

NEYTON CARLOS DA SILVA

**FARELO DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS: PRODUÇÃO E
COMPORTAMENTO INGESTIVO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Animal do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de Concentração: Produção animal.

Orientador: Dsc. Luciana Castro Geraseev

Coorientadora: Dsc. Amália Saturnino Chaves

Montes Claros

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Neyton Carlos.

N586f 2017 Farelo de girassol na alimentação de ovinos: produção e comportamento ingestivo / Neyton Carlos da Silva. Montes Claros, MG: Instituto de Ciências Agrárias/UFMG, 2017.
95 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

Orientadora: Prof.^a Luciana Castro Geraseev.

Banca examinadora: Dorismar David Alves, Thiago Gomes dos Santos Braz, Amália Saturino Chaves, Luciana Castro Geraseev.

Referências: f: 90-94.

1. *Helianthus annuus* L. 2. Cordeiro. 3. Confinamento. I. Geraseev, Luciana Castro. II. Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. III. Título.

CDU: 636.32/.38

Elaborada pela Biblioteca Comunitária em Ciências Agrárias do ICA/UFMG

NEYTON CARLOS DA SILVA

**FARELO DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS: PRODUÇÃO E
COMPORTAMENTO INGESTIVO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção animal do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Área de Concentração: Produção Animal.

Orientador: Dsc. Luciana Castro Geraseev

Coorientadora: Dsc. Amália Saturnino Chaves

Área de Concentração: Produção Animal

Orientadora: Luciana Castro Geraseev

Aprovado pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dsc. Dorismar David Alves

(Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES)

Prof. Dsc. Thiago Gomes dos Santos Braz

(Universidade Federal de Minas Gerais - ICA/UFMG)

Profa. Dsc. Amália Saturnino Chaves

(Universidade Federal de Minas Gerais - ICA/UFMG)

Prof^a. Dsc. Luciana Castro Geraseev

Orientadora (ICA/UFMG)

Montes Claros, 26 de Junho de 2017

A DEUS, pela vida, por guiar meus passos, por me permitir viver tudo isso com muito amor, por me abraçar, me acolher e por me carregar em SEUS braços sempre.

Aos meus irmãos (as), sobrinhos (as), cunhados (as), tios (as) e primos (as).

Aos meus pais José Francisco da Silva e Judite Maria de Jesus.

A minha orientadora Luciana Castro Geraseev pela atenção, dedicação, coragem, incentivo e paciência.

DEDICO...

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, por sempre ter me ajudado a levantar, pela vida e o dom dado a mim, por ser meu guia e meu protetor.

A comunidade da Universidade Federal de Minas Gerais, pela convivência e troca de conhecimentos ao longo desse tempo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro para realização desse estudo.

A minha orientadora Prof^a Luciana Geraseev, pela disponibilidade, dedicação, desafios oferecidos nesse período de orientação. Tendo uma grande contribuição em meu crescimento, fazendo parte de minha história da melhor forma que poderia ser me apontando caminhos que me fez crescer profissionalmente, com ensinamentos que levarei por toda vida.

A minha coorientadora Prof^a Amália Saturnino, pela importante contribuição para realização desse trabalho.

Aos colegas de pós-graduação e graduação do ICA/UFMG que se fizeram presente durante esse tempo de curso.

Aos componentes do Grupo de Estudos em Nutrição Animal (GENA) pela parceria para realização desse trabalho. De modo particular, Raquel, Izabella, Sarah, Victor, Alessandro, Jéssica, Sabrina, Maíra, Igor, Sérgio, "Rosy" e a equipe de reprodução da Prof^a Letícia.

Diego, Laís e Débora, sem vocês, não conseguiria. Obrigado por tudo.

Aos meus pais, José Francisco e Judite Maria pelo apoio, incentivo, coragem, perseverança e amor. Vocês são meus maiores exemplos de vida.

Meus irmãos (as) pelo companheirismo.

Ao Prof. Maximiliano que me ouviu, me apoiou me aconselhou na busca desse sonho e a todos aqui não citado muito obrigado por ter feito parte da minha história.

O meu muito obrigado a todos que me apoiaram nessa batalha!

“Tudo que acontece no universo tem uma razão de ser; um objetivo. Nós como seres humanos, temos uma só missão na vida: seguir em frente e ter a certeza de que apesar de às vezes estar no escuro, o sol vai voltar a brilhar.”

Irmã Dulce

RESUMO

Objetivou-se avaliar o consumo de nutrientes, desempenho produtivo e comportamento ingestivo de ovinos mestiços confinados alimentados com dietas com diferentes níveis de inclusão do farelo de girassol. Os animais (24) foram distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos (0, 10, 20 e 30% de inclusão do farelo de girassol na dieta) e seis repetições, durante 56 dias de confinamento para cada bloco. O consumo de matéria seca, fibra em detergente neutro, matéria orgânica, a conversão alimentar, eficiência da alimentação e ruminação da fibra em detergente neutro aumentaram linearmente com a inclusão do coproduto. No entanto, houve redução linear no consumo de extrato etéreo e carboidratos não fibrosos. Apesar da alteração no consumo de nutrientes o peso final, ganho médio diário e ganho de peso vivo total não se diferenciaram com a inclusão do coproduto, uma vez que não houve limitação no consumo de matéria seca. Devido à baixa efetividade física da fração fibrosa do farelo de girassol, resultante do seu processamento, não foi observado efeito nos tempos despendidos para alimentação, ruminação e ócio, nas eficiências de alimentação e ruminação para matéria seca, no tempo e números de mastigações para bolos ruminais e total de mastigação. Por outro lado, observou-se aumento linear na eficiência de alimentação e ruminação da FDN, reflexo do maior teor de fibra do coproduto. Apesar das alterações no consumo de nutrientes e na conversão alimentar, a inclusão de até 30% de farelo de girassol na dieta de cordeiros mestiços Dorper X Santa Inês, não afetou o desempenho produtivo e o comportamento ingestivo.

