

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**OLEAGINOSAS NA DIETA DE TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM
CONFINAMENTO**

Bruna Junqueira Rodrigues

CAMPO GRANDE, MS

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO

OLEAGINOSAS NA DIETA DE TERMINAÇÃO DE CORDEIROS EM
CONFINAMENTO

Oilseeds in diet for lambs finishing in feedlot

Bruna Junqueira Rodrigues

Orientador: Profa. Dra. Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo

Coorientador: Prof. Dr. Luís Carlos Vinhas Ítavo

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, como requisito à
obtenção do título de Mestre em
Ciência Animal. Área de
concentração: Produção Animal

CAMPO GRANDE, MS

2018

Certificado de aprovação

BRUNA JUNQUEIRA RODRIGUES

Oleaginosas na dieta de terminação de cordeiros em confinamento

Oilseeds in the diet of lambs finishing in fedlot

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul, como requisito à obtenção do
título de mestra em Ciência Animal.

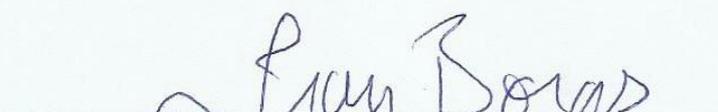
Área de concentração:
Produção Animal.

Aprovado(a) em: 05-10-2018

BANCA EXAMINADORA:



Dr. Luis Carlos Vinhas Ítavo
(UFMS) – (Presidente)



Dr. Iran Borges
UFMG



Dr. Gelson dos Santos Difante
UFMS

Dedico este trabalho a Deus e aos meus pais,
Cândida Maria Junqueira Rodrigues e Clóvis de Moraes Rodrigues.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e Nossa Senhora por sempre me darem forças e persistência nessa caminhada e por guiarem meus passos durante todo o tempo.

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, ao programa e corpo docente da Pós-Graduação em Ciência Animal. A CAPES pela concessão da bolsa de estudos que me permitiu a dedicação necessária para o desenvolvimento desse trabalho.

A minha orientadora Profa. Dra. Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo pelo seu apoio, dedicação e paciência nos momentos de necessidade. Ao meu coorientador Prof. Dr. Luís Carlos Vinhas Ítavo, por todos os ensinamentos, orientações, confiança e acolhimento. Meu muito obrigado a ambos, por aceitarem me orientar e coorientar e acreditarem em meu potencial.

Ao Setor de Ovinocultura e ao Grupo de Nutrição e Produção de Ruminantes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFMS pelo apoio e ajuda na realização desse projeto, especialmente a Jonilson da Silva, Kedma Monteiro, Natália Heimbach, Thais Fernanda de Arco Souza, Elivelton Bittencourt, Eduardo Souza Leal, Marcus Niwa, Gabriella Georgetti de Moraes, Noemila Kozerski e Marlova Mioto pelo auxílio nas diversas atividades deste projeto.

Aos Professores Doutores Gelson Difante e Marina Bonin pela disponibilidade em contribuir para qualidade deste trabalho e participação como membros da banca examinadora de qualificação.

Aos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram em todos os momentos. Principalmente aos meus pais, Cândida Maria Junqueira Rodrigues e Clóvis de Moraes Rodrigues e amiga Jéssica Lira. Ao meu namorado Leonardo Gomes Sitorski, pela paciência e parceria durante as etapas desde trabalho.

Aos estagiários, Aline Aparecida da Silva Miguel, Aline Marques de Oliveira, Amanda Vitória de Quadros Godoy, Bárbara Martins Brixner, Camila de Godoy, Gabrielle Ricardes da Silva, Luis Gustavo Marinho Veras, Marcio Santos da Silva e Rafaela Nunes Coelho, pelo comprometimento e auxílio nas atividades. Um agradecimento especial para as estagiárias Gabriella Vitor de Souza e Rosanne Cristine da Silva Luz, pelo empenho e por sempre estarem dispostas a me ajudar além do proposto a todos.

RESUMO

RODRIGUES, B. J. Oleaginosas na dieta de terminação de cordeiros em confinamento. 2018. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2018.

Objetivou-se avaliar a inclusão de oleaginosas na dieta, sobre o comportamento ingestivo, desempenho, característica de carcaça e qualidade de carne em cordeiros confinados. Foram avaliadas três dietas isoproteicas (18,31% PB), com relação volumoso:concentrado igual a 40:60, sendo a silagem de planta inteira de milho a fonte volumoso e como concentrado, uma dieta controle, e duas dietas testes com grãos de oleaginosas (grão de soja e caroço de algodão), contendo EE igual a 7,9% MS nas dietas com grãos. Quinze cordeiros cruzados da raça Texel, não castrados, com seis meses de idade e 28,5 kg de peso corporal (\pm 5,65 kg), foram distribuídos de maneira inteiramente casualizada em confinamento por 56 dias, medindo variáveis de desempenho, comportamento, características de carcaça e qualidade de carne. O desempenho dos animais foi influenciado significativamente pelas dietas. A inclusão de grão de soja proporcionou maior peso final dos animais, 47,07 kg, quando comparada a de caroço de algodão (42,54 kg), sendo a dieta controle (46,80 kg) semelhante aos demais tratamentos. A inclusão de caroço de algodão proporcionou menores médias de ganho de peso médio diário e total. No comportamento ingestivo, os animais das dietas com grãos dispuseram maior tempo para ruminação e menor tempo de ócio, com maiores valores para dieta de caroço de algodão, assim como maior número de mastigações por dia. Nas medidas in vivo de carcaça, não houve diferença entre as dietas. O rendimento de carcaça quente (RCQ) e de carcaça fria (RCF) apresentaram diferenças entre tratamentos, com menores médias do caroço de algodão. Não houve diferença significativa para marmoreio, maturidade, textura de carne e gordura e força de cisalhamento. Nos resultados das análises centesimais a carne dos animais alimentados com grão de soja apresentaram maior porcentagem de extrato etéreo (4,02%) e com caroço de algodão a menor porcentagem (2,63%). Houve efeito das dietas para a composição de ácido graxo da carne dos cordeiros, onde o tratamento controle apresentou menor quantidade de gordura insaturada quando comparado aos demais. Não houve efeito dos grãos sobre as características de cor, sabor, aroma, suculência e maciez da carne dos cordeiros. O uso de grãos de oleaginosas pode ser indicado para dietas de cordeiros em confinamento na fase de terminação, porém o grão de soja proporcionou melhores incrementos nas variáveis estudadas quando comparado ao caroço de algodão.

Palavras-chave: carcaça, caroço de algodão, grão de soja, ovinos, qualidade de carne

ABSTRACT

RODRIGUES, B. J. Oilseeds in the diet of lambs finishing in feedlot. 2018. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2018.

The aim of this study was to evaluate the inclusion of oilseeds in the diet, on the ingestive behavior, performance, carcass trait and meat quality in confined lambs. Three isoproteic diets (18.31% CP) were evaluated, with a bulky: concentrate ratio of 40:60, with whole plant silage being the source of bulking and as a concentrate, a control diet, and two diets tests with grains of (soybean and cottonseed), containing EE equal to 7.9% DM in grain diets. Fifteen crossbred Texel breed lambs, six months old and 28.5 kg body weight (\pm 5.65 kg) were distributed in a completely randomized manner in confinement for 56 days, measuring variables of performance, behavior, carcass characteristics and meat quality. The performance of the animals was significantly influenced by the diets. The inclusion of soybean grain yielded a higher final weight of the animals, 47.07 kg, when compared to that of cottonseed (42.54 kg), and the control diet (46.80 kg) was similar to the other treatments. The inclusion of cottonseed provided lower average daily and total average weight gain. In the ingestive behavior, the animals of the diets with grains had more time for rumination and less time of leisure, with higher values for diet of cotton seed, as well as greater number of chews per day. In in vivo carcass measurements, there was no difference between diets. The warm carcass (WHR) and the cold carcass (WHR) showed differences between treatments, with lower cotton seed mean values. There was no significant difference for marbling, maturity, meat and fat texture and shear force. In the results of the centesimal analyzes the meat of the animals fed with soybean grain had a higher percentage of ethereal extract (4.02%) and with a lower percentage of cottonseed (2.63%). There was an effect of the diets for the fatty acid composition of the lambs' meat, where the control treatment presented lower amount of unsaturated fat when compared to the others. There was no effect of the grains on the characteristics of color, flavor, aroma, juiciness and tenderness of the lambs' meat. The use of oilseeds may be indicated for confined lambs diets in the finishing phase, but the soybean grain provided better increases in the studied variables when compared to the cottonseed.

Keywords: carcass, cottonseed, soybean, sheep, meat quality

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição percentual e química de ingredientes das dietas experimentais.	41
Tabela 2 – Consumo de nutrientes, desempenho produtivo e comportamento ingestivo dos cordeiros submetidos a dietas com oleaginosas.	43
Tabela 3 – Medidas <i>in vivo</i> de cordeiros submetidos a dietas com oleaginosas.	44
Tabela 4 – Características de carcaça de cordeiros submetidos a diferentes dietas com oleaginosas.	45
Tabela 5 – Características qualitativas da carcaça (pontos) de cordeiros confiados em diferentes dietas com oleaginosas.	46
Tabela 6 – Características da carne de cordeiros submetidos a dietas com oleaginosas.	47
Tabela 7 - Características de carcaça de cordeiros submetidos a diferentes dietas com oleaginosas.	48

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	08
REFERÊNCIAS	17
ARTIGO 1 – Comportamento ingestivo, desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com diferentes grãos de oleaginosas na dieta	22
Resumo	22
Abstract	23
Introdução	24
Material e Métodos	24
Resultados	30
Discussão	33
Conclusões	36
Referências	37
Tabelas	42

INTRODUÇÃO GERAL

O confinamento de cordeiros é uma alternativa, a criação extensiva, que visa à manipulação da alimentação, para atendimento das exigências de manutenção e ganho e redução da idade de abate dos animais. Desta forma, possibilita a obtenção de carcaça e carne com quantidade de gordura adequada e de melhor qualidade ao consumidor (Wada et al., 2008).

Doenças em humanos, como doenças cardiovasculares, obesidade e hipertensão têm sido associadas a maior ingestão de alimentos que provêm gordura com maior teor de ácidos graxos saturados. Assim, recentes descobertas na área da saúde vêm, cada vez mais, mudando os conceitos e os hábitos relacionados com a alimentação humana. Essas mudanças referem-se, principalmente, a ingestão da carne vermelha (Fernandes et al., 2011; Xavier et al., 2013)

A suplementação lipídica tem sido pesquisada e recomendada, uma vez que promove benefícios fisiológicos ao processo digestivo dos animais e reduz perdas no metabolismo de energia (Oliveira et al., 2011). Em determinadas circunstâncias, representa uma alternativa para a produção de animais mais pesados, com melhor acabamento e com composição tecidual da carne modificada, gerando benefícios à saúde do consumidor (Salvador et al., 2015).

Grãos de plantas oleaginosas, como o caroço de algodão e a soja integral, tem se mostrado opções como fontes lipídicas para o uso em dietas de ruminantes, por sua ampla disponibilidade no território brasileiro e elevado teor de ácidos graxos insaturados (Salvador et al., 2015). A inclusão desses grãos eleva a densidade energética das rações fornecidas aos animais, melhorar o desempenho e manipula a qualidade da carne e carcaça (Bassi et al., 2012).

Os lipídios são compostos de estruturas orgânicas, originados em sua maioria pela união de três ácidos graxos e um glicerol, formando uma estrutura conhecida como triglicerídeo, que compõe aproximadamente 98% da gordura dos alimentos. Os ácidos graxos que compõem os lipídeos são pertencentes a dois grupos: ácidos graxos saturados (AGS) e ácidos graxos insaturados (AGI). O estado de saturação é uma importante característica química, bem como nutricional, sendo que quimicamente, os AGS são aqueles sem duplas ligações na sua estrutura e os AGI são aqueles com duplas ligações (Lehninger, 2000).

