seek a value of 3.5, as the ideal degree of completion (Osório *et al.* 2012).

Biometric measures are more influenced by genetics and body weight than by nutrition and are little influenced by environmental conditions (Koritiaki *et al.* 2012).

Therefore, the inclusion of soybean whole grain *in natura* in diets for confined lambs should be done with caution, as it may cause a reduction in the consumption of dry matter and average daily gain.

Conflict of interest:

The authors declare to have no conflicts of interest concerning the study presented in this paper.

References

ALVES KS, CARVALHO FFR, VÉRAS ASC, et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Digestibilidade Aparente. Revista Brasileira de Zootecnia 2003; 32: 1962-1968.

ALVES LGC, OSÓRIO JCS, FERNANDES ARM, VARGAS JUNIOR FM, OSÓRIO MTM, SENO LO, NUBIATO KEZ, RICARDO HA. Composição da carcaça de cordeiros terminados com dietas contendo grão de soja *in natura* ou desativado e dois níveis de concentrado. Boletim da Indústria Animal 2014; 71: 226 – 233.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis. Washington: DC: AOAC; 1995.

BALARO MFA, CARDOSO EC, PENEIRAS ABV. Ganho de peso e perfil metabólico sanguíneo de cordeiros alimentados com dietas contendo gordura protegida. *Agroecossistemas* 2012; 4: 42-49.

BARROS BRITO DR, ROCHA VNC, CUTRI JUNIOR JAA, SILVA ECV, COELHO AP, SOARES EDS, SILVA EM, SILVA ICS. Perfil bioquímico de ovinos alimentados com níveis de inclusão do resíduo úmido de cervejaria. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal* 2016; 10: 572 – 586.

BORBUREMA JB, CEZAR MF, MARQUES DD, CUNHA MGG, PEREIRA FILHO JM, SOUZA WH, FURTADO DA, COSTA RG. Efeito do regime alimentar sobre o perfil metabólico de ovinos Santa Inês em confinamento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 2012;64: 983-990.

CARVALHO S, DIAS FD, PIRES CC, WOMMER TP, VENTURINI RS, FRASSON MF, PILECCO VM, MORO AB, BRUTTI DD. Consumo e desempenho produtivo de cordeiros das raças Texel e Ideal terminados em confinamento com dietas contendo diferentes teores de casca de soja. *Semina: Ciências Agrárias* 2015; 36: 2131-2140.

FARIAS RM, FERNANDES ARM, SENO LO, JUNIOR FMV, RICARDO HÁ, ALVES LGC, NUBIATO KEZ, ORTIZ LFP. Desempenho, características das carcaças e da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo gordura protegida. *Boletim da Indústria Animal* 2015; 72: 14-20.

FERNANDES ARM, JUNIOR MAPO, ORRICO ACA, JUNIOR FMV, OLIVEIRA ABM. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. *Revista Brasileira de Zootecnia* 2011; 40: 1822-1829.

FRESCURA RBM, PIRES CC, ROCHA MG, SILVA JHS, MÜLLER L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. *Revista Brasileira de Zootecnia* 2005; 34: 1267-1277.

GIBB DJ, SHAH MA, MIR PS, Mc ALLISTER TA. Effect of full-fat hemp seed on performance and tissue fatty acids of feedlot cattle. *Canadian Journal of Animal Science* 2005; 85: 223-230.

GONZÁLEZ FHD, SILVA SC. Introdução à bioquímica clínica veterinária. 2ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; 2006.

GONZÁLEZ FHD. O perfil metabólico no estudo de doenças da produção em vacas leiteiras. *Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS* 1997; 25: 13-33

GONZÁLEZ FHD. Indicadores sanguíneos do metabolismo mineral em ruminantes. In: GONZÁLEZ FHD, BARCELLOS J, PATINÕ HO. et al. Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2000. p.31-51.

GRANDIS FA, RIBEIRO ELA, MYZUBUTI IY, DA SILVA LDA, BUMBIERIS JUNIOR VH, DO PRADO OPP, CONSTANTINO C, FERNANDES JUNIOR F, MANGILLI LG, PEREIRA ES. Desempenho, consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com diferentes teores de torta de soja em substituição ao farelo de soja. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 2015; 16: 558-570.