Palavras-chaves: *Helianthus annuus L.*, coproduto, consumo, cordeiros, confinamento.

ABSTRACT

The objective was to evaluate nutrient intake, performance and ingestive behavior of feedlot sheep fed diets with different inclusion levels of sunflower meal. The animals (24) were distributed in a randomized complete block design with four treatments (0, 10, 20 and 30% inclusion of sunflower meal in the diet) and six replications during 56 days of confinement for each block. The dry matter intake, neutral detergent fiber, organic matter, feed conversion, feed efficiency and rumination of the neutral detergent fiber increased linearly with the inclusion of the by-product. However, there was a linear reduction in the intake of ethereal extract and non-fibrous carbohydrates. Although there was a change in nutrient intake, the final weight, average daily gain and total live weight gain did not differ with the inclusion of the by-product, since there was no limitation in the dry matter intake. Due to the low physical effectiveness of the fibrous fraction of the sunflower meal, resulting from its processing, no effect was observed in time spent feeding, rumination and idle, feed and rumination efficiencies for dry matter, time and number of chews for ruminal cakes and total chewing. There was a linear increase in feed efficiency and rumination of NDF, reflecting the higher fiber content of the by-product. Despite the changes in nutrient intake and feed conversion, the inclusion of up to 30% of sunflower meal in the Dorper X Santa Inês crossbred lambs diet did not affect productive performance and ingestive behavior.

Keywords: *Helianthus annuus L.*, by-product, intake, lambs, sheep, feedlot.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição dos ingredientes e nutricional das dietas experimentais com base na matéria seca (MS).....20

Tabela 2 - Médias e coeficientes de variação (CV) do consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos não fibrosos (CCNF) em função da inclusão do farelo de girassol (FG) nas dietas de ovinos.23

Tabela 3 - Médias e coeficiente de variação do peso vivo final (PVF), ganho médio diário (GMD), ganho de peso vivo total (GPVT) e conversão alimentar da matéria seca (CAMS) em função da inclusão do farelo de girassol nas dietas para ovinos.....27

Tabela 4 - Médias e coeficiente de variação (CV) para tempo despedido com alimentação (TA), ruminação (TR), ócio (TO), eficiência alimentar da matéria seca (EALMS) e da fibra em detergente neutro (EALFDN), eficiência de ruminação da matéria seca (ERUMS) e da fibra em detergente neutro (ERUFDN), número de mastigações por bolo (NMB), tempo de mastigação por bolo ruminado (TMBR) e número total de mastigação (NMAST) de ovinos alimentados com diferentes níveis de inclusão farelo de girassol.....29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA – Conversão alimentar
CAMS – Conversão alimentar da matéria seca
CEE - Consumo de extrato etéreo
CEUA - Comissão de ética no uso de animais
CFDA - Consumo de fibra em detergente ácido
CFDN - Consumo de fibra em detergente neutro
CHOt – Carboidratos totais
CMO - Consumo de matéria orgânica
CMS - Consumo de matéria seca
CNF - Carboidratos não fibrosos
CPB - Consumo de proteína bruta
CO – Concentrado
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
EALFDN – Eficiência alimentar da fibra em detergente neutro
EALMS – Eficiência alimentar da matéria seca
EE - Extrato etéreo
ERUFDN – Eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro
ERUMS – Eficiência de ruminação da matéria seca
FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations
FB - Fibra bruta
FDA - Fibra em detergente ácido
FDN - Fibra em detergente neutro
FG - Farelo de Girassol
G – Grama
GMD – Ganho médio diário
GPVT – Ganho de peso vivo total
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA – Instituto de Ciências Agrárias
H - Hora
KG – Quilograma
Min - Minuto
MM – Matéria mineral
MO - Matéria orgânica
MS - Matéria Seca
NDT – Nutrientes digestíveis totais
NIDA - Nitrogênio insolúvel em detergente ácido
NIDN - Nitrogênio insolúvel em detergente neutro
NMAST – Número de mastigações totais
NMB – Número de mastigações por bolo
NRC - National Research Council
PB - Proteína bruta
PC – Peso corporal
PV – Peso vivo
PVF – Peso vivo final
PVI – Peso vivo inicial
SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas
SRD – Sem raça definida
TA – Tempo despendido para alimentação
TO – Tempo despendido para ócio
TR – Tempo despendido para ruminação
TMBR – Tempo de mastigações por bolos ruminais
UFGM – Universidade Federal de Minas Gerais
VO - Volumoso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	05
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	06
2.1	Produção de ovinos.....	06
2.2	Utilização de coprodutos para ruminantes.....	06
2.3	Farelo de girassol.....	07
2.4	Uso de coprodutos - Desempenho de ruminantes.....	08
2.5	Uso de coprodutos - Comportamento ingestivo de ruminantes.....	09
	Referências.....	11
3	ARTIGO-.....	15

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil possui considerável rebanho ovino, ultrapassando 18.410.551 de cabeças (IBGE, c2017). Com isso a ovinocultura brasileira tem apresentado expressiva expansão em resposta ao mercado promissor e crescimento na demanda de carne. Algumas pesquisas mostram que o uso de coprodutos em dietas de ruminantes, pode melhorar o desempenho produtivo e viabilizar o retorno econômico em sistemas de confinamento. Contudo, deve observar os teores de alguns componentes, como extrato etéreo e fibra, pois os mesmo podem prejudicar a digestibilidade e comportamento ingestivo. (CORREIA *et al.*, 2011).