Os lipídeos também podem ser classificados nutricionalmente como lipídeos de reserva (triglicerídios de grão e sementes, por exemplo), lipídios das folhas (galactolipídios e fosfolipídios) e um grupo de misturas incluindo ceras, carotenóides, clorofila, óleos essenciais

e outras substâncias solúveis em éter. Uma das principais fontes de lipídeos para os ruminantes são os alimentos concentrados, devido a alta participação de grãos (alto teor de triglicerídeos), sendo fontes de ácidos graxos insaturados para os animais (Kozloski, 2002).

Embora representem uma pequena parcela dos nutrientes totais ingeridos em dietas de ruminantes, os lipídios são nutricionalmente necessários à alimentação para atender demandas biológicas e de produção animal. Nos ruminantes dois ácidos graxos são considerados essenciais 18:2 n-6 (ácido linoleico) e 18:3 n-3 (ácido linolênico), pois não são sintetizados pelo organismo (Palmquist e Mattos, 2011). Além disso, os lipídeos são utilizados em rações para aumentarem a capacidade de absorção de vitaminas lipossolúveis e atuarem como precursores de diferentes metabólitos (Bassi et al., 2012).

Os ácidos graxos liberados na lipólise, principalmente os ácidos graxos insaturados em excesso, tem propriedade de se incorporar aos lipídios de membrana das bactérias, alterando sua fluidez e permeabilidade. As partículas dos alimentos também podem ser recobertas pelos ácidos graxos. Tais ocorrências podem diminuir as atividades bacterianas, por dificultar a aderência, colonização, ação enzimática, ou ainda por exercer efeito tóxico sobre as células bacterianas (Kozloski, 2011).

A toxicidade desses ácidos graxos pode estar relacionada à sua capacidade de romper a estrutura das membranas celulares, contudo, microrganismos ruminais fazem uso da biohidrogenação convertendo os ácidos graxos insaturados à saturados, tornando-os menos tóxicos (Palmquist & Mattos 2006). Ao serem consumidos, os lipídios dietéticos são hidrolisados no rúmen por ação de lipases, galactosidases e fosfolipases microbianas, resultando na liberação dos ácidos graxos e glicerol. O glicerol liberado é rapidamente fermentado, gerando o ácido propiônico como produto final. As bactérias mais conhecidas por atuar nesta etapa são *Anaerovibrio lypolitica* e *Butyrivibrio fibrisolvens* (Jenkins, 1993).

A taxa da lipólise e a proporção de ácidos graxos biohidrogenados no rúmen irão depender da fonte fornecida e do pH ruminal (Palmquist e Jenkins, 1980). Segundo Zinn et al. (2000), o grau médio de biohidrogenação ruminal é de 70%, podendo variar de 60 a 90%.

Os principais substratos da biohidrogenação são o ácido linolênico (C_{18:3}), principalmente para animais em pastejo, o que reflete maior participação de glicolipídios e fosfolipídios nas forragens, e o ácido linoleico (C_{18:2}) refletindo maior participação de triglicerídeos para animais recebendo concentrado ou suplemento lipídico (NRC, 2016).

A biohidrogenação completa dos ácidos linoleico e linolênico resultam na formação do ácido esteárico ($C_{18:0}$) (Khanal & Dhiman, 2004). Este processo envolve reações de isomerização e redução, mediadas por diferentes classes de bactérias e enzimas (Crumb, 2011). O ácido linoleico ($C_{18:2}$ cis-9, cis-12) é biohidrogenado em três passos, sendo o primeiro passo a isomerização dessa molécula, por uma enzima cis-trans isomerase, formando o ácido rumênico ($C_{18:2}$ cis-9, trans-11). Nas duas etapas seguintes, ocorrem reduções, via redutases, resultando na formação do ácido vacênico ($C_{18:1}$ trans-11) e ácido esteárico ($C_{18:0}$) respectivamente. A biohidrogenação do ácido linolênico ($C_{18:3}$ cis-9, cis-12, cis-15) segue processo semelhante, ocorrendo isomerização na ligação cis-12, formando cis-9, trans-11, cis-15 ($C_{18:3}$), seguida por reduções das duplas ligações em cis-9 e cis-15, obtendo-se o ácido vacênico, e finalmente, a redução da ligação trans-11 formando o ácido esteárico (Gouvêa et al., 2012).

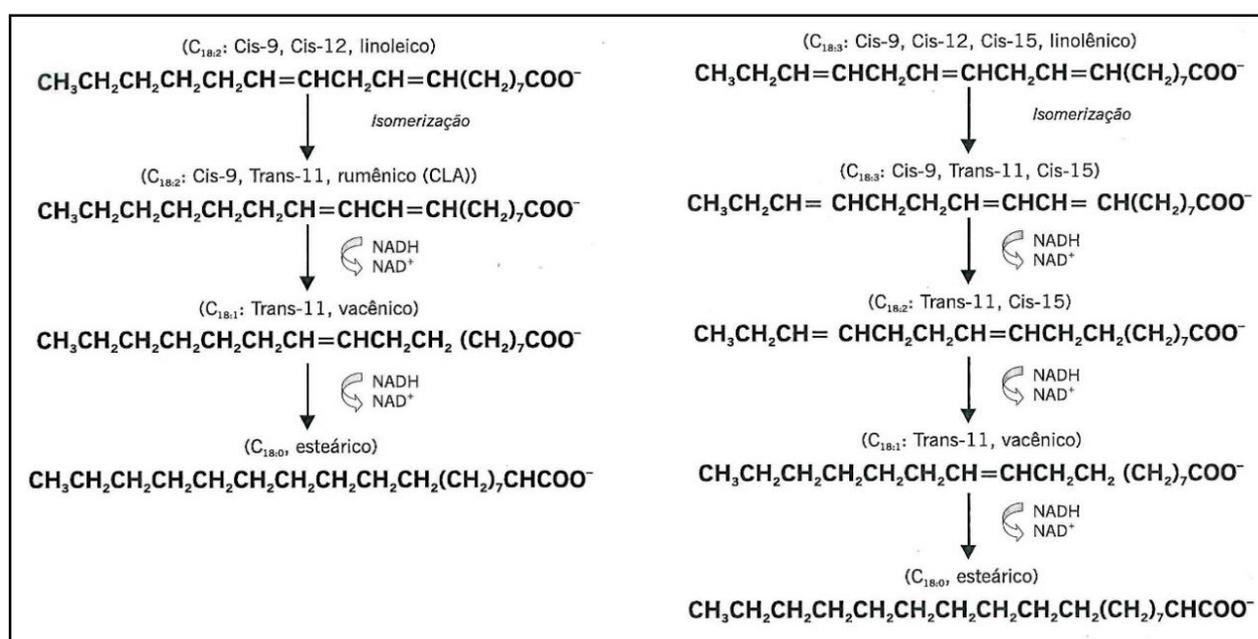


Figura 1. Processo de biohidrogenação do ácido linoleico e linolênico à ácido esteárico. Fonte: Kozloski, (2011).

Essa conversão dos ácidos graxos insaturados em saturados no rúmen pode ser considerada um mecanismo para minimizar os efeitos tóxicos sobre as bactérias sendo que a intensidade da biohidrogenação ocorre em função da fonte dos lipídios, do tempo de retenção no rúmen e de características da população microbiana (Allen, 2000). Neste ponto fica claro que uma grande quantidade de lipídeos nas dietas podem gerar problemas.

Segundo Oliveira et al. (2007), dietas com elevado teor de extrato etéreo (acima de 6% na MS), podem acarretar reduzido consumo e digestibilidade, afetando negativamente o desempenho animal. Os possíveis mecanismos que provocam tal efeito podem estar

associados aos ácidos graxos insaturados e sua ação tóxica ou ao efeito físico dos lipídeos de proteção das partículas de alimentos, impedindo ou dificultando a aderência microbiana.

Costa et al. (2011) enfatizaram a importância de determinar qual a proporção a ser usada de lipídeos na dieta de ruminantes que não cause problemas metabólicos e também a forma de como esse nutriente é oferecido. Assim, as principais fontes de lipídios para uso nas dietas de ruminantes são os óleos vegetais, grãos de oleaginosas e gorduras inertes, sendo que cada fonte possui um limite de uso.

Segundo Homem Junior (2008), os lipídios protegidos apresentam o mesmo conceito das oleaginosas, onde são degradados no rúmen em pequenas proporções e, após hidrólise no abomaso, seus ácidos graxos podem ser absorvidos, reduzindo os efeitos negativos sobre a fermentação da fibra no rúmen.

Homem Junior et al. (2010) avaliaram dietas sem inclusão de lipídio (2,6% EE) e com inclusão de grãos de girassol (6,4%EE) ou gordura protegida (7,1%EE) e observaram que a inclusão de gordura protegida na dieta de cordeiros em confinamento proporciona desempenho satisfatório, quando comparada a outras dietas.

Valinote et al. (2005) adotando a suplementação com lipídios como uma alternativa ao déficit de energia das rações usando Os tratamentos experimentais foram: dieta controle, dieta com sal de cálcio de ácidos graxos, dieta com caroço de algodão e dieta com caroço de algodão sem monensina, encontraram uma melhora na eficiência alimentar, no desempenho animal e conseqüentemente um incremento nas produções de carne e leite.

Contudo, dentre as alternativas de lipídeos os óleos e a gordura inerte, além de possuírem um valor agregado mais caro, aportam menos em nutrientes do que os grãos de oleaginosas. Os grãos de oleaginosas (caroço de algodão, soja, girassol, amendoim, entre outros), possuem ácidos graxos “protegidos” pelas estruturas da semente, o que faz com que os lipídeos sejam liberados mais lentamente e, por isso, são menos problemáticos do que a ingestão direta do óleo na dieta. Rufino Junior et al. (2015) constataram que o desempenho de cordeiros confinados não foi afetado pela inclusão de oleaginosa (caroço de algodão) na dieta, com ganho médio diário satisfatório, assim como o comportamento ingestivo.

Além do melhor desempenho, estudos têm sido realizados para a avaliação do efeito da inclusão dos grãos na dieta na melhora dos efeitos benéficos dos produtos de origem animal (carne e leite) na saúde humana, com alteração do perfil de ácidos graxos dos produtos finais (Burin, 2016).

A utilização de fontes lipídicas na alimentação dos animais é uma tendência para manipular a qualidade da carne, trazendo benefícios para o consumidor. No entanto, é fundamental conhecer as possíveis alterações que ocorrem nas características de carcaça e de carne, quando suplementado com dietas lipídicas, para não ter prejuízos no sistema de produção (Homen Junior et al., 2015).

A qualidade da carne para o consumidor é resultado da combinação entre sabor, suculência, textura e aparência. Devido à falta de conhecimento e informação sobre a “qualidade”, a maioria dos consumidores faz a escolha no momento da compra baseado em suas expectativas, além, obviamente, do preço (Felicio, 2002).

Segundo Shadnough et al. (2004), a produção de carne e a composição da carcaça de ovinos podem ser melhoradas com aumento de energia na dieta. Uma boa estimativa das características da carcaça é de suma importância para complementar a avaliação do desempenho do animal durante seu desenvolvimento e garantir um sistema de produção e a qualidade do produto final.

A qualidade da carcaça e da carne também está relacionada à adequada distribuição de tecido adiposo, influenciando na textura, na suculência e no sabor, tendo assim importância mercadológica (Vargas et al., 2008).

Existem dois tipos de gordura que interferem na qualidade, a gordura subcutânea e intramuscular. A gordura subcutânea é aquela depositada na superfície externa da carcaça, sendo importante nos sistemas de classificação de carcaças, e tem relação à terminação e estado de engorduramento do animal no momento do abate. Essa gordura tem a função de isolamento térmico, de diminuir a velocidade de resfriamento das carcaças e diminuir o risco de encurtamento pelo frio (Pérez, 1995).