HOMEM JUNIOR A C, EZEQUIEL JMB, GALATI RL, GONSALVES JS, SANTOS VC, SATO RA. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia* 2010; 39: 563-571.

KANEKO JJ, HARVEY JW, BRUSS ML. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 6ª ed. Califórnia: Academic Express; 2008.

KORITIAKI NA, RIBEIRO ELA, SCERBO DC, MIZUBUTI IY, SILVA LDF, BARBOSA MAAF, SOUSA CL, PAIVA FHP. Fatores que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados, do nascimento ao desmame. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 2012; 13: 258-270.

KOZLOSKI GV. Bioquímica dos ruminantes. Universidade Federal de Santa Maria: UFSM; 2002.

KOZLOSKI GV. Bioquímica dos ruminantes. Universidade Federal de Santa Maria: UFSM; 2011.

LOPES STA, BIONDO AW, SANTOS AP. Manual de Patologia Clínica Veterinária. Universidade Federal de Santa Maria: CCR - Centro de Ciências Rurais; 2007.

MORENO GMB, DA SILVA SOBRINHO AG, ROSSI RC, PEREZ HL, LEÃO AG ZEOLA NMBL, DE SOUZA JUNIOR SC. Desempenho e rendimentos de carcaça de cordeiros Ile de France desmamados com diferentes idades. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal 2010; 11: 1105-1116.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of small ruminants. Washington, DC: National Academy Press; 2007.

ORSKOV ER. Protein nutrition in ruminants. 2ª.ed. San Diego: Academic Press; 1992.

OSORIO JCS, OSORIO MTM. Produção de carne ovina: técnicas de avaliação in vivo e na carcaça. 2ª.ed. Pelotas: Universidade federal de pelotas; 2005.

OSÓRIO, J. C. S., OSÓRIO, M. T. M., VARGAS JUNIOR, F. M., FERNANDES, A. R. M., SENO, L. O., RICARDO, H. A., CAMILO, F. R., ORRICO JUNIOR, M. A. P. Critérios para abate do animal e qualidade da carne. Revista Agrarian 2012; 5: 433-443.

PALMQUIST DL, JENKINS TC. Fat in lactation rations. Journal of Dairy Science 1980; 63: 1-14.

PEREIRA MS, RIBEIRO ELA, MIZUBUTI IY DA ROCHA MA, KURAOCA JT, NAKAGHI E YO. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dietas com polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. Revista Brasileira de Zootecnia 2008; 37: 134-139.

PINHEIRO RSB, SILVA SOBRINHO AG, MARQUES CAT, YAMAMOTO ESM. Biometria in vivo e da carcaça de cordeiros confinados. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 2007; 56: 955-958.

RIBEIRO ELA, MIZUBUTI IY, SILVA LDF, PAIVA FHP, SOUSA CL, CASTRO FAB. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. Revista Brasileira de Zootecnia 2011; 40: 892-898.

RODRIGUES GH, SUSIN I, PIRES AV, MENDES CQ, URANO FS, CASTILLO CJC. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. Revista Brasileira de Zootecnia 2008; 37: 1869-1875.

SANTOS VC, EZEQUIEL JMB, MORGADO ES, FAVARO VR, D'AUREA AP, SOUSA JUNIOR SC. Desempenho e digestibilidade de componentes nutritivos de dietas contendo subprodutos de oleaginosas na alimentação de cordeiros. Semina: Ciências Agrárias 2014; 35: 1577-1586.

TEIXEIRA DB, BORGES I. Efeito do nível de caroço integral de algodão sobre o consumo e digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiária (*Brachiaria decumbens*) em ovinos. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 2005; 57: 229-233.

URANO F S, PIRES AV, SUSIN I, MENDES CQ, RODRIGUES GH, ARAUJO RC, MATTOS WRS. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira 2006; 41: 1.525-1.530.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2ª ed. New York: Cornell University Press 1994.

ZIGUER EA, ROOL VFB, BERMUDEZ RF, MONTAGNER P, PFEIFER LFM, DEL PINO FAB, CORRÊA MN, DIONELLO NJL. Desempenho e perfil metabólico de cordeiros confinados utilizando casca de soja associada a diferentes fontes de nitrogênio não proteico. Revista Brasileira de Zootecnia 2012; 41: 449-456.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ovinocultura de corte possui grande potencial de exploração e melhorias zootécnicas, sendo que se trata de um setor onde predominam pequenos e médios produtores, os quais necessitam de assistência técnica para desenvolver e aperfeiçoar esta atividade. Para isso, vários estudos trabalham com o intuito de melhorar o desempenho dos animais através de novas alternativas na nutrição, agregando valor nutricional e econômico para a atividade ser eficiente.