O farelo de girassol (*Helianthus annus L*) é um dos coprodutos da produção do biodiesel com pontencial de uso na laiemntação animal. A sua composição e valor nutricional são dependente da quantidade de casca que é removida e o processo de extração de óleo utilizado (prensa ou solvente). O farelo é um produto rico em proteína, com boas quantidades de aminoácidos essenciais, fontes de lipídeos como os ácidos graxos oléico e linoléico, fonte de cálcio e fósforo, e uma fonte de vitaminas do complexo B (CÂMARA, 2012).

Seu teor de proteína bruta é de 28,25% e o teor de fibra em detergente neutro pode ultrapassar 40%%, sendo boa parte desta fibra constituída por lignina (30%). A lignina, por sua vez, pode comprometer sobremaneira a digestibilidade e o conteúdo de energia do alimento. Apesar disto sua proteína apresta alta digestibilidade total e degrabilidade ruminal (AICAIDE *et al.*, 2009)

O farelo de girassol tem sido utilizado na alimentação de ruminantes, e de acordo com alguns estudos, seu valor nutricional é equivalente ao farelo de soja e ao farelo de algodão (OLIVEIRA, 2014).

Silva (2012), em pesquisa sobre o desempenho de ovinos suplementados com o farelo de girassol em níveis de 0,15, 30 e 45% de inclusão na dieta, observou que o consumo de matéria seca aumentou linearmente, com valores variando de 648 a 1035 g/dia, o mesmo foi observado no consumo de nutrientes. Já o ganho de peso diário não sofreu influência dos tratamentos, mas a conversão alimentar aumentou à medida que se elevou o nível de inclusão.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o consumo de nutrientes, desempenho produtivo e comportamento ingestivo de ovinos mestiços confinados Dorper X Santa Inês, alimentados com dietas com diferentes níveis de inclusão do farelo de girassol.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO DE OVINOS

O Brasil apresenta considerável rebanho de ovinos com mais de 18 milhões de animais (IBGE, c2017) sendo o 18^a maior efetivo do mundo. Somente no ano de 2015 houve crescimento de 4,5% do rebanho nacional em relação ao ano anterior.

A região Nordeste concentrou 60,5% do rebanho nacional em 2015. A região Sul apareceu em seguida, representando 26,5% do efetivo da espécie, seguida pelas regiões Centro-Oeste (5,6%), Sudeste (3,8%) e Norte (3,6%).

Bahia (17,2%), Pernambuco (13,1%) e Ceará (12,5%) são os estados em destaque na criação de ovinos do Nordeste do Brasil, porém o Rio Grande do Sul é o estado com o maior número de animais, representando 21,5% do total nacional.

A produção de ovinos tem sido conduzida quase exclusivamente a pasto, com prolongamento do ciclo de abate desses animais, e menor retorno econômico. De acordo com BARROSO *et al.*, (2006) o ganho de peso de ovinos terminados em confinamento, quando comparado a animais terminados a pasto, é maior, por vários fatores, principalmente os ambientais, já que no segundo modelo de criação os animais passam por desafios ambientais como qualidade e quantidade de alimento disponível.

Segundo diversos autores os sistemas de confinamento ou semiconfinamento são os mais indicados para acelerar a cadeia produtiva de ovinos e antecipar o abate dos animais (POMPEU *et al.*, 2012). A implantação de sistemas intensivos permite o aumento dos índices produtivos, por manter um adequado manejo alimentar em épocas secas e de escassez de forragens (CUNHA *et al.*, 2008).

2.2 UTILIZAÇÃO DE COPRODUTOS PARA RUMINANTES

A utilização dos coprodutos na alimentação de ruminantes é uma forma eficiente para sua destinação adequada. Esses animais possuem expressiva capacidade fermentativa no rúmen que aumenta a digestibilidade de alimentos com elevados teores de fibra, o que não ocorre com não ruminantes, tornando-os mais aptos a transformarem alimentos grosseiros em produtos de qualidade como carne e leite (VALADARES FILHO; PINA, 2006).

Nesse sentido, os trabalhos de pesquisa tornam-se importantes para determinar a viabilidade de utilização dos coprodutos industriais visando à caracterização do alimento, determinação de métodos de tratamento, determinação do valor nutricional, além da melhor forma de conservação, armazenagem e comercialização, evitando perdas de produção e consequentes prejuízos (CÂNDIDO *et al.*, 2008).

Estudando a produção de ovinos, Clementino (2008) afirmou que a utilização de coprodutos agroindustriais na alimentação de ruminantes tem se tornado cada vez mais comum. Essa alternativa alimentar pode reduzir os custos de produção por quilo de carne

produzida, podendo ser promissora e economicamente viável para os sistemas de produção intensivos.

Segundo o mesmo autor, para permitir a maximização da inclusão de coprodutos agroindustriais na alimentação animal é preciso assegurar um equilíbrio entre os nutrientes da dieta, para garantir a eficiência nos processos fermentativos ruminais e fortalecer o crescimento microbiano e conseqüentemente maximizar a digestão da fibra, favorecendo o desempenho produtivo.

Diversos trabalhos são encontrados com alimentos utilizados em substituição aos grãos na dieta de ovinos tais como o farelo de manga (PEREIRA *et al.*, 2013), gérmen integral de milho (SILVA *et al.*, 2013), melão (LIMA *et al.*, 2012), torta de mamona destoxificada (POMPEU *et al.*, 2012), coprodutos do processamento de frutas (MANERA *et al.*, 2014), dentre outros coprodutos.