Já a gordura intramuscular ou de marmoreio está correlacionada positivamente com o sabor e a suculência da carne. A suculência é um parâmetro sensorial dependente da quantidade de líquido liberado durante a mastigação. Nesse sentido, a gordura mantém água retida no interior do músculo durante o cozimento e, no momento da mastigação, a água retida é liberada. Além disso, essa gordura depositada dentro dos feixes musculares, desempenha papel ativo no metabolismo do músculo, funcionando também como depósito de excesso de energia, especialmente na fase final de terminação (Pérez, 1995).

Urano et al. (2006) observaram que a espessura de gordura subcutânea nas carcaças de cordeiros alimentados com grão de soja foram semelhantes a dieta controle, sem influência da maior porcentagem de lipídio.

Contudo, a qualidade da carne depende não somente da espessura de gordura e do grau de marmoreio, mas também da composição de ácidos graxos. Os ácidos graxos são apontados diretamente por influenciar o aroma, a maciez e a maturação, bem como a oxidação da carne. A alimentação influencia a composição desses ácidos graxos, sendo considerado um fator de extrema importância quando se trata da manipulação da composição da carne (Oliveira et al., 2013).

A gordura de origem animal está sendo retirada das dietas de muitos consumidores por ser responsabilizada pelo excesso de colesterol, doenças cardiovasculares, desordens metabólicas, câncer, diabetes, entre outras. Nesse sentido, a carne tem sido objeto contínuo de estudo por parte dos pesquisadores com o objetivo de buscar soluções para diminuir o teor de ácidos graxos saturados e aumentar o de poliinsaturados (Costa, 2011).

O sistema de produção e o tipo de alimentação contribuem para a variação tanto na composição tecidual como na composição química da carne, particularmente, modificam a deposição de gordura, podendo acumular uma quantidade maior de ácidos graxos saturados ou insaturados. A dieta tem impacto na composição da gordura por causa da hidrogenação extensiva que ocorre no rúmen, onde, elevado teor de grãos da dieta, pelo seu impacto na fermentação do rúmen, resulta em mudanças no depósito de gordura (Oliveira et al., 2013).

Leão et al. (2011) observaram a quantidade de volumoso exerce influência sobre o perfil de ácidos graxos na carne de cordeiros. Dietas com maior proporção de volumoso originam carne com maiores concentrações de ácidos graxos saturados de cadeia ímpar. Por isso, a inclusão de grãos nas dietas aparece novamente como uma estratégia importante.

De acordo com Homem Junior, et al. (2015) grãos de girassol, grãos de amendoim, óleo de amendoim e gordura protegida podem ser utilizadas como fonte de lipídios em rações para ovinos em confinamento sem alterar negativamente as características de carcaça e composição da carne.

Corte et al. (2015) estudaram a inclusão de caroço de algodão (10 e 20%) para terminação de cordeiros, que mais eficiente, quando comparado ao controle. Onde, estes resultados sugerem que cordeiros podem se beneficiar de um aumento na eficiência alimentar sem afetar negativamente a qualidade da carcaça e da carne.

A utilização de fontes lipídicas na dieta de animais ruminantes depende principalmente da disponibilidade regional e do seu custo. Os grãos das oleaginosas são as fontes de lipídios mais usadas, devido ao seu elevado teor de proteína e energia que proporciona uma alta densidade energética em substituição aos carboidratos rapidamente fermentáveis (Campos et al., 2007).

As sementes são classificadas de acordo com sua composição química, sendo as oleaginosas caracterizadas pela predominância de óleo vegetal em relação aos demais compostos. Algumas oleaginosas utilizadas no Brasil, como o caroço de algodão e o grão soja, possuem liberação lenta de gordura, sendo envoltos por uma matriz proteica, conferindo grande potencial para evitar uma rápida liberação do conteúdo lipídico da semente no ambiente ruminal, diminuindo os efeitos negativos sobre o ambiente ruminal digestão da fibra (Oliveira et al., 2011).

Cunha et al. (2008) observaram que dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral não promoveram a alteração do consumo de MS, mas deprimiu o ganho de peso e diminuiu a conversão alimentar, com níveis de 6%, 7,40% e 9%, de EE, com melhoria da digestibilidade da FDN, sem alteração das digestibilidades de MS e MO.

Atualmente, o algodão é produzido por mais de 60 países, nos cinco continentes e está entre as mais importantes culturas do mundo. Todos os anos, uma média de 35 milhões de hectares de algodão é plantada em todo o planeta. A demanda mundial tem aumentado gradativamente desde a década de 1950, a um crescimento anual médio de 2%. O comércio mundial do algodão movimentava anualmente cerca de US\$ 12 bilhões e envolve mais de 350 milhões de pessoas em sua produção, desde as fazendas até a logística, descaroçamento, processamento e embalagem. (ABRAPA, 2018)

Subproduto da indústria têxtil, o caroço de algodão é obtido após retirada de grande parte da fração fibrosa, entretanto ainda apresenta alto teor de fibra em detergente neutro (FDN de 40 – 50% da MS) devido ao línter fortemente aderido que representa aproximadamente 10% do peso do caroço de algodão. Dois tipos de caroço de algodão são principalmente comercializados, o de alto línter ou caroço de algodão branco (variedade Acala) e o de baixo línter ou caroço de algodão preto (variedade Pima). Além de fonte de fibra (fisicamente efetiva), o caroço de algodão fornece grande quantidade de proteína e extrato etéreo (23 e 20% da MS, respectivamente) (Rogério et al., 2003).

Com relação ao teor de ácidos graxos e seu perfil, o caroço de algodão apresenta aproximadamente 18% de ácidos graxos na MS, onde cerca de 25% são representados pelo palmítico (C_{16:0}), 17% oleico (C_{18:1}) e 53% linoleico (C_{18:2}), caracterizando-se como uma fonte altamente insaturada (Palmquist & Mattos, 2011).

Segundo Vieira et al. (2010), a adição do caroço de algodão integral na dieta de ovinos Santa Inês favoreceu um aumento na intensidade de amarelo (b*) e luminosidade (L*) da carne dos cordeiros, além de apresentar um efeito favorável à qualidade sensorial da carne, com aumento da pontuação para os atributos de odor e sabor característicos à medida que se incluiu o caroço de algodão integral na alimentação dos cordeiros. O aumento significativo de b*, provavelmente ocorreu em função dos animais receberem uma dieta rica em energia e carotenoides, uma vez que o caroço de algodão integral, além de ser rico em óleo, tem a presença do gossipol, um alcaloide polifenólico de coloração amarelada encontrado na forma de grânulos (Vieira et al. 2010).

De acordo com Esteves et al. (2017), o uso de caroço de algodão apresenta uma boa alternativa a ser atribuída à dieta para ruminantes, pois proporciona melhora no desempenho dos animais, sendo estes abatidos com maior peso e rendimento de traseiro, onde os principais cortes situados podem estar relacionados a maiores densidade de energia.

Ademais do caroço de algodão, a soja tem sido a principal cultura cultivada no país e, pela sua rentabilidade, tem ocupado lugar de outras culturas, principalmente, tendo avanço sobre áreas de pastagens, que têm sido reconvertidas para o cultivo de grãos (Conab, 2018).

Por apresentar teor de proteína bruta de aproximadamente 40% e 20% de óleo, é considerado uma excelente fonte de proteína e rico em energia, além de conter 34% de carboidratos totais (Valadares Filho et al., 2010).

A soja possui cerca de 18% de ácidos graxos na MS, sendo que deste teor, o ácido graxo palmítico (16:0) representa 10.7%, esteárico (18:1) 3.9%, oleico (18:1) 22.8%, linoleico (18:2) 50.8% e o linolênico (18:3) 6.8% (Palmquist e Mattos, 2011).

Fernandes et al (2011), avaliaram dietas para cordeiros terminados em confinamento, alimentados com rações contendo 60% de concentrado e enriquecidas com soja grão ou gordura protegida, onde essas dietas proporcionam melhor desempenho dos animais e carcaças mais pesadas sem interferir na qualidade da carne.

Urano et al. (2006) em um experimento com cordeiros Santa Inês confinados com dieta de 90% de concentrado, onde o grão de soja participou em 21% na matéria seca (MS) total,

não observaram efeito na conversão alimentar, características e rendimento de cortes da carcaça quando comparado a dieta controle. Sendo que a inclusão de grão de soja na ração com alto teor de concentrado proporcionou desempenho satisfatório aos cordeiros em confinamento.

Apesar dessas fontes (caroço de algodão e grão de soja) apresentarem um grande potencial de uso, algumas questões ainda não são totalmente esclarecidas, como a sua manipulação, níveis de inclusão, valor nutricional e seu efeito nas características de carcaça e na qualidade da carne de ruminantes.

Ao considerar a dissonância dos resultados anteriormente obtidos, torna-se importante o estudo acerca da necessidade e consequências do uso de grãos de oleaginosas, principalmente o caroço de algodão e o grão de soja, na dieta de cordeiros em confinamento, pois tais alimentos podem constituir uma alternativa interessante para a produção animal.

Nesse contexto, realizou-se o presente trabalho, apoiado pelo CNPQ, que teve como objetivo avaliar o comportamento ingestivo, desempenho, características de carcaças e qualidade da carne de cordeiros submetidos a diferentes grãos de oleaginosas na dieta de terminação em confinamento. Os resultados obtidos estão apresentados na forma de um artigo denominado “Comportamento ingestivo, desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com diferentes grãos de oleaginosas na dieta”, redigidos de acordo com as normas editoriais do periódico *Animal Feed Science and Technology*.

REFERÊNCIAS

- Allen, M. S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v.83, n.7, p.1598-1630, 2000.
- Associação Brasileira dos Produtores de Algodão – ABRAPA. Disponível em <<http://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-brasil.aspx>> Acesso em: 25 março 2018.
- Bassi, M. S., Ladeira, M. M., Chizzotti, M. L., Chizzotti, F. H. M., Oliveira, D. M., Machado Neto, O. R., Carvalho, J. R. R., Nogueira Neto, A. A. Grãos de oleaginosas na alimentação de novilhos zebuínos: consumo, digestibilidade e desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, p.353-359, 2012.
- Burin, P.C. Aspectos gerais sob a produção de carcaças ovinas. *Revista Electrónica de Veterinaria, REDVET*. v.17, n. 10, p.1-19, 2016.
- Campos, W. E., Borges, A. L. C. C., Saturnino, H. M., Silva, R. R., Saliba, E. O. S., Rodríguez, N. M., Sousa, B. M., Rogério, M. C. P. Digestibilidade da proteína de alimentos utilizados na alimentação de ruminantes pelo método das três etapas. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal*, v. 8, n. 4, p. 295-302, 2007.
- Corte, R. R. P. da S., Aferri, G., Pereira, A. S. C., Silva, S. da L. e, Pesce, D. M. C., Leme, P. R. Performance, carcass traits and meat quality of crossbred lambs fed whole cottonseed levels. *Italian Journal of Animal Science, Bologna*, v. 14, n. 4, p. 723-726, 2015.
- Costa Q.P.B., Wechsler F.S., Costa D.P.B., Neto A.P., Roça R.O., Brito T.P. Desempenho e características da carcaça de bovinos alimentados com dietas com caroço de algodão. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.63, p.729-735, 2011.
- Companhia Nacional de abastecimento – CONAB. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>>> Acesso em: 26 março 2018.
- Cunha, M.G.G., Carvalho, F.F.R., Vêras, 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.
- Crumb, D.J. Conjugated Linoleic Acid (CLA)-An Overview. *International Journal of Applied Research in Natural Products*, v.4, n.3, p.12-18, 2011.
- Esteves, C., Varaschin, M.S., Garbossa, C.A.P., Marçal, J.O., Carvalho, F.P., Faria, P.B. Performance, carcass parameters, meat quality and lipid profile from feedlot young bulls