A inclusão do grão de soja inteiro in natura na dieta dos cordeiros, demonstrou ser benéfico no desempenho e na viabilidade econômica no confinamento de cordeiros, e por ser um alimento alternativo com custos atraentes em determinadas épocas do ano e de fácil aquisição diretamente de produtores de soja, sem a necessidade de industrialização. Além disso, diversos estudos sugerem e indicam o uso do grão de soja na dieta de ruminantes e pequenos ruminantes sem processamento, porém avaliar níveis de inclusão na dieta para não ultrapassar de 6% de lipídios na dieta total. Mas sendo utilizada em inclusão dentro dos limites não tem problemas, pois é um alimento prático para ser implementado nas dietas de cordeiros, sendo viável tanto na parte de desempenho, não interferindo no perfil metabólico e bem como apresentou viabilidade econômica conforme verificamos nesse trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. G. C., OSÓRIO, J. C. S., FERNANDES, A. R. M., VARGAS JUNIOR, F. M., OSÓRIO, M. T. M., SENO, L. O., NUBIATO, K. E. Z., RICARDO, H. A. Composição da carcaça de cordeiros terminados com dietas contendo grão de soja in natura ou desativado e dois níveis de concentrado. **Boletim da Indústria Animal**. V. 71, n. 3, p. 226 – 233, 2014.
- BARROS BRITO, D. R., ROCHA, V. N. C., CUTRI JUNIOR, J. A. A., SILVA, E. C. V., COELHO, A. P., SOARES, E. D. S., SILVA, E. M., SILVA, I. C. S. Perfil bioquímico de ovinos alimentados com níveis de inclusão do resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. v.10, n.4, p. 572 – 586, 2016.
- BERNARDES G. M. C., CARVALHO S., PIRES C. C., MOTTA J. H., TEIXEIRA W. S., BORGES L. I., FLEIG M., PILECCO V. M., FARINHA E. T., VENTURINI R. S. Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.67, n.6, p.1684-1692, 2015.
- CARVALHO, S., DIAS, F.D., PIRES, C.C., WOMMER, T.P., VENTURINI, R.S., FRASSON, M.F., PILECCO, V.M., MORO, A.B., BRUTTI, D.D. Consumo e desempenho produtivo de cordeiros das raças Texel e Ideal terminados em confinamento com dietas contendo diferentes teores de casca de soja. **Semina: Ciências Agrárias**. v.36, n.3, p.2131-2140, 2015.
- CARVALHO, S., MEDEIROS, M.M. 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.
- CASTRO, F.A.B., RIBEIRO, E.L.A., KORITIAKI, N.A. MIZUBUTI, I. Y., DA SILVA, L. D. F., PEREIRA, E. S., PINTO, A. P., CONSTANTINO, C., JÚNIOR, F. F. Desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame filhos de ovelhas alimentadas com diferentes níveis de energia. **Semina: Ciências Agrárias**. v.33, p.3379-3388, 2012.

CUNHA, M.G.G., CARVALHO, F.F.R., VÉRAS, A.S.C., BATISTA, A.M.V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.

CUNHA FILHO, L.F.C.; REGO, F.C.A.; BARCA JUNIOR, F.A. et al. Predição do peso corporal a partir de mensurações corporais em ovinos Texel. **Arquivo de Ciência Veterinária e Zootecnia**. v.13, p.5-7, 2010.

FERNANDES, A.R.M.; ORRICO JUNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; VARGAS JUNIOR, F.M.; OLIVEIRA, A.B.M. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, n.8, p. 1822-1829, 2011.

FRESCURA, R.B.M., PIRES, C.C., ROCHA, M.G., SILVA, J.H.S., MÜLLER, L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.

FUERTZ, A.P.B., STEFANELLO, F.S., JÚNIOR, A.G.R., SOUZA, A.N.M., TONETTO C.J., NORBERG J.L. Whole grains in the finishing of culled ewes in pasture or feedlot: Performance, carcass characteristics and meat quality. **Meat Science**. v. 113, p. 97–103, 2016.