2.3 FARELO DE GIRASSOL

A safra 2016/2017 do girassol (*Helianthus annuus L.*) no Brasil apresenta uma área de cultivo de 51,5 mil hectares com aumento na produção e produtividade, estas devem crescer em torno de 15,5% em comparação a safra anterior CONAB (2017). A melhor média de produtividade das regiões produtoras, segundo o último levantamento de safra, deverá ser obtido no Sul, em torno de 1.626kg/ha. Espera-se para o Distrito Federal a maior produtividade de girassol do Brasil; uma média de 2.500kg/ha, aumento expressivo de 12,7% em comparação a safra anterior.

O farelo de girassol é proveniente da extração do óleo das sementes de girassol com o uso de solventes, sendo considerado um concentrado proteico altamente degradável no rúmen (NRC, 2007). Os valores de proteína que variam de 30 a 53% sem a casca e de 20 a 30% para o farelo com casca. Logo, sua composição bromatológica varia de acordo com a forma de extração e com a quantidade de casca presente (MINARDI, 1969).

O teor de extrato etéreo do farelo de girassol pode variar em função do processo utilizado para extrair o óleo da semente. De acordo com CATI (2001) quando se usa o solvente para extração do óleo, o farelo apresenta média de 1,5% de extrato etéreo na matéria seca, 28% de proteína bruta e teores de fibra em detergente neutro e em detergente ácido de 48,30 e 35,05%, respectivamente.

Quando a extração do óleo é por prensagem a frio, além de ser um processo mais simplificado, o resíduo gerado apresenta em média 93,3% de matéria seca; 31,3% de proteína bruta; 21,6% de extrato etéreo; 48,4 % de fibra em detergente neutro e 35,1% de fibra em detergente ácido (NEIVA JÚNIOR *et al.*, 2007).

O farelo de girassol tem sido utilizado na alimentação animal e, de acordo com alguns estudos com ruminantes realizados por Oliveira *et al.*, (2012), seu valor nutricional é equivalente ao farelo de soja e ao farelo de algodão. O uso do farelo de girassol, além de ser mais vantajoso economicamente em diversas situações, tendo em vista o preço do quilograma

da proteína bruta, liberaria o farelo de soja para exportação (UNGARO, 2009). Garcia *et al.*,(2006) verificaram uma economia no custo da dieta de 13,64%, 28,20% e 47,10% quando foram utilizados teores de 15%, 30% e 45% de farelo de girassol em substituição ao farelo de soja, respectivamente para bovinos leiteiros em crescimento.

Na literatura há variações a respeito da composição bromatológica do farelo de girassol e isto pode ser atribuído as diferentes formas de processamento dos grãos. De acordo com Oliveira *et al.*, (2007), o fato do óleo ser extraído por meio de cozimento e uso de solventes, normalmente o hexano, faz com que o farelo de girassol apresente baixo teor de EE, em torno de 1,5% na MS. A alta concentração de fibra no farelo de girassol é um fator que pode limitar o seu uso. Mendes *et al.* (2005) e Garcia *et al.* (2006) encontraram valores de 55,5% e 46,54%, respectivamente.

Garcia *et al.*, (2006) concluíram que a substituição do farelo de soja por farelo de girassol, até 45%, em dietas para bovinos leiteiros em crescimento, não influenciou o crescimento dos animais e o consumo de alimentos.

Já Louvandini *et al.*, (2007) estudando a substituição de 50% e 100% de farelo de soja por farelo de girassol em dietas para ovinos em crescimento, concluíram que essas porcentagem de substituição não foram adequadas para a categoria avaliada, visto que houve redução no ritmo de crescimento de 27% e 37% para 50% e 100% de substituição, respectivamente.

2.4 USO DE COPRODUTOS - DESEMPENHO DE RUMINANTES

A terminação de cordeiros em confinamento alimentados com farelo de girassol proporciona maior produção animal e maximiza o uso de recursos disponíveis na propriedade como instalações, alimentos e mão-de-obra (Aferri *et al.*, 2008). Entre as vantagens da produção de carne de cordeiros em confinamento destaca-se a obtenção de carcaças padronizadas, ofertas constantes de carne ao longo do ano, redução da mortalidade dos cordeiros e uso de anti-helmínticos, aumento na eficiência produtiva e, conseqüentemente, na produtividade e rentabilidade do sistema de produção (CARVALHO *et al.*, 2012).

Irshaid *et al.* (2008), estudando a utilização da substituição total do farelo de soja por farelo de girassol para ovelhas lactantes (37,5% da dieta) e carneiros da raça Awassi (34,6% de substituição), concluíram não haver prejuízo para a digestibilidade da matéria seca dos carneiros ou desempenho das fêmeas.

Louvandini *et al.*, (2007), trabalhando com cordeiros da raça Santa Inês em terminação observaram redução no ganho de peso diário obtido com a dieta controle e as dietas contendo 50 e 100% de farelo de girassol com médias de 139,84; 101,53 e 88,12 g/dia, respectivamente. Estes resultados sugerem que a utilização deste coproduto deve estar condicionada ao custo em relação ao farelo de soja, uma vez que há redução do desempenho.

Níveis mais baixos de inclusão de farelo de girassol (4% da dieta) para terminação de ovinos durante 12 semanas, com consumo diário de farelo de 44 g/cabeça/dia, não afetaram o

consumo ou a digestibilidade da matéria seca de animais alimentados com ingredientes alternativos. O ganho médio para este grupo foi de 97g/cabeça/dia, segundo AHMED & ABDALLA (2010).

2.5 USO DE COPRODUTOS - COMPORTAMENTO INGESTIVO DE RUMINANTES

O comportamento ingestivo pode ser classificado pela distribuição desuniforme de uma sequência de períodos definidos e discretos de atividades, comumente classificado como ingestão, ruminação e repouso (PENNING *et al.*, 1991). Conhecer o comportamento ingestivo é fazer uso de uma ferramenta importante na avaliação de dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (CAVALCANTI *et al.*, 2008).