- fed cottonseed. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v.18, n.2, p.347-358, 2017.
- Felício, C. M., Mazzetto, M. O., Dos Santos, C. P. A. Masticatory behavior in individuals with temporomandibular disorders. *Minerva Stomatol*, Torino, v. 51, n. 4, p. 111-120, 2002.
- Fernandes, A.R.M., Orrico, M.A.P., Orrico, A.C.A, Vargas, 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.
- Gouvêa, M. M., Franco, C. F. J., Marques, F. F. C., Pereira Netto, A. D. Ácidos Linoleicos Conjugados (ALC) – Os Benefícios que Exercem sobre a Saúde Humana e as Principais Metodologias Analíticas Aplicadas para a sua Determinação em Leites. *Revista Virtual de Química*, v.4, n.6, p.653-669, 2012.
- Homem Júnior. A. C. Grãos de girassol ou gordura protegida na dieta de alto concentrado para Ovinos: Fermentação Ruminal. Dissertação - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, p.89, 2008.
- Homem Júnior, A.C., Ezequiel, J.M.B., Galati, R.L., Gonçalves, 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.
- Homem Junior, A.C., Ezequiel, J.M.B., Rodrigues, D.J., Pinheiro, R.S.B. Fatty acids and cholesterol of meat from lambs fed diets containing lipid sources and subjected to restriction and refeeding. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.45, n.9, p.1674-1680, 2015.
- Jenkins, T. C. Lipid metabolism in the rumen. *Journal of Dairy Science*, v.76, n.12, p.3851-3863, 1993.
- Khanal, R.C., Dhiman, T.R. Biosynthesis of conjugated linoleic acid (CLA): a review. *Pakistan Journal of Nutrition*, v.3, n.2, p.72-81, 2004.
- Kozloski, G.V. Bioquímica dos ruminantes. In: Kosloski, G. V. Bioquímica dos ruminantes 1 ed. Santa Maria: UFSM., p. 140, 2002
- Kosloski, G.V. Degradação dos lipídios e biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados. In: Kosloski, G. V. Bioquímica dos ruminantes. 3. ed. Santa Maria: UFSM. p.37-43, 2011.
- Leão, A.G., Silva Sobrinho, A.G., Moreno, G.M.B. Souza, H.B.A., Perez, H.L., Loureiro, C.M.B. Características nutricionais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo

- cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.5, p.1072-1079, 2011.
- Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M.M. The biosynthesis of lipids. In: LEHNINGER, A.L. (Ed). *Principles of biochemistry*. 3. ed. New York: Worth Publishers, p.770-817, 2000.
- National Reasearch Council – NRC. *Nutrient requeriments of beef cattle*. 8.ed. Washington, D. C. National Academy of Sciences, 2016.
- Oliveira, D. M., Ladeira, M. M., Chizzotti, M. L., Machado Neto, O. R., Ramos, E. M., Gonçalves, T. M., Bassi, M. S., Lanna, D. P. D., Ribeiro, J. S. Fatty acid profile and qualitative characteristics of meat from Zebu steers fed with different oilseeds. *Journal of Animal Science*, v. 89, p. 2546-2555, 2011.
- Oliveira, M.V.M., Lana, R.P., Eifert, E.C., Luz, D.F., Pereira, J.C., Pérez, J.R.O., Junior, F.M.V. Influência da monensina sódica no consumo e na digestibilidade de dietas com diferentes teores de proteína para ovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.3, p.643-651, 2007.
- Oliveira, A. C., Silva, R. R., Oliveira, H. C., Almeida, V. V. S., Garcia, R., Oliveira, U. L. C. Influência da dieta, sexo e genótipo sobre o perfil lipídico da carne de ovinos. *Archivos de Zootecnia*, n. 62, p. 57-72, 2013.
- Palmquist, D. L., Jenkins, T. C. Fat in lactation ration: Review. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 63, p. 1-14, 1980.
- Palmquist, D.L., Mattos, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: *Nutrição de Ruminantes*. 1. ed. Jaboticabal: Telma Teresinha Berchielli, Alexandre Vaz Pires e Simone Gisele de Oliveira. cap. 10, p. 287-310, 2006.
- Palmquist, D. L.; Mattos, W. R. S. Metabolismo de lipídios. In: Berchielli, T. T.; Pires, A. V.; Oliveira, S. G. *Nutrição de Ruminantes*. 2 edição. Jaboticabal: Funep, p. 299-322, 2011.
- Pérez, J. R. O. Alguns aspectos relacionados com a qualidade da carcaça e da carne ovina. In: *Simpósio paulista de ovinocultura. Anais...Campinas: ASPACO - CATI - FMVZ/Unesp - SENAR*, p.125-139, 1995.
- Rogério, M. C. P., Borges, I., Santiago, G. S., Teixeira, D. A. B. Uso do caroço de algodão na alimentação de ruminantes. *Arquivo de Ciência Veterinária e Zoologia*, Unipar, Umuarama, v.6, n. 1, 85-90, 2003.
- Rufino Junior, J., Carvalho, D.M.G., Souza, J.G., Cabral, L.S., Silva, J.J., Ribeiro, M.D., Arnoldo, T.L.Q., Oliveira, A.S., Soares, J.Q.. Caroço de algodão em dietas sem volumoso

- para cordeiros confinados. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 36, n. 4, p. 2727-2738, 2015.
- Salvador, F.M., et al. Características de maciez da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo ou não sementes de oleaginosas. XX Congresso De Zootecnia. Anais... Fortaleza: Dimensões Tecnológicas e Sociais da Zootecnia, 2015.
- Shadnoush, G. H.; Ghorbani, G. R.; Edris, M. A. Effect of different energy levels in feed and slaughter weights on carcass and chemical composition of Lori Bakhtiari ram lambs. *Small Ruminant Research*. v.51, p.243-249, 2004.
- Urano, F. S., Pires, A. V., Susin, I., Mendes, C. Q., Rodrigues, G. H., de Araujo, R. C., Mattos, W. R. S. Performance and carcass characteristics of feedlot lambs fed raw soybean. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.10, p.1525-1530, 2006.
- Valadares Filho, S. C., Machado, P. A. S., Chizzotti, M. L., Amaral, H. F., Magalhães, V. A., Rocha Junior, V. R., Capelle, E. R. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. 3 edição. Viçosa, MG: UFV, p.502, 2010.
- Valinote A.C., Filho J.C.M.N., Leme P.R., Silva S.L., Cunha J.A. Fontes de Lipídeos e Monensina na Alimentação de Novilhos Nelore e sua Relação com a População de Protozoários Ciliados do Rúmen. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.34, p.1418-1423, 2005.
- Vargas, M., Cháfer, M.; Albors, A., Gonzálezmartínez, C. Physicochemical and sensory characteristics of yoghurt produced from mixtures of cows' and goats' milk. In: *Journal Dairy Science*, n. 18, p. 1146-1152, 2008.
- Vieira, T. R. L., Cunha, M. G. G., Garrutti, D. S., Duarte, T. F., Félex, S. S. S., Pereira Filho, J. M., Madruga, M. S. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v. 30, n. 2, p. 372-377, 2010.
- Xavier H. T., Izar M. C., Faria Neto J. R., Assad, M. H., Rocha, V. Z., Sposito, A. C., Fonseca, F. A., Santos, J. E., Santos, R. D., Bertolami, M. C. Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 101, p.1-20, 2013.
- Wada, F. Y., Prado, I. N., Silva, R. R., Moletta, J. L., Visentainer, J. V. e Zeoula, L. M. Grãos de linhaça e de canola sobre o desempenho, digestibilidade aparente e características de carcaça de novilhas nelore terminadas em confinamento. *Ciência Animal Brasileira*, v.9, n4, p.883-895, 2008.

Zinn, R. A., Gulati, S. K., Plascencia, A., Salinas, J. Influence of ruminal biohydrogenation on the feeding value of fat in finishing diets for feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 78, p. 1738-1746, 2000.

Comportamento ingestivo, desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com diferentes grãos de oleaginosas na dieta.

Ingestive behavior, performance, carcass characteristics and meat quality of lambs fed different oilseeds in the diet.

Bruna Junqueira Rodrigues¹; Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Av. Senador Filinto Müller 2443, Cidade Universitária 79070-900, Campo Grande, MS, Brazil.

RESUMO: Objetivou-se avaliar a inclusão de oleaginosas na dieta, sobre o comportamento ingestivo, desempenho, característica de carcaça e qualidade de carne em cordeiros confinados. Foram avaliadas três dietas isoproteicas (18,31% PB), com relação volumoso:concentrado igual a 40:60, sendo a silagem de planta inteira de milho a fonte volumoso e como concentrado, uma dieta controle, e duas dietas testes com grãos de oleaginosas (grão de soja e caroço de algodão), contendo EE igual a 7,9% MS nas dietas com grãos. Quinze cordeiros cruzados da raça Texel, não castrados, com seis meses de idade e 28,5 kg de peso corporal ($\pm 5,65$ kg), foram distribuídos de maneira inteiramente casualizada em confinamento por 56 dias, medindo variáveis de desempenho, comportamento, características de carcaça e qualidade de carne. O desempenho dos animais foi influenciado significativamente pelas dietas. A inclusão de grão de soja proporcionou maior peso final dos animais, 47,07 kg, quando comparada a de caroço de algodão (42,54 kg), sendo a dieta controle (46,80 kg) semelhante aos demais tratamentos. A inclusão de caroço de algodão proporcionou menores médias de ganho de peso médio diário e total. No comportamento ingestivo, os animais das dietas com grãos dispuseram maior tempo para ruminação e menor tempo de ócio, com maiores valores para dieta de caroço de algodão, assim como maior número de mastigações por dia. Nas medidas in vivo de carcaça, não houve diferença entre as dietas. O rendimento de carcaça quente (RCQ) e de carcaça fria (RCF) apresentaram diferenças entre tratamentos, com menores médias do caroço de algodão. Não houve diferença significativa para marmoreio, maturidade, textura de carne e gordura e força de cisalhamento. Nos resultados das análises centesimais a carne dos animais alimentados com grão de soja apresentaram maior porcentagem de extrato etéreo (4,02%) e com caroço de algodão a menor

porcentagem (2,63%). Houve efeito das dietas para a composição de ácido graxo da carne dos cordeiros, onde o tratamento controle apresentou menor quantidade de gordura insaturada quando comparado aos demais. Não houve efeito dos grãos sobre as características de cor, sabor, aroma, suculência e maciez da carne dos cordeiros. O uso de grãos de oleaginosas pode ser indicado para dietas de cordeiros em confinamento na fase de terminação, porém o grão de soja proporcionou melhores incrementos nas variáveis estudadas quando comparado ao caroço de algodão.

Palavras-chave: carcaça, caroço de algodão, grão de soja, ovinos, qualidade de carne

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the inclusion of oilseeds in the diet, on the ingestive behavior, performance, carcass trait and meat quality in confined lambs. Three isoproteic diets (18.31% CP) were evaluated, with a bulky: concentrate ratio of 40:60, with whole plant silage being the source of bulking and as a concentrate, a control diet, and two diets tests with grains of (soybean and cottonseed), containing EE equal to 7.9% DM in grain diets. Fifteen crossbred Texel breed lambs, six months old and 28.5 kg body weight (\pm 5.65 kg) were distributed in a completely randomized manner in confinement for 56 days, measuring variables of performance, behavior, carcass characteristics and meat quality. The performance of the animals was significantly influenced by the diets. The inclusion of soybean grain yielded a higher final weight of the animals, 47.07 kg, when compared to that of cottonseed (42.54 kg), and the control diet (46.80 kg) was similar to the other treatments. The inclusion of cottonseed provided lower average daily and total average weight gain. In the ingestive behavior, the animals of the diets with grains had more time for rumination and less time of leisure, with higher values for diet of cotton seed, as well as greater number of chews per day. In in vivo carcass measurements, there was no difference between diets. The warm carcass (WHR) and the cold carcass (WHR) showed differences between treatments, with lower cotton seed mean values. There was no significant difference for marbling, maturity, meat and fat texture and shear force. In the results of the centesimal analyzes the meat of the animals fed with soybean grain had a higher percentage of ethereal extract (4.02%) and with a lower percentage of cottonseed (2.63%). There was an effect of the diets for the fatty acid composition of the lambs' meat, where the control treatment presented lower amount of unsaturated fat when compared to the others. There was no effect of the grains on the characteristics of color, flavor, aroma, juiciness and tenderness of the lambs' meat. The use of

oilseeds may be indicated for confined lambs diets in the finishing phase, but the soybean grain provided better increases in the studied variables when compared to the cottonseed.