GERON, L.J.V., MEXIA, A.A., GARCIA, J., DA SILVA, M.M., ZEOULA, L.M. Suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto sobre custo de produção no período da seca. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 33, n. 2, p. 797-808, 2012.

GONZÁLEZ, F.H.D. O perfil metabólico no estudo de doenças da produção em vacas leiteiras. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**. v.25, p.13-33, 1997.

GONZÁLEZ, F.H.D. Indicadores sanguíneos do metabolismo mineral em ruminantes. In: GONZÁLEZ, H.D.; BARCELLOS, J.; PATINÕ, H.O. et al. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p.31-51.

GIBB, D.J., SHAH, M.A., MIR, P.S., McALLISTER, T.A. Effect of full-fat hemp seed on performance and tissue fatty acids of feedlot cattle. **Canadian Journal of Animal Science**. v.85, p.223-230, 2005.

HOMEM JUNIOR, A. C., EZEQUIEL, J.M.B., GALATI, R.L., GONSALVES, J.S., SANTOS, V.C., SATO, R.A. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.3, p. 563-571, 2010.

KORITIAKI, N.A., RIBEIRO, E.L.A., MIZUBUTI, I.Y. DA SILVA, L. D. F., BARBOSA, M. A. A., SCERBO, D. C., MUNIS, C. A. S., JÚNIOR, F. F. Effect of environmental factors on performance of purebred and crossbred Santa Inês lambs from birth to 154 days of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.42, n.2, p.87-94, 2013.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: UFSM, 2002. 140 p.

MAIA, F. J., BRANCO, A. F., MOURO, G. F., CONEGLIAN, S. M., SANTOS, G. T., MINELLA, T. F., MACEDO, F. A. F. Inclusão de fontes de óleo na dieta de cabras em lactação: digestibilidade dos nutrientes e parâmetros ruminais e sanguíneos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.35, n. 4, p. 1504-1513, 2006.

MADRON, M.S., PETERSON, D.G., DWYER, D.A., CORL, B.A., BAUMGARD, L.H., BAUMAN, D.E. Effect of extruded full-fat soybeans on conjugated linoleic acid content of intramuscular, intermuscular, and subcutaneous fat in beef steers. **Journal of Animal Science**. Champaign, v.80, n.4, p.1135-1143, 2002.

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, DC: National Academy Press, 2007. 384p.

OLIVEIRA, L. R., MAZON, M. R., CARVALHO, R. F., PESCE, D. M. C., SILVA, S. L., FILHO, J. C. M. N., GALLO, S. B., LEME, P. R., Processamento do milho grão sobre desempenho e saúde ruminal de cordeiros. **Ciência Rural**. v. 45, p. 1292-1298, 2014.

OSÓRIO, J. C. S., OSÓRIO, M. T. M., VARGAS JUNIOR, F. M., FERNANDES, A. R. M., SENO, L. O., RICARDO, H. A., CAMILO, F. R., ORRICO JUNIOR, M. A. P. Critérios para abate do animal e qualidade da carne. **Revista Agrarian**. v. 5, n. 18, p. 433-443, 2012.

OSORIO, J. C. S., OSORIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação in vivo e na carcaça**. 2.ed. Pelotas: Universidade federal de pelotas, 2005. 82p.

PALMQUIST, D. L., MATTOS, W. R. S. **Metabolismo de lipídeos**. In: BERCHIELLI, T. T., PIRES, A. V., OLIVEIRA, S. G. Nutrição de ruminantes. Jaboticabal: Funep, 2006. p. 287-309.

PALMQUIST, D. L., JENKINS, T. C. Fat in lactation rations. **Journal of Dairy Science**. v.63, p.1-14, 1980.

PEREIRA, M. S., RIBEIRO, E. L. A., MIZUBUTI, I. Y., DA ROCHA, M. A., KURAOCA, J. T., NAKAGHI, E. Y. O. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dietas com polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n.1, p.134-139, 2008.

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MARQUES, C. A. T. YAMAMOTO, E.S.M. Biometria in vivo e da carcaça de cordeiros confinados. **Archivos de Zootecnia**. v.56, n.216, p.955-958, 2007.