No mesmo contexto, entender o comportamento ingestivo de animais que recebem coprodutos como parte da dieta pode favorecer no processo de elaboração de rações, permitindo ainda elucidar problemas relacionados com a diminuição do consumo. Os tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio podem ser afetados com a existência de possíveis substâncias antinutricionais nos alimentos (CARVALHO *et al.*, 2004; DADO; ALLEN, 1995).

De acordo com Santos *et al.* (2010), o ovino possui características peculiares mesmo criado em sistema de confinamento. Tal animal expressa sua característica seletiva dedicando a maior parte do tempo à atividade relacionada à alimentação, com uma constante procura pelo alimento e exercício acentuado de seleção, apresentando também comportamento inquieto em relação às instalações referentes ao cocho e ao bebedouro, entre outros. Contudo, os ruminantes têm a capacidade de se adaptarem às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, e de modificarem o comportamento ingestivo de modo a alcançarem e manterem determinados níveis de consumo, compatíveis com as suas exigências nutricionais (HODGSON, 1990).

Figueiredo *et al.*, (2013) estudaram o efeito de dietas contendo diferentes fontes de fibra, dentre elas, o farelo de girassol, sobre o comportamento ingestivo de ovinos e observaram alterações nos tempos despendidos com ócio e alimentação, sendo o último maior para os animais que receberam volumoso com maior fração de FDN. Cardoso *et al.* (2006) não observaram alteração para essas variáveis, ao investigarem a influência de 25, 31, 37 e 43% de FDN na dieta de cordeiros Ile de France e Texel.

Vieira *et al.*, (2011), ao avaliarem a substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona destoxificada nos níveis de 0, 50, 75 e 100% em dietas com relação 40:60 volumosas: concentrado, com frações de FDN (41,10; 39,33; 38,42; 37,51) respectivamente, oferecida para ovinos ½ Morada Nova x ½ sem raça definida, observaram alteração no comportamento ingestivo para o tempo de ruminação dos animais arraçoados com zero e 100% de farelo de mamona. Os autores justificaram os resultados pela diferença da relação volume/concentrado na dieta, além da qualidade da fibra presente em cada uma das rações.

Resultados similares foram reportados por Azevedo *et al.*, (2013), ao trabalharem com a inclusão de torta de macaúba em diferentes níveis (0, 10, 20 e 30%) na dieta de ovinos Santa Inês confinados, notaram alteração no tempo de ruminação. Conforme esses autores ao adicionarem o resíduo elevaram-se os teores de FDN nas dietas, promovendo aumento em minutos dia para o tempo despendido com ruminação (450,25; 511,95; 591,66; 561,27) respectivamente com aumento dos níveis.

Em avaliação do comportamento ingestivo de ovelhas Santa Inês vazias recebendo dietas com até 30% farelo de cacau, Carvalho *et al.* (2008) constataram que níveis de até 15% do resíduo promoveram a redução de bolos ruminados e o aumento no tempo de mastigação por bolo, entretanto, não alteraram o tempo de alimentação, tempo de ruminação e tempo de ócio.

Carvalho *et al.*, (2004) ao avaliarem o comportamento ingestivo de cabras recebendo farelo de cacau e torta de dendê na dieta observaram que nem mesmo a dieta com maior inclusão de farelo de cacau (18,47% na dieta total) influenciou a eficiência de alimentação e atividade mastigatória.

Entretanto, Allen (1995) relata a existência de outros fatores envolvidos nas respostas de consumo dos animais, como tamanho de partícula, frequência e efetividade da mastigação, fragilidade das partículas. Van Soest (1994) relata que o tamanho de partícula pode ser um importante fator, que influencia o valor nutricional do alimento, podendo afetar o consumo de matéria seca e retenção ruminal. E ainda ressalta a importância da ruminação para diminuir o tamanho das partículas dos alimentos para facilitar a degradação.

Hadjigeorgiou *et al.*, (2003) trabalhando com ingestão e seleção de volumosos em ovinos e caprinos observaram influência do tamanho de partícula do volumoso sobre as variáveis de tempos de ingestão e ruminação. Relataram valores de 352,8 min/dia para o maior comprimento de partícula, 329,7 min/dia para o comprimento médio, 260,6 min/dia para o menor comprimento de partícula do volumoso e média de 314,36 min/dia para tempo gasto com alimentação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFERRI, A. L.; LEME, P. R.; SILVA, S. L.; PUTRINO, S. M. PEREIRA, A. S. C. Desempenho e características de carcaças de novilhos alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n5, p 1651-1658, 2008.
- AHMED, M. M. M.; ABDALLA, H. A. Use of different nitrogen sources in the fattening of yearling sheep. **Small Ruminant Nutrition**, v.56, p.39-45, 2010.
- ALCAIDE, E.M.; RUIZ, D.R.Y.; MOUMEN, A.; GARCÍA, A. I. M. Ruminal degradability and in vitro intestinal digestibility of sunflower meal and in vitro digestibility of olive by-products supplemented with urea or sunflower meal: Comparison between goats and sheep. **Animal Feed Science and Technology**, 110, p. 3-15, 2009.
- AZEVEDO, R. A.; RUFINO, L. M. A.; SANTOS, A. C. R.; RIBEIRO JÚNIOR, C. S.; RODRIGUEZ, N.M; GERASEEV, L. C. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com torta de macaúba. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, v.65, n.2, p.490-496, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010209352013000200027&script=sci_arttext&tlng=es> Acesso em: 03 de Mar. de 2017.
- BARROSO, D. D.; ARAUJO, G. G. L. de; SILVA, D. S., NETO, S. G.; MEDINA, F. T. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p. 1553-1557, set-out, 2006.
- CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; CLÉBER CASSOL PIRES, C.C.; GASPERIN, B.G.; GARCIA, R.P.A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, mar-abr, 2006.
- CÂMARA, G. M. S. (Coord.). **A cultura do girassol**. Piracicaba: USP/ESALQ, 2012.
- CATI, DSMM. Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Informativo Técnico. CATI responde torta de girassol - **CATI**, 2001. 2p.
- CÂNDIDO, M. J. D.; VIEIRA, M. M. M; BOMFIM, M. A. D; SEVERINO, S.; ZAPATA, J. F. F.; BESERRA, L T; FERNANDES, J. P. B. **Características da carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo quatro níveis de farelo de mamona**. 45^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2008.
- CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; SILVA, H. G. O.; PAULO BONOMO, P.; MENDONÇA, S. S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 9. p. 919-925, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v39n9/22036.pdf>> Acesso em 03 de novembro de 2017.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; RIBEIRO, L. S. O; CHAGAS, D. M. T Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.660-665, 2008.
- CARVALHO, S., BROCHIER, M. A., PIVATO, J.; VERGUEIRO, A.; TEXEIRA, R. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Ciência Rural**. v. 37,n.1, p. 130-138. 2012.
- CAVALCANTI, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; LIRA, M. A.; RIBEIRO, V. L.; RIBEIRO NETO, A. C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.30, n.2, p.173-179, 2008.