Keywords: carcass, cottonseed, soybean, sheep, meat quality

Introdução

Alimentos concentrados tem sido uma tendência de uso no confinamento de ruminantes, por apresentarem elevada praticidade e valores que aportam nutricionalmente as exigências dos animais. Recentemente, se tem explorado a possibilidade de melhorar os efeitos benéficos dos produtos de origem animal na a saúde humana, através da manipulação da dieta. A inclusão de lipídios tem sido estudada como forma de alterar o perfil de ácidos graxos dos produtos finais (Burin, 2016).

Hoje o consumidor está mais preocupado com o teor de gordura da carne, visto que o consumo de ácidos graxos saturados aliado aos padrões da vida moderna, como estresse e sedentarismo, está sendo associado a distúrbios na saúde humana, como obesidade, hipertensão e problemas cardíacos (Maia et al., 2012).

Embora representem uma pequena parcela dos nutrientes totais ingeridos nas dietas, os lipídios se tornam uma alternativa para a nutrição de ruminantes, promovendo aumento da densidade energética da dieta e melhor desempenho. Além disso, os lipídios são utilizados em rações para aumentarem a capacidade de absorção de vitaminas lipossolúveis, fornecerem ácidos graxos essenciais e atuarem como precursores de diferentes metabólitos (Bassi et al., 2012).

A utilização de fontes lipídicas em dieta depende principalmente da disponibilidade regional e do custo. Os grãos das oleaginosas, como grão de soja e caroço de algodão, são as fontes de lipídios mais usadas, devido ao seu elevado teor de proteína e energia que proporciona uma alta densidade energética em substituição aos carboidratos rapidamente fermentáveis (Campos et al., 2007). Apesar de essas fontes apresentarem um grande potencial de uso, algumas questões ainda não estão totalmente esclarecidas, como seus efeitos nas características de carcaça e na qualidade da carne de cordeiros. Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito de dietas contendo grãos de oleaginosas (grãos de soja e caroço de algodão) sobre o comportamento ingestivo, desempenho, as características de carcaças e qualidade da carne de cordeiros terminados em confinamento.

Material e Métodos

Local, animais, controle parasitário

O experimento foi realizado na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) na cidade de Campo Grande, MS, Brasil, entre os meses de agosto e outubro de 2017. Este trabalho está de acordo com os princípios éticos adotados pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e aprovado pela Comissão de ética no uso de animais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CEUA/UFMS - Protocolo n°654/2015).

Foram utilizados 15 cordeiros, não castrados, cruzados Texel, com seis meses de idade e peso médio inicial de $28,5 \pm 5,65$ kg, contemporâneos e de mesmo plantel, provenientes do Setor de Ovinocultura da Fazenda Escola da FAMEZ/UFMS, confinados em baias individuais de 3m² com piso ripado, providas de comedouros e bebedouros individuais.

O controle parasitário foi realizado por meio da administração de anti-helmíntico (Valbazen[®], Ripercol[®] e Closantel[®]) em todos os animais no início do experimento e posterior acompanhamento quinzenal da carga parasitária pela análise de OPG (ovos por grama de fezes), segundo Gordon e Whitlock (1939). As análises foram realizadas no Laboratório de Parasitologia da FAMEZ, com segunda administração do anti-helmíntico em situações de OPG igual ou superior a 500.

Dietas

As dietas tinham proporção volumoso:concentrado de 40:60 com base na matéria seca (Tabela 1). Os tratamentos foram constituídos de três dietas, sendo uma padrão (controle) a base de silagem de milho, milho moído, farelo de soja e minerais, sem adição de grãos de oleaginosas, e duas testes contendo diferentes grãos de oleaginosas (caroço de algodão e grão de soja), visando obter atendimento das exigências nutricionais de cordeiros com média de peso de 30 kg para ganho de 250 g/dia (NRC, 2007).

As dietas foram formuladas para serem isoproteicas (18,3% PB), sendo que nas dietas testes 50% da PB do concentrado foi substituída por grãos de oleaginosas. As formulações com grão de soja e caroço de algodão alcançaram 7,9% de extrato etéreo, e o controle obteve um valor de 3,2% de EE na dieta (Tabela 1).

Análises bromatológicas

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal Aplicada da FAMEZ/UFMS. As amostras de alimentos e sobras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada, a 55°C por 72 horas, trituradas em moinhos com peneira de 1 mm e analisadas quanto teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) segundo os métodos 930.15, 942.05, 976.05 e 920.39 AOAC (2000), respectivamente. A determinação do teor de fibra em detergente neutro (FDN) foi realizada de acordo com metodologia proposta por Mertens (2002) usando alfa-amylase (Termamyl 120 L[®]), teor de fibra em detergente ácido (FDA) pelo método de Robertson e Van Soest (1985).

Consumo de Nutrientes

O fornecimento das dietas foi realizado duas vezes ao dia, às 8:00 e as 17:00 horas, sendo realizados ajustes diários de forma a manter as sobras em torno de 5% do fornecido. A avaliação de consumo de nutrientes foi determinada do 11º até o 14º dia de cada período experimental. Os fornecidos e as sobras foram pesados e amostrados diariamente para determinação do consumo diário, e foram elaboradas amostras compostas por animal por período. As amostras foram submetidas a análises bromatológicas laboratoriais.

Desempenho

O período experimental foi de 56 dias, adotando um período pré-experimental de 14 dias para adaptação dos animais às dietas e ao ambiente. Os animais foram pesados inicialmente e a cada 14 dias, após jejum de sólidos de 16 horas, para obtenção do ganho de peso corporal e médio diário. Ao fim do experimento os animais também passaram por jejum, para serem pesados e enviados ao abate.

O ganho de peso total (GPT) foi calculado, de acordo com o peso final (PF) menos o peso inicial (PI) e o ganho médio diário (GMD) calculado com base no GPT dividido pelo número de dias experimentais (56 dias).

Comportamento ingestivo

O comportamento ingestivo foi avaliado no 8º e 9º dia de cada período experimental (4 períodos). No 8º dia foi realizada a contagem do número de mastigações merísticas MM_{nb} (nº/bolo). Para a obtenção das médias das mastigações foram feitas observações de três bolos

ruminais em três períodos diferentes durante o dia (10h00 as 12h00, 14h00 as 16h00 e 18h00 as 20h00). Os cálculos de mastigações merísticas foram obtidos conforme metodologia descrita por Bürger et al. (2000).

No 9º dia a coleta de dados foi baseada em amostragens de varredura instantânea a cada dez minutos em sessões de 24 horas, com início às oito horas da manhã, com a primeira alimentação dos animais, até as oito horas da manhã do dia seguinte, com o novo fornecimento, segundo Altmann (1974) e Martin e Bateson (1993), por meio de etograma, caracterizado por quatro categorias básicas de comportamento (alimentação, ócio, ruminação e consumo de água).

Medidas morfométricas

Antes de serem enviados para o abate foram mesuradas as medidas morfométricas, onde estimou-se o escore de condição corporal (ECC), através de palpação, onde se busca o desenvolvimento muscular na região lombar e também a deposição de gordura subcutânea, variando em uma escala de 1 a 5, onde 1 corresponde a animais muito magros e 5 a animais muito gordos (Russel et al., 1969). Medidas de comprimento corporal (distância entre a base da cauda e a base do pescoço), perímetro do tórax (medida total, contornando o animal atrás da paleta), largura da garupa (medida entre os trocânteres maiores dos fêmures), largura de tórax (medidas correspondentes entre as faces laterais das articulações escapulo-umerais), altura da cernelha e da garupa (pela distância vertical entre o ponto mais alto de ambos e o solo), todas expressas em centímetros, em posição correta de aprumo, com uso de fita métrica foram realizadas segundo metodologia de Osório et al., 1998 e Santana et al., 2001.

Carcaça

O abate dos animais foi realizado com jejum alimentar prévio de 16 horas, sendo encaminhados para o frigorífico com descanso regulamentar de 12 horas. Foi realizada a insensibilização por meio de eletronarcose e posterior sangria por secção das artérias carótidas e veias jugulares. As carcaças foram seccionadas com serra fita ao longo da linha média e em seguida foram pesadas para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e transferidas para câmara frigorífica a 2°C, onde permaneceram por 24 horas, suspensas pelos tendões de Aquiles em ganchos. Após resfriamento as carcaças foram novamente pesadas para a obtenção do peso da carcaça fria (PCF). Com estes dados foram calculados os rendimentos de carcaça

quente (RCQ) e fria (RCF) e a perda no resfriamento (PR) sendo RCQ e RCF calculados pela razão entre estes e o peso vivo final dos animais.

O pH foi medido no músculo Longíssimos após o abate e depois de um período de 24 horas de resfriamento das carcaças, mensurando valores de pH inicial e pH final. A avaliação objetiva da cor da carne foi realizada em amostras colocadas em bandejas de plástico e expostas ao ambiente (18°C) para oxigenação durante 20 minutos. Após este período a cor foi determinada pela média de três mensurações tomadas em três pontos distintos de cada amostra com o auxílio de um espectrofotômetro portátil, modelo CM2500d (Konica Minuta Sensing Inc.), com fonte de luz D65, ângulo de observação de 10° e abertura da célula de medida de 30 mm. Foi adotada a escala L*, a*, b* do sistema CIELab, onde o L* é o croma associado à luminosidade (L*= 0 - preto, 100 - branco), a* é o croma que varia do verde (-) ao vermelho (+); e b*, que varia do azul (-) ao amarelo (+) (AMSA, 1995)

Antes da desossa foi mensurado o comprimento externo da carcaça, medido entre a base da cauda e a base do pescoço. O comprimento interno da carcaça, medido como a distância máxima entre o bordo anterior da sínfise isquiopubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio. A largura da garupa que foi mensurada como a largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures, tomada com compasso. Perímetro da garupa, medida da superfície externa da garupa, tomando como referência os trocânteres de ambos os fêmures. Profundidade do tórax, distância máxima entre o esterno e o dorso da carcaça, tomada com compasso e largura do tórax, perímetro da região mais larga do tórax, tomada com uma fita. (Cartaxo et al., 2009)

Depois de tomada as medidas se subdividiu a carcaça em 6 regiões anatômicas: pescoço (obtido por meio de corte oblíquo entre a sétima vértebra cervical e a primeira torácica), paleta (região que tem como base anatômica a escápula, o cúbito, o úmero, o rádio e o carpo), costelas (base anatômica nas oito últimas vértebras torácicas, juntamente com metade superior das costelas correspondentes), lombo (base anatômica nas seis vértebras lombares, zona que incide perpendicularmente com a coluna, entre a 13^a vértebra torácica e a última lombar), carré (região que possui como base óssea as cinco primeiras vértebras dorsais juntamente com a metade superior do corpo das costelas correspondentes) e perna (regiões glútea, femoral e da perna, tendo como base óssea tarso, tíbia, fêmur, ísquio, púbis e íleo, separado por corte perpendicular à coluna, entre duas últimas vértebras lombares). Os cortes

foram pesados individualmente e determinou-se as porcentagens em relação ao todo (Macedo et al., 2008)

Após a desossa, entre a 12^a e 13^a costela do músculo Longíssimus, foi tomada em papel manteiga a área transversal da área de olho lombo (AOL), medida em centímetros quadrados. A espessura de gordura subcutânea (EGS) foi avaliada no lado esquerdo de cada carcaça, na mesma altura do musculo, com o auxílio de paquímetro, e expressa em milímetros. Para o acabamento efetuou-se uma avaliação visual da quantidade e distribuição da gordura na carcaça m uma escala de 1 a 5, onde o 5 representa o excesso e 1 a falta de gordura.