RENÓ, F. P.; CÔNSOLO, N. R. B.; BARLETTA, R. V.; VENTURELI, B.; GARDINAL, R.; TAKIYA, C. C. GANDRA, J. R.; PEREIRA, A. C. S. Grão de soja cru e inteiro na alimentação de bovinos: Excreção de grão de soja nas fezes. **Archivos de Zootecnia**. V. 64. n.248. p. 331-338. 2015.

RODRIGUES, G. H., SUSIN, I., PIRES, A. V., MENDES, C. Q., URANO, F. S., CASTILLO, C. J. C. 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.

SANTELLLO, G. A.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S.; DIAS, F. J.; PEREIRA, M. F. Característica de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006.

SANTOS, V. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; MORGADO, E. S.; FAVARO, V. R.; D'AUREA, A. P.; SOUSA JUNIOR, S. C. Desempenho e digestibilidade de componentes nutritivos de dietas contendo subprodutos de oleaginosas na alimentação de cordeiros. **Semina: Ciências Agrárias**. v.35, n.3, p.1577-1586, 2014.

SOUZA, S., LEAL, A., BARIONI, C., MATOS, A. Utilização de medidas biométricas para estimar peso vivo em ovinos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**. 2009, v.17, p.61-66.

STEELE M. A., ALZAHAL, O., HOOK, S. E., CROOM, J., Mc BRIDE, B. W. Ruminant acidosis and the rapid onset of ruminal parakeratosis in a mature dairy cow: a case report. **Acta Veterinaria Scandinavica**. v.59, n.39, p.1-6. 2009.

TEIXEIRA, D. B., BORGES, I. Efeito do nível de caroço integral de algodão sobre o consumo e digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiária (*Brachiaria decumbens*) em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 57, p. 229-233, 2005.

URANO, F. S. PIRES, A. V., SUSIN, I., MENDES, C. Q., RODRIGUES, G. H., ARAUJO, R. C., MATTOS W. R. S., Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 41, n.10 p. 1.525-1.530, 2006.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2ª ed. New York: Cornell University Press, 1994.

YAMAMOTO, S. M., MACEDO, F. A. F., ZUNDT, M., MEXIA, A. A., SAKAGUTI, E. S., ROCHA, G. B. L., REGAÇONI, C. T., MACEDO, R. M. G. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.2, p.703-710, 2005.

YÁÑEZ, E. A., RESENDE, K. T., FERREIRA, A. C. D., MEDEIROS, A. N., SILVA SOBRINHO, A. G., PERREIRA FILHO, J. M., TEIXEIRA, I. A. M., ARTONI, S. M. B. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características Cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n. 6, p.1564-1572, 2004.



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

LAGES
CENTRO DE CIÊNCIAS
AGROVETERINÁRIAS

**Comissão de Ética no
Uso de Animais**

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Desempenho e perfil metabólico de cordeiros Ile de France confinados e alimentados com dieta contendo soja grão inteiro in natura", protocolada sob o CEUA nº 9374090518 (ID 000735), sob a responsabilidade de **Julcemar Dias Kessler** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade do Estado de Santa Catarina (CEUA/UDESC) na reunião de 10/10/2018.

We certify that the proposal "Performance and metabolic profile of Ile de France lambs confined and fed with diet containing whole grain soybean in natura", utilizing 18 Ovines (males and females), protocol number CEUA 9374090518 (ID 000735), under the responsibility of **Julcemar Dias Kessler** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the University of Santa Catarina State (CEUA/UDESC) in the meeting of 10/10/2018.

Finalidade da Proposta: [Pesquisa \(Acadêmica\)](#)

Vigência da Proposta: de [07/2017](#) a [03/2019](#) Área: [Zootecnia](#)

Origem:	Não aplicável biotério	sexo:	Machos e Fêmeas	idade:	3 a 8 meses	N:	18
Espécie:	Ovinos			Peso:	15 a 50 kg		
Linhagem:	Ile de France						

Local do experimento: Colégio Agrícola La Salle - Xanxerê-SC

Lages, 06 de fevereiro de 2019

Marcia Regina Pfuetzenreiter
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Dr. Ubirajara Maciel da Costa
Vice-Cordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade do Estado de Santa Catarina