CLEMENTINO, R. H. **Utilização de subprodutos agroindustriais em dietas de ovinos de corte**: consumo, digestibilidade, desempenho e características de carcaça. 2008. 116 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/e2Ujvf>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira**: Primeiro levantamento safras 2016/2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 08 Maio. 2017.

CORREIA, B. R.; OLIVEIRA, R. L.; JAEGER, S. M. P. L.; BAGALDO, A. R.; CARVALHO, G. J. C.; LIMA, F. H. S.; OLIVEIRA, P. A. Consumo, digestibilidade e pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 356-363, 2011.

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

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

FIGUEIREDO, M. R. P.; SALIBA, E. O. S.; BORGES, I.; REBOUÇAS, G. M. N.; AGUIAR E SILVA, F.; SÁ, H. C. M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.485-489, 2013.

GARCIA, J. A. S.; VEIRA, P. F.; CECON, P. R.; SETTI, M. C.; MCMANUS, C.; LOUVANDINI, H. Desempenho de bovinos leiteiros em fase de crescimento alimentados com farelo de girassol. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 3, p. 223-233, 2006.

HADJIGEORGIOU, I. E.; GORDON, I. J.; MILNE, J. A. Intake, digestion and selection of roughage with diferente staple lengths by sheep and goats. **Small Ruminant Research**. Res. v.47, p.117-132, 2003.

HODGSON, J. Grazing management. **Science into practice** Ed. Longman Scientific & Technical, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE [**Efetivos dos rebanhos de ovinos 2015**] c2017. Disponível em: <http://brasilemsintese.ibge.gov.br/agropecuaria/efetivos-da-pecuaria.html>. Acesso em: 9 Jun. 2017.

IRSHAID, R. H.; HARB, M. Y.; TITI, H. H. Replacing soybean meal with sunflower seed meal in the ration of Awassi ewes and lambs. **Small Ruminant Research**, v.50, p. 109-116, 2008.

LIMA, C. A. C.; LIMA, G. F. C.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N.; AGUIAR, E. M.; LIMA JUNIOR, V.. Efeito de níveis de melão em substituição ao milho moído sobre o desempenho, o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 41, no. 1, ISSN 1806-9290, Jan. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000100024>>, Acesso em : 17 mar. 2017.

LOUVADINI, H.; NUNES, G. A.; GARCIA, J. A. S.; MCMANUS, C.; COSTA, D. M.; ARAÚJO, S. C. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 603-609, 2007.

MANERA, D. B.; VOLTOLINI, T. V.; YAMAMOTO, S. M.; de ARAUJO, G. G. L.; SOUZA, R. A.. Desempenho produtivo de ovinos em pastejo suplementados com concentrados contendo coprodutos da fruticultura. **Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 1013-1022, mar./abr. 2014.

MENDES, A. R.; EZEQUIEL, J. M. B., GALATI, R. L.; BOCCHI, A. L.; QUEIROZ, M. A. A.; FEITOSA, J. V., Consumo e Digestibilidade Total e Parcial de Dietas Utilizando Farelo de Girassol e Três Fontes em Novilhos Confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 43, p. 679-691, 2005.

MINARDI, I. **Estudo sobre a composição bromatológica e coeficientes de digestibilidade do farelo de torta de girassol**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1969. 49p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1969.

NEIVA JUNIOR, A.P.; VAN CLEEF, E.H.C.B.; PARDO, R.M.P.; SILVA FILHO, J.C.; CASTRO NETO, P.; FRAGA, A.C. Subprodutos agroindustriais do biodiesel na alimentação de ruminantes. In: Congresso da rede brasileira de tecnologia do biodiesel, 2., 2007, **Anais...**: MCT/ABIPTI, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academies Press, 2007.

OLIVEIRA, M. D. S.; MOTA D. A.; BARBOSA, J. C.; STEIN, M.; BORGONOV, F. Composição bromatológica e digestibilidade ruminal in vitro de concentrados contendo diferentes níveis de torta de girassol. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p. 629-638, out./ dez. 2007.