Carne

Para análise da força de cisalhamento foram extraídas amostras de 2,5 cm de espessura do músculo Longíssimus e armazenadas a -20°C. Para o descongelamento das amostras foram acondicionadas em geladeira por 24 horas a 4°C. Em seguida, efetuou-se o cozimento até que atingissem temperatura interna de 72°C. Depois que a amostra esfriou e atingiu a temperatura de 28°C, foram seccionadas no sentido das fibras musculares, com 1,23 cm de diâmetro, para determinação da força de cisalhamento, colocando as amostras em texturômetro, analisadas pelo procedimento “Warner-Bratzler Shear” (AMSA, 1995).

As análises de carne foram avaliadas in natura (sem realizar a pré secagem) para as variáveis de MS, MO, MN, PB e EE, usando a mesma metodologia dos alimentos.

Os ácidos graxos no músculo Longissimus foram extraídos e metilados utilizando o método de Hara e Radin (1978), adaptado. A separação e identificação dos derivados de ácidos graxos foram realizadas usando cromatógrafo a gás Thermo, modelo Trace GCUltra, equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar com fase estacionária constituída por 10% de cianopropilfenil – 90% de bisciano propilpolisiloxano (Restek RTX – 2330, 105 m x 0,25 mm d.i. x 0,20 µm). Os parâmetros utilizados para determinação dos ácidos graxos foram: temperatura do detector de 270°C e temperatura do injetor de 250°C. A programação do método empregou a temperatura inicial da coluna de 120°C durante 5 minutos, elevada gradativamente à taxa de 3°C/minuto até 240°C, permanecendo nessa temperatura por 15 minutos. O gás de arraste utilizado foi o hélio com fluxo de 1,5 mL/min.

Análise Sensorial

Para realização da análise sensorial, o músculo Longíssimus foi descongelado sob refrigeração de 4°C, durante 24 horas e posteriormente assado a 170°C até atingir temperatura interna de 72°C, verificado com termômetro. As amostras da carne assada foram cortadas em cubos de 1 cm³ e servidas a temperatura de 60°C aos julgadores.

As amostras foram avaliadas por 117 pessoas, de diferentes idades, sexo e profissão. Cada julgador teve acesso a uma cabine com bolacha de água e sal para neutralização do sabor e odor. As amostras foram servidas individualmente de forma aleatória em recipientes de vidro identificados com um código, após realizar a degustação os avaliadores julgaram quanto a cor, sabor, aroma, suculência e maciez. Sendo que as escalas para esses quesitos variaram de 1 até 7, onde 1 considera-se péssimo e 7 ótimo.

Os avaliadores em geral consumiam bebida alcoólica pelo menos uma vez na semana, não fumantes, que possuíam em média três moradores na residência, com consumo de carne (qualquer espécie) de 3 a 4 vezes na semana, com uma renda familiar de 2 a 5 mil reais e que normalmente consumiam carne bovina. Esses avaliadores pontuaram com um nível de importância ao comprar a carne, primeiramente a aparência, em seguida, preço, higiene, embalagem e atendimento.

Os avaliadores destacaram como a residência o principal local de consumo e que tem o costume de consumir a carne de ovino de 1 a 3 vezes no ano, assada e ao ponto. Adquirindo o produto em casa de carne, normalmente o corte do pernil desses animais. Salientando, que os avaliadores alegaram que costumam perceber gostos e odores nas carnes e que muitas vezes já rejeitaram esses produtos por apresentarem esses problemas. Eles também alegaram que ao consumir a carne ovina o sabor, aparência, maciez e a suculência são os aspectos mais importantes respectivamente.

Análises estatísticas

Os dados paramétricos de desempenho e característica de carcaça e carne foram submetidos a análises de variância usando procedimento GLM do SAS (SAS Institute, Inc., 2002) de acordo com o delineamento inteiramente casualizado. As médias foram comparadas pelo teste Tukey, em nível de 5% de significância. Contudo, para dados não paramétricos utilizou-se o teste de Qui-quadrado.

Resultados

Consumo de nutrientes e Desempenho produtivo

O consumo de nutrientes (MS, MO, PB, FDN, EE) foi influenciado significativamente pela dieta ($P=0,0001$). Os animais que receberam o tratamento de grão de soja apresentaram o maior consumo de MS (2049,40g/dia) consequentemente influenciando os consumos de PB, FDN e EE (Tabela 2).

Houve efeito das dietas para o peso final (PF) ($P=0,0001$), sendo a dieta contendo grão de soja (47,07 kg) superior a de caroço de algodão (42,54 kg (Tabela 2). Da mesma forma, houve efeito de tratamento para o ganho de peso total (GPT) e o ganho médio diário (GMD). As médias de GPT e GMD dos animais que receberam a dieta com grão de soja (17,46 kg e 312 g/dia, respectivamente) não diferiram significativamente da dieta controle (16,62 kg e 297 g/dia), e ambos foram superiores aos resultados da dieta com caroço de algodão (14,28 kg e 255 g/dia, respectivamente, Tabela 2).

Comportamento ingestivo

Houve efeito significativo de tratamento para as atividades de ócio ($P=0,0001$), ruminação ($P= 0,0007$) e alimentação ($P=0,0492$). Os animais que receberam a dieta com caroço de algodão apresentaram o maior tempo de ruminação (482 min/dia) e o menor tempo de ócio (465 min/dia) (Tabela 2). Também houve efeito de tratamento para o número de mastigações por bolo ($P=0,0246$). O tratamento com grão de soja (84 mastigações/bolo) apresentou a maior média e o tratamento controle a menor média (74 mastigações/bolo) (Tabela 2).

Medidas morfométricas

Não houve efeito das dietas para as medidas morfométricas dos cordeiros (Tabela 3). Os animais ao final do período experimental apresentaram médias de 60,99 cm de comprimento corporal, 88,79 cm de perímetro de tórax, 64,57 cm de altura de garupa, 28,09 cm de largura de garupa, 26,97 cm de largura de tórax, 63,88 cm de altura de cernelha

Características de Carcaça

O peso de carcaça quente (PCQ) não foi influenciado ($P=0,2952$) pelos tratamentos, já o rendimento de carcaça quente (RCQ) dos animais que receberam dieta com caroço de

algodão (47,4%), foi inferior significativamente ($P=0,0001$) entre os demais (Tabela 4). Não houve diferença significativa ($P=0,2573$) no peso de carcaça fria (PCF). Todavia, o rendimento de carcaça fria (RCF) apresentou efeito de tratamento ($P=0,0001$). Os animais da dieta controle (47,99%) não apresentaram diferença quando comparado com a dieta com grão de soja (47,40%), e ambos diferiram significativamente da dieta com caroço de algodão (44,67%). Não houve efeito de tratamento para as variáveis de pH inicial e pH final da carcaça dos animais. Após o resfriamento, a queda de pH também não apresentou diferença significativa ($P=0,8249$). Não houve efeito de tratamento para a EGS ($P=0,2341$) e para AOL ($P=0,8880$). O comprimento e a profundidade interna e externa das carcaças não apresentaram diferenças ($P>0,05$). Da mesma forma, os cortes cárneos não sofreram efeito da dieta (Tabela 4).

Em relação as características qualitativas da carcaça, não houve efeito significativo para o escore de condição corporal (ECC) dos animais ($P=0,1780$) apresentando médias entre 2,4 e 3,2. Contudo, houve efeito para o acabamento dos animais ($P=0,0128$), onde animais que consumiram a dieta de grão de soja (4,0) e controle (3,6) apresentaram as maiores médias quando comparados a com caroço de algodão (3,2). Não houve efeito de dieta sobre as características qualitativas da carcaça, tais como marmoreio (3,0 pontos), maturidade (2,9 pontos), textura da gordura (2,0 pontos) e textura do músculo (1,5 pontos) e (Tabela 5). Houve efeito para a medida de acabamento, sendo o tratamento com grão de soja (4,0 pontos) superior ao tratamento com caroço de algodão (3,2 pontos).

Qualidade da Carne

A carne dos animais que consumiram caroço de algodão apresentou menor teor de EE (2,63%), diferindo significativamente dos que consumiram com grão de soja (4,02%). Não houve efeito de tratamento para a força de cisalhamento (4,26 kgf) e coloração da carne dos cordeiros (Tabela 6). Não houve efeito de tratamento sobre os teores de MS, MM, MO e %PB da carne dos cordeiros submetidos às diferentes dietas. Contudo, houve efeito ($P=0,0355$) da dieta sobre o teor de EE na carne.

Houve efeito das dietas para a composição de ácidos graxos encontrada na carne dos cordeiros, onde os animais que receberam a dieta controle apresentaram uma baixa quantidade de ácidos graxos insaturado e a carne da dieta de caroço de algodão apresentaram valores menores para ácido graxo saturado e maiores para ácido graxo insaturados quando comprado

com o tratamento controle. Já a carne dos animais do tratamento de grão de soja apresentaram altas quantidades em ambos os tipos de ácidos graxos, no entanto a sua quantidade de insaturado se apresentou mais alta que o saturado (Tabela 6).

Não houve efeito para as características sensoriais cor, sabor, aroma, suculência e maciez (Tabela 7), considerando as respostas indiferente, bom, muito bom e ótimo.

Discussão

Os animais que receberam a dieta de grão de soja apresentaram consumo de nutrientes maior quando comparado aos outros tratamentos, obtendo também melhores resultados de desempenho. Contudo, os animais submetidos a dieta com caroço de algodão apresentaram um maior consumo de FDN e menor consumo de MS e PB, resultando em um menor desempenho desses animais. Tais resultados podem estar relacionados ao consumo de MS, onde as dietas que apresentaram um maior consumo de MS e de nutrientes também apresentaram melhores desempenho.

Ao contrário desse estudo, Cunha et al. (2008a) trabalhando com diferentes níveis de caroço de algodão (0, 20, 30 e 40% da matéria seca da dieta) para cordeiros em confinamento, não encontraram alteração no consumo de matéria seca, onde a quantidade de consumo de MS com inclusão de 30% foi similar a este trabalho. Os ganhos de peso total e médio diário decresceram em função do aumento da inclusão de algodão, contudo essa redução foi relativamente pequena, demonstrando que a inclusão de caroço de algodão proporcionou bons resultados.

O maior consumo de FDN dos animais submetidos a dietas com caroço de algodão também proporcionou maior tempo gasto com ruminação e menor tempo de ócio (Tabela 2). A concentração de FDN da dieta é considerada um fator importante em função de sua lenta degradação e baixa taxa de passagem pelo rúmen. Há de se destacar que a quantidade de inclusão de caroço de algodão na dieta foi de 31,33% da MS da dieta total.

Ao contrário de esse estudo, Rufino Junior et al. (2015) constataram que o comportamento ingestivo de cordeiros confinados não foi afetado ($P>0,05$) pela inclusão do caroço de algodão as rações para o tempo despendido com ócio, consumindo ração, ruminando e bebendo água.

Medidas morfométricas mostraram médias semelhantes entre os tratamentos (Tabela 3), mostrando que os animais apresentaram estrutura corporal semelhante ao final do

experimento. Esse resultado pode ter ocorrido pelo fato dos animais possuírem o mesmo sexo, idade e padrão racial, diminuindo assim as fontes das prováveis variações corporais.

Os rendimentos de carcaça quente (47,45%) e fria (44,67%) dos animais que receberam caroço de algodão foram inferiores aos demais tratamentos. Podendo ser explicado pelo seu menor desempenho quando comparada as outras dietas. Corroborando com esses resultados, Cunha et al. (2008b) verificaram que quando o caroço de algodão foi incluso em 30% na dieta de ovinos terminados em confinamento, os rendimentos apresentaram valores menores ao do controle e semelhantes ao desse estudo (RCQ=47,31 e RCF= 46,28).

A média do RCQ do tratamento com grão de soja (49,28%), foi semelhante ao tratamento controle e superior ao caroço de algodão, devido ao seu melhor resultado de desempenho. Semelhante a esse resultado Urano et al. (2006), encontraram 48,8% quando incluso 21% de grão de soja na dieta total. Também Fernandes et. al (2011), em um experimento avaliando dietas com grão de soja para cordeiros terminados em confinamento encontraram média de 49,40%.

Quanto ao pH inicial (6,45) e final (5,60) podem ser considerados dentro dos padrões para a carne ovina, como relatado por Silva Sobrinho et al. (2005), que trabalharam com animais de diferentes grupos genéticos e observaram valor médio de pH final de 5,6. Segundo Cezar e Souza (2007), valores finais de pH inferiores a 5,4 favorecem a ocorrência de carne PSE (pale, soft, exudative), que, em ovinos, em particular, raramente é observada. A condição PSE proporciona menor capacidade de retenção de água, tornando também a carne flácida e pálida e comprometendo a aceitação pelo consumidor. Em contrapartida, valores de pH final acima de 6,0, provocam o escurecimento (DFD – dark, firm, dry), maior capacidade de retenção de água e maior atividade enzimática na carne, diminuindo sua vida de prateleira (Lawrie, 2005). Avaliando os resultados do pH final, observou-se valores entre 5,5 a 5,7, sem efeito da inclusão de grãos na dieta.

A EGS não sofreu efeito de tratamento ($P=0,2341$). Esse resultado pode ser explicado devido a combinação da idade de abate dos animais (240 dias) e sistema de terminação. A gordura é o componente da carcaça que apresenta maior variação, influenciada principalmente pelo sistema de terminação. É preciso mínimo de espessura de gordura (2 a 5 mm) para proteger da carcaça, minimizar a perda de água e no resfriamento (Silva Sobrinho, 2001).

As medidas de AOL foram semelhantes entre os tratamentos ($P=0,8880$) e apresentaram uma média de 19 cm². Urano et al. (2006) observaram valores de 14,8 cm² em

cordeiros Santa Inês alimentados com níveis crescentes de soja grão e Cunha et al (2008a) que trabalharam com até 40% de inclusão de caroço de algodão na dieta de cordeiros e encontraram 11,03 cm² para AOL. Os resultados superiores desse trabalho quando comparado a literatura podem ser consequência do padrão racial dos animais, uma vez que os cordeiros eram F1 Texel, do sistema de terminação e da idade dos animais.

Os cortes comerciais da carcaça foram representados pelo pernil, carré, lombo, paleta, vazio, costelas e pescoço. Entretanto, a literatura aponta grande variação nesses valores em função de fatores como genética, sexo, peso corporal, tipo de dieta e número de horas em jejum.

Não houve efeito de tratamento sobre os cortes cárneos. Segundo Yamamoto et al., (2004) os cortes comerciais apresentam grande variação nesses valores em função de fatores como genética, sexo, peso corporal, tipo de dieta e número de horas em jejum. Resultados semelhantes foram encontrados por Fernandes et al. (2011) para os pesos e os rendimentos dos principais cortes comerciais dos cordeiros Santa Inês terminados em confinamento. Também, próximos aos verificados por Frescura et al. (2005), que testaram diferentes sistemas de alimentação na terminação de cordeiros Ile de France × Texel e obtiveram médias de 33,31% para perna, 19,17% para paleta e 9,05% para pescoço. Segundo Cunha et. al (2008b) dentre os cortes considerados nobres, a perna e lombo apresentaram em média, 42,2% de rendimento, resultado semelhante ao encontrado nesse estudo (Tabela 4).

O tratamento de grão de soja apresentou melhor acabamento, sendo que as médias ficaram entre 4,0 pontos para o grão de soja, 3,6 para o tratamento controle e 3,2 pontos para o tratamento com caroço de algodão, sendo esses valores semelhantes aos 3,66 pontos encontrados por Homem Júnior et. al (2010) que utilizou dietas com alto EE para cordeiros em confinamento. Esse resultado pode ter sido encontrado pois dependendo da fonte de alimento e a genética utilizada podem designar melhor acabamento aos animais (Teixeira e Borges, 2005).

As características qualitativas da carcaça textura de gordura e de músculo não apresentaram efeitos de tratamento, apresentando valores de 1 a 3 pontos. Similarmente, Lima et al. (2015), em experimento com bovinos confinados, recebendo fontes de gordura oriunda do caroço de algodão e gordura protegida com dietas de alta e baixa inclusão de lipídios, e Costa et al. (2013), trabalhando com bovinos alimentados com diferentes inclusões de caroço de algodão na dieta, não encontraram diferenças para cor e textura da carne dos animais.

Não houve efeito de tratamento para composição da carne, apresentando resultados dentro dos padrões encontrados para carne de cordeiro. Contudo, observou-se valores significativos para os teores de EE. A composição centesimal da carne dos cordeiros observada neste estudo condiz com os valores observados por Leão et al. (2011) para carne ovina, podendo ser considerada uma carne magra, por apresentar valores inferiores a 5% de gordura. Tal fato, provavelmente está associado ao peso e idade de abate dos animais. As médias de força de cisalhamento não sofreram efeitos das dietas (Tabela 6), contudo os resultados podem ser considerados como carne macia segundo Bickerstaffe et al. (1997). Contrariamente, Sobrinho et al (2005), encontraram diferenças entre tratamentos de animais de idades e genótipos diferentes ao abate, apresentando valores acima de 7 kgf.

A carne dos cordeiros alimentados com a dieta controle apresentaram menores quantidades de ácidos graxos insaturados e as dietas contendo oleaginosas, uma melhor qualidade em sua composição, apresentando uma maior quantidade de ácido graxo insaturado. Ou seja, a inclusão desses grãos além de elevar a densidade energética das rações fornecidas aos animais, melhorar o desempenho e manipula a qualidade da carne e carcaça (Bassi et al., 2012). Corte et al. (2015) estudaram a inclusão de caroço de algodão (10 e 20%). Onde, estes resultados sugerem que cordeiros podem se beneficiar de um desempenho satisfatório sem afetar negativamente a qualidade da carcaça e da carne.

As médias das avaliações consideradas indiferente, bom, muito bom e ótima não diferiram entre os tratamentos. A carne dos tratamentos controle, grão de soja e caroço de algodão receberam as mesmas notas para os quesitos de cor, sabor, aroma, suculência e maciez. Constatando que a quantidade de EE de diferentes fontes de oleaginosas não influenciam negativamente no quesito qualidade sensorial de carne.

Resultado semelhante foi encontrado por Fernandes et al. (2011), que avaliaram dietas contendo grão de soja e pelas notas atribuídas pelo painel sensorial, a carne dos cordeiros apresentou boa aceitação e características que agradaram ao consumidor. Essa observação pode ser confirmada pela análise combinatória dos resultados das avaliações quantitativas, que não demonstraram nenhum problema qualitativo nas amostras avaliadas, com as notas atribuídas pelos avaliadores.

Conclusão

Dietas contendo grão de oleaginosas formuladas para conter elevados teores de extrato etéreo podem ser recomendadas para obter resultados satisfatórios na produção de cordeiros em confinamento.

Referências

- Altmann, J. Observational study of behavior sampling methods. *Behaviour*, v. 49, p.227-267, 1974.
- AMSA. Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat. Chicago, Illinois: American Meat Science Association in cooperation with National Live Stock and Meat Board. 1995
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists - Official methods of analysis. 13.ed. Washington: AOAC, 2000
- Bassi, M. S., Ladeira, M. M., Chizzotti, M. L., Chizzotti, F. H. M., Oliveira, D. M., Machado Neto, O. R., Carvalho, J. R. R., Nogueira Neto, A. A. Grãos de oleaginosas na alimentação de novilhos zebuínos: consumo, digestibilidade e desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, p.353-359, 2012.
- Bickerstaffe, R., L.E., Couteur, C.E., Morton, J.D. Consistency of tenderness in New Zealand retail meat. In: *International Congress of Meat Science*, 1997.
- Bürger, P.J., Pereira, J.C., Queiroz, A.C., Silva, J.F.C., Valadares Filho, S.C., Cecon, P.R., Casali, A.D.P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n1, p.236-242, 2000.
- Burin, P.C. Aspectos gerais sob a produção de carcaças ovinas. *Revista Electrónica de Veterinaria, REDVET*. v.17, n. 10, p.1-19, 2016.
- Campos, W. E., Borges, A. L. C. C., Saturnino, H. M., Silva, R. R., Saliba, E. O. S., Rodríguez, N. M., Sousa, B. M., Rogério, M. C. P. Digestibilidade da proteína de alimentos utilizados na alimentação de ruminantes pelo método das três etapas. *Revista Brasileira de Saúde Produção Animal*, v. 8, n. 4, p. 295-302, 2007.
- Cartaxo, F.Q., Cezar, M.F., Sousa, W.H., Gonzaga Neto, S., Pereira Filho, J.M.P., Cunhado, M.G.G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento

- e abatidos em diferentes condições corporais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.4, p. 697-704, 2009.
- Cezar M. F., Souza W. H. *Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação*. Uberaba, MG: Editora Agropecuária Tropical, 147p, 2007.
- Corte, R. R. P. da S., Aferri, G., Pereira, A. S. C., Silva, S. da L. e, Pesce, D. M. C., Leme, P. R. Performance, carcass traits and meat quality of crossbred lambs fed whole cottonseed levels. *Italian Journal of Animal Science*, Bologna, v. 14, n. 4, p. 723-726, 2015.
- Costa, D. P. B., Roça, R. O., Costa, Q. P. B., Lanna, D. P. D., Lima, E. S., & Barros, W. M. Meat characteristics of Nellore steers fed whole cottonseed. *Brazilian Journal of Animal Science*, v.42, p.183-192, 2013.
- Cunha, M.G.G., Carvalho, F.F.R., Vêras, A.S.C., Batista, A.M.V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008a.
- Cunha, M. G. G., Carvalho, F. F. R., Gonzaga Neto, S., Cezar, M. F. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, p. 1112-1120, 2008b.
- Fernandes, A.R.M., Orrico, M.A.P., Orrico, A.C.A, Vargas, 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., Silva, J.H.S., Muller, L., Cardoso, A., Kippert, C. J., Neto, D.P., Silveira, C.D., Alebrante, L., Thomas, L. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.1, p.167-174, 2005.
- Gordon, H.M.C.L. Whitlock, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. *Journal of the Council for Scientific and Industrial Research* v.12, p.50-52, 1939.
- Hara, A., Radin, N.S. 1978. Lipid extraction of tissues with a low-toxicity solvent. *Analytical biochemistry*, 90, 420-426.

- Homem Junior, A.C., Ezequiel, J.M.B., Galati, R.L. et al. 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.
- Lawrie, R.A. *Ciência da carne*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 384p, 2005.
- Leão, A.G., Silva Sobrinho, A.G., Moreno, G.M.B., Souza, H.B.A., Perez, H.L., Loureiro, C.M.B. Características nutricionais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.5, p.1072-1079, 2011.
- Lima, E. S., Morais J.P.G., Roça R.O., Costa Q.P.B., Andrade E.N., Vaz V.P., Valente T.N.P., Costa D.P.B. Meat Characteristics of Nellore cattle fed different levels of lipid-based diets. *Journal of Agricultural Science*, v. 7, n. 7, 2015.
- Macedo, V. P., Garcia, C. A., Silveira, A. C., Monteiro, A. L. G., Macedo, F.A., F. de ; Spers, R. C. Tissue and chemical compositions of loin from lambs fed sunflower seed in creep feeding. *Rev. Bras. Zootec.*, v.37, n.10, p. 1860-1868, 2008.
- Maia, M.O., Costa, F.S., Susin, I., Rodrigues, G.H., Ferreira, E.M., Pires, A. V., Gentil, R.S., Mendes, C.Q. Efeito do genótipo sobre a 18 composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de borregas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.4, p.986-992, 2012.
- Mertens, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. *Journal of AOAC International* v.85, p.1217-1240, 2002.
- Martin, P., Bateson, R.. *Measuring Behaviour*. Cambridge University Press. p.84-100, 1993
- National Research Council - NRC. *Nutrient requirement of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids*. Washington: National Academy Press, 2007. 384p.
- Oliveira, D. M., Ladeira, M. M., Chizzotti, M. L., Machado Neto, O. R., Ramos, E. M., Gonçalves, T. M., Bassi, M. S., Lanna, D. P. D., Ribeiro, J. S. Fatty acid profile and qualitative characteristics of meat from Zebu steers fed with different oilseeds. *Journal of Animal Science*, v. 89, p. 2546-2555, 2011.
- Oliveira, M.V.M., Pérez, J.R.O., Alves, E.L., Martins, A.R.V., Lana, R.P. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, p.1451-1458, 2002.