OLIVEIRA, J. B. **Subprodutos do biodiesel em dietas para caprinos**. 2014. 74 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/FQIZft>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

OLIVEIRA, A. S.; CAMPOS, J. M. S.; OLIVEIRA, M. R. C. BRITO A. F.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; SOUZA, S. M.; MACHADO, O. L. T. Nutrient digestibility, nitrogen metabolism and hepatic function of sheep fed diets containing solvent-extracted castor seed meal treated with calcium hydroxide. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.158, p.15-28, 2012.

PEREIRA, L. G.; ARAGAO, A. L.; SANTOS, R. D.; AZEVEDO, J. A.; NEVES, A. L.; FERREIRA, A. L.; CHIZZOTTI, M. L. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com farelo de manga [Productive performance of confined sheep fed mango meal]. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, v. 65, n. 3, p. 675-680. 2013. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352013000300009>> Acesso em 17 de mar. 2017 as 20:05.

PENNING P. D.; ROOK A. J & ORR R. J. (1991). Patterns of ingestive behavior of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behavior Science**, 31:2237-2500.

POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; PEREIRA, E.S.; BOMFIM, M.A.D.; CARNEIRO, M.S.S.; ROGÉRIO, M.C.P.; SOMBRA, W.A.; LOPES, M.N. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona detoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.41, n.3, p.726-733, 2012.

SILVA, D. L. S. **Utilização do farelo de girassol (*Helianthus annuus L.*) na alimentação de cordeiros confinados**. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/3wOI5O>>. Acesso em: 2 maio 2017.

SILVA, E. C.; FERREIRA, M. A.; VERAS, A. S. C.; BISPO, S. V.; CONCEICAO, M. G.; SIQUEIRA, M. C. B.; SALLA, L. E., SOUZA, A. R. D. L.. Substituição do fubá de milho por gérmen integral de milho na dieta de ovinos. **Pesquisa agropecuária brasileira**. 2013, v.48, n.4, p.442-449. ISSN 0100-204X. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2013000400013>> . Acesso em: 17 de abr. 2017.

SANTOS, J. W.; CABRAL, L. S.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ABREU, J. G.; SOUZA, A. L.; PEREIRA, G. A. C.; REVERDITO, R. Farelo de arroz em dietas para ovinos. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.11, n.1, p 193-201 jan/mar, 2010 Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1773/951>> Acesso em 26 de fev. de 2017.

UNGARO, M. R. G. Cultura do girassol. Campinas: Instituto Agrônomo de São Paulo, 2009 **Boletim Técnico, 188**.

VALADARES FILHO, S. C.; PINA, D. S. **Fermentação Ruminal**. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: Funep, p. 152-182, 2006.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2^{nh}. ed. Ithaca, Cornell University Press, 1994.

VIEIRA, M.M.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S.; PEREIRA, E.S; BESERRA, L.T.; MENESES, A.J.G. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com rações contendo quatro níveis de inclusão do farelo de mamona. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.4, p. 444-451, jul/ago, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v58n4/a07v58n4.pdf>> Acesso em: 16 de Mar. de 2016.

3 ARTIGO – FARELO DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS: PRODUÇÃO E COMPORTAMENTO INGESTIVO

(Artigo escrito de acordo com as normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB)

Farelo de girassol na alimentação de ovinos: produção e comportamento ingestivo

Neyton Carlos Da Silva ⁽¹⁾, Diego Santana Costa ⁽¹⁾, Laís Trindade De Castro Ornelas ⁽¹⁾, Débora Evellin Gonçalves França ⁽¹⁾, Raquel Gonçalves Oliva ⁽¹⁾, Igor Gabriel Ataíde ⁽¹⁾, Jéssica Abgail Almeida Veloso ⁽¹⁾, Vitor Hugo Marques D'Angeles ⁽¹⁾, Amália Saturnino Chaves ⁽¹⁾ e Luciana Castro Geraseev ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Avenida Universitária, no 1000, Bairro Universitário, CEP 39404-547 Montes Claros, MG.

Email: neytoncarlos@yahoo.com.br, diegosanct@yahoo.com.br, lais_04@hotmail.com, deboraevellin_f@hotmail.com, raquelg_oliva@hotmail.com, igor_gabriel321@hotmail.com, om.jezootecnia@gmail.com, vhmdangelis@hotmail.com, amaliaschaves@yahoo.com.br, lgeraseev@gmail.com

Resumo – Objetivou-se avaliar o consumo de nutrientes, desempenho produtivo e comportamento ingestivo de ovinos mestiços confinados alimentados com dietas com diferentes níveis de inclusão do farelo de girassol. Os animais (24) foram distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos (0, 10, 20 e 30% de inclusão do farelo de girassol na dieta) e seis repetições, durante 56 dias de confinamento para cada bloco. O consumo de matéria seca, fibra em detergente neutro, matéria orgânica, a conversão alimentar, eficiência da alimentação e ruminação da fibra em detergente neutro aumentaram linearmente com a inclusão do coproduto. No entanto, houve redução linear no consumo de extrato etéreo e carboidratos não fibrosos. Não houve diferença no peso final, ganhos de peso médio diário e total, nos tempos despendidos para alimentação, ruminação e ócio, nas eficiências de alimentação e ruminação para matéria seca, no tempo e números de mastigações para bolos ruminais e total de mastigação. Apesar das alterações no consumo de nutrientes e na conversão

25 alimentar, a inclusão de até 30% de farelo de girassol na dieta de cordeiros mestiços
26 Dorper X Santa Inês, não afetou o desempenho produtivo e o comportamento ingestivo.
27 Termos para indexação: *Helianthus annuus L*, coproduto, consumo, cordeiros,
28 confinamento.

29 **Productive rendimiento e ingesta de comportamiento de los huesos de la nieve**

30 Abstract – The objective was to evaluate nutrient intake, performance and ingestive
31 behavior of feedlot sheep fed diets with different inclusion levels of sunflower meal.
32 The animals (24) were distributed in a randomized complete block design with four
33 treatments (0, 10, 20 and 30% inclusion of sunflower meal in the diet) and six
34 replications during 56 days of confinement for each block. The dry matter intake,
35 neutral detergent fiber, organic matter, feed conversion, feed efficiency and rumination
36 of the neutral detergent fiber increased linearly with the inclusion of the by-product.
37 However, there was a linear reduction in the intake of ethereal extract and non-fibrous
38 carbohydrates. There was no difference in final weight, average daily gain, total live
39 weight gain, time spent feeding, rumination and idle, feed and rumination efficiencies
40 for dry matter, time and number of chews for ruminal cakes and total chewing. Despite
41 the changes in nutrient intake and feed conversion, the inclusion of up to 30% of
42 sunflower meal in the Dorper X Santa Inês crossbred lambs diet did not affect
43 productive performance and ingestive behavior.

44 Index terms: *Helianthus annuus L*, by-product, intake, lambs, feedlot.

45 **Introdução**

46 O Brasil possui considerável rebanho ovino, ultrapassando 18.410.551 de cabeças
47 (IBGE, c2017). Com isso a ovinocultura brasileira tem apresentado expressiva expansão
48 em resposta ao mercado promissor e crescimento na demanda de carne. Algumas
49 pesquisas mostram que o uso de coprodutos em dietas de ruminantes, pode melhorar o

50 desempenho produtivo e viabilizar o retorno econômico em sistemas de confinamento.
51 Contudo, deve observar os teores de alguns componentes, como extrato etéreo e fibra,
52 pois os mesmos podem prejudicar a digestibilidade e comportamento ingestivo.
53 (CORREIA et al., 2011).

54 O farelo de girassol (*Helianthus annuus L*) é um dos coprodutos da produção do
55 biodiesel com potencial de uso na alimentação animal. A sua composição e valor
56 nutricional são dependentes da quantidade de casca que é removida e o processo de
57 extração de óleo utilizado (prensa ou solvente). O farelo é um produto rico em proteína,
58 com boas quantidades de aminoácidos essenciais, fontes de lipídeos como os ácidos
59 graxos oléico e linoléico, fonte de cálcio e fósforo, e uma fonte de vitaminas do
60 complexo B (CÂMARA, 2012).

61 Seu teor de proteína bruta é de 28,25% e o teor de fibra em detergente neutro pode
62 ultrapassar 40%, sendo boa parte desta fibra constituída por lignina (30%). A lignina,
63 por sua vez, pode comprometer sobremaneira a digestibilidade e o conteúdo de energia
64 do alimento. Apesar disto sua proteína apresenta alta digestibilidade total e degradabilidade
65 ruminal (ALCAIDE et al., 2009).

66 O farelo de girassol tem sido utilizado na alimentação de ruminantes, e de acordo
67 com alguns estudos, seu valor nutricional é equivalente ao farelo de soja e ao farelo de
68 algodão (OLIVEIRA, 2014).

69 Silva (2012), em pesquisa sobre o desempenho de ovinos suplementados com o
70 farelo de girassol em níveis de 0,15, 30 e 45% de inclusão na dieta, observou que o
71 consumo de matéria seca aumentou linearmente, com valores variando de 648 a 1035
72 g/dia, o mesmo foi observado no consumo de nutrientes. Já o ganho de peso diário não
73 sofreu influência dos tratamentos, mas a conversão alimentar aumentou à medida que se
74 elevou o nível de inclusão.

75 Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o consumo de nutrientes,
76 desempenho produtivo e comportamento ingestivo de ovinos mestiços confinados
77 Dorper X Santa Inês, alimentados com dietas com diferentes níveis de inclusão do
78 farelo de girassol.

79

Material e Métodos

80 Os procedimentos adotados nesta pesquisa foram aprovados pela Comissão de
81 Ética no Uso de Animais (CEUA) - UFMG, sob o número de protocolo 189 / 2015.

82 O experimento foi realizado de abril a agosto de 2016, no Setor de Ovinocultura
83 do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais –
84 ICA/UFMG, localizado em Montes Claros, região norte do estado de Minas Gerais,
85 latitude 16°44’06”S e 44°55’00”W e possui 465 metros de altitude.

86 Foram utilizados 24 ovinos mestiços Dorper X Santa Inês, machos não castrados,
87 com idade média de cinco meses e com peso vivo médio inicial (PVI) de 27,91±6,0 Kg,
88 alojados em baias individuais com dimensionamento de 2,0 m de comprimento, 1,20 m
89 largura e 1,10 m de altura, equipadas com baldes para água, e cochos para volumosos e
90 concentrados.

91 As dietas experimentais foram à base de volumoso (silagem de milho) e mistura
92 concentrada (farelo de soja, milho, farelo de girassol e mistura mineral) com relação
93 VO:CO (40:60) (Tabela 1).

94 O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (3 blocos e 4 tratamentos)
95 com seis repetições, sendo um tratamento controle (sem coproduto) e três tratamentos
96 com diferentes níveis dos coprodutos: 10%, 20% e 30% de inclusão. Os blocos foram
97 definidos de acordo com o peso corporal inicial dos animais; no primeiro bloco, a média
98 de peso vivo foi de 29,18±4,2kg, no segundo, 27,76±4,7kg, no terceiro, 26,78±3,1kg.

99

100 **Tabela 1.** Composição percentual dos ingredientes e nutricional das dietas
 101 experimentais com base na matéria seca (MS).
 102

Item (%)	0% FG	10% FG	20% FG	30% FG	Farelo de