- Osório, J.C.S., Osório, M.T.M., Jardim, P.O.C., Pimentel, M., Pouey, J.L., Lüder, W.E., Cardellino, R.A., Oliveira, N.M., Borba, M.F., Motta, L., Esteves, R. Métodos para avaliação de carne ovina in vivo na carcaça e na carne. Pelotas: Ed. UFPEL, p.107, 1998.
- Robertson, J. B. and Van Soest, P. J. 1985. Analysis of forages and fibrous foods - a laboratory manual for animal science. Cornell University, Ithaca, NY.
- Rufino Junior, J., Carvalho, D.M.G., Souza, J.G., Cabral, L.S., Silva, J.J., Ribeiro, M.D., Arnoldo, T.L.Q., Oliveira, A.S., Soares, J.Q.. Caroço de algodão em dietas sem volumoso para cordeiros confinados. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 36, n. 4, p. 2727-2738, 2015.
- Russel, A.J.F., Dooney, J.M., Gunn, R.G. Subjective assessment of body fat in live sheep. Journal of Agricultural Science, v.72, p.451-454, 1969.
- Santana, A.F., Costa, G.P., Fonseca, L.S. Correlação entre peso e medidas corporais em ovinos Jovens da Raça Santa Inês. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. V.1, p.74-77, 2001.
- Silva, D. J., Queiroz, A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. P.235, 2002.
- Silva Sobrinho, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: FEALQ, p. 425-460, 2001.
- Silva Sobrinho, A.G., Purchas, R.W., Kadim, I.T., Yamamoto S.M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.
- Teixeira, D.B., Borges, I. Efeito do nível de caroço de algodão sobre o consumo e digestibilidade da fração fibrosa do feno de braquiária em ovinos (*Brachiaria decumbes*) em ovinos. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.57, n.2, p.229-233, 2005.
- Urano, F. S., Pires, A. V., Susin, I., Mendes, C. Q., Rodrigues, G. H., de Araujo, R. C., Mattos, W. R. S., 2006. Performance and carcass characteristics of feedlot lambs fed raw soybean. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, n.10, p.1525-1530.
- Yamamoto S.M., Macedo F.A.F., Mexia A.A., Zundt M., Sakaguti E.S., Rocha G.B.L., Regaçoni K.C.T., Macedo R.M.G. Rendimento dos cortes e não componentes da carcaça de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. Ciência Rural, v.34, n.6, p.1909-1913, 2004

TABELAS

Tabela 1 - Composição percentual de ingredientes e química das dietas experimentais.

	Padrão	Grão de Soja	Algodão
Silagem de milho	40,00	40,00	40,00
Milho	35,58	27,31	15,59
Farelo soja	23,42	10,12	12,08
Núcleo mineral	1,00	1,00	1,00
Soja	-	20,10	-
Algodão	-	-	31,33
Óleo de soja	-	1,47	-
Matéria seca, %MN	67,93	67,56	66,90
Proteína Bruta, %MS	18,31	18,31	18,31
FDN, %MS	40,95	39,67	38,83
Extrato etéreo, %MS	3,21	7,90	7,90

MN- matéria natural; MS- matéria seca.

Tabela 2 – Consumo de nutrientes, desempenho produtivo e comportamento ingestivo dos cordeiros submetidos a dietas com oleaginosas

	Tratamentos			CV	P
	Controle	Grão de Soja	Caroço de Algodão		
Consumo de Nutrientes					
MS (g/dia)	1325,80 ^b	2049,40 ^a	1168,30 ^b	14,13	0,0001
MO (g/dia)	1268,90 ^a	1227,50 ^a	1109,70 ^b	16,99	0,0001
PB (g/dia)	229,20 ^b	288,41 ^a	219,55 ^b	21,44	0,0001
FDN (g/dia)	431,79 ^b	492,38 ^{ab}	539,86 ^a	19,53	0,0001
EE (g/dia)	20,22 ^b	58,74 ^a	54,41 ^a	14,01	0,0001
Desempenho produtivo					
Peso Inicial (kg)	30,18	29,60	28,26	17,48	0,5379
Ganho Peso Total (kg)	16,62 ^a	17,46 ^a	14,28 ^b	10,24	0,0268
Peso Final (kg)	46,80 ^{ab}	47,07 ^a	42,54 ^b	4,81	0,0001
Ganho Diário (g/dia)	297 ^a	312 ^a	255 ^b	10,25	0,0266
Comportamento ingestivo					
Ócio (min/dia)	588 ^a	580 ^a	465 ^b	12.8	0.0001
Ruminação (min/dia)	396 ^b	402 ^b	482 ^a	10.8	0.0007
Hidratação (min/dia)	18	21	17	2.1	0.7611
Alimentação (min/dia)	170 ^b	201 ^a	192 ^{ab}	5.3	0.0492
Mastigações (n/bolo)	74 ^b	84 ^a	80 ^{ab}	1.8	0.0246

^{a-b}Médias seguidas por letra minúscula distintas, diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05)

Tabela 3 – Medidas *in vivo* de cordeiros submetidos a dietas com oleaginosas.

	Tratamentos			CV	P
	Controle	Grão de Soja	Caroço de Algodão		
Comprimento Corporal (cm)	59,80	61,50	61,67	5,33	0,6156
Perímetro de Tórax (cm)	87,00	87,20	91,99	11,85	0,7048
Altura garupa (cm)	63,26	67,30	63,14	5,89	0,1867
Largura garupa (cm)	28,00	27,36	28,90	17,45	0,8834
Largura tórax (cm)	26,90	26,70	27,30	32,70	0,9940
Altura cernelha (cm)	62,30	65,00	64,33	5,39	0,4581

^{a-b}Médias seguidas por letra minúscula distintas, diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05)

Tabela 4 – Características de carcaça de cordeiros submetidos a diferentes dietas com oleaginosas

	Tratamentos			CV	P
	Controle	Grão de Soja	Caroço de Algodão		
PCQ (kg)	23,68	23,16	21,15	11,35	0,2952
RCQ (%)	50,54 ^a	49,28 ^{ab}	47,45 ^b	3,32	0,0001
PCF (kg)	22,48	22,28	19,95	11,83	0,2573
RCF (%)	47,99 ^a	47,40 ^a	44,67 ^b	3,25	0,0001
pH inicial da carcaça	6,56	6,49	6,30	4,06	0,3073
pH final da carcaça	5,66	5,61	5,52	1,96	0,1750
Queda pH	0,91	0,88	0,78	38,10	0,8249
EGS (mm)	5,00	5,40	3,67	33,77	0,2341
AOL (cm ²)	19,60	19,20	18,20	16,98	0,8880
Comprimento Interno (cm)	62,40	62,00	61,47	5,77	0,9185
Comprimento Externo (cm)	86,40	85,20	84,60	6,90	0,8873
Profundidade Interna (cm)	17,90	18,30	19,47	6,60	0,1528
Profundidade Externa (cm)	22,00	21,70	23,00	5,32	0,2319
Paleta (kg)	4,53	4,45	3,98	10,61	0,1666
Pernil (kg)	7,09	7,06	6,49	9,94	0,3291
Costela+Vazio (kg)	4,91	5,05	4,23	1,82	0,2040
Pescoço (kg)	1,74	1,39	1,41	21,90	0,2099
Lombo (kg)	1,47	1,46	1,31	12,99	0,3180
Carré (kg)	2,47	2,60	3,38	15,45	0,6743

^{a-b}Médias seguidas por letra minúscula distintas, diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05)

Tabela 5 – Características qualitativas da carcaça (pontos) de cordeiros confiados em diferentes dietas com oleaginosas

	Tratamentos			CV	P
	Controle	Grão de Soja	Caroço de algodão		
ECC	3,2	2,8	2,4	0,17	0,1780
Marmoreio	3,6	3,0	2,4	0,28	0,2167
Maturidade	3,2	3,0	2,6	0,25	0,6380
Acabamento	3,6 ^{ab}	4,0 ^a	3,2 ^b	0,12	0,0128
Textura gordura	1,8	2,2	2,1	0,17	0,6240
Textura Músculo	1,6	1,4	1,4	0,13	0,8040

^{a-b}Médias seguidas por letra minúscula distintas, diferem entre si pelo teste Qui quadrado (P<0,05)

Tabela 6 – Características da carne de cordeiros submetidos a dietas com oleaginosas.

	Tratamentos			CV	P
	Controle	Grão de Soja	Caroço de Algodão		
MS (% MN)	26,38	26,39	25,47	4,39	0,3753
MM (% MN)	5,99	5,79	5,14	12,59	0,1813
MO (% MN)	94,00	94,20	94,85	0,75	0,1813
PB (% MN)	20,02	19,03	20,27	4,76	0,0592
EE (% MN)	3,69 ^{ab}	4,02 ^a	2,63 ^b	22,34	0,0355
Força de cisalhamento	3,67	4,76	4,36	21,23	0,1992
L	39,92	38,62	40,76	6,92	0,1992
a*	18,75	18,75	17,92	8,61	0,1992
b*	7,99	7,18	7,99	16,24	0,1992
Perfil de Ácidos graxos (mg/g)					
C10:0	0,0205	0,0211	0,0151	23,09	0,0977
C12:0	0,0134	0,0133	0,0099	40,68	0,4739
C14:0	0,3356	0,3913	0,2473	30,68	0,1106
C15:0	0,0333	0,0406	0,0346	24,54	0,4146
C16:0	5,0067 ^{ab}	5,7212 ^a	3,7158 ^b	24,37	0,0453
C16:1	0,2751 ^a	0,2159 ^a	0,1093 ^b	24,94	0,0007
C17:0	0,1254	0,1207	0,0913	22,16	0,1042
C18:0	3,4497 ^b	5,4307 ^a	3,629 ^b	30,35	0,0454
C18:1n9c	10,7056 ^a	11,2781 ^a	5,075 ^b	24,49	0,0014
C18:2n6c	0,6945 ^b	1,4343 ^a	1,4425 ^a	17,66	0,0001
C20:4n	0,1263 ^b	0,1533 ^{ab}	0,1784 ^a	13,09	0,0050
CLA	0,7758 ^b	1,5171 ^a	0,6953 ^b	23,17	0,0002

C10:0= Acido Cáprico; C12:0=ácidos láurico; C14:0 = ácido mirístico; C15:0= Acido pentadecanoico; C16:0 = ácido palmítico; C16:1 = ácido palmitoleico; C17:0= ácido heptadecanoico; C18:0 = ácido esteárico; C18:1N9 = ácido oleico; C18:2N6 = ácido linoleico.

^{a-b}Médias seguidas por letra minúscula distintas, diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05)

Tabela 7 – Porcentagem da análise sensorial considerada as respostas indiferente, bom, muito bom ou ótimo de carne de cordeiros alimentados com diferentes grãos de oleaginosas

	Tratamentos			CV	P
	Controle	Grão de Soja	Caroço de Algodão		
Cor	94,02	90,59	90,60	39,48	0,6281
Sabor	92,31	92,31	84,62	43,78	0,2764
Aroma	69,23	55,56	64,96	35,96	0,5812
Suculência	95,73	96,59	93,16	49,39	0,5852
Maciez	98,29	96,59	98,34	42,46	0,4311

^{a-b}Médias seguidas por letra minúscula distintas, diferem entre si pelo teste Qui quadrado ($P < 0,05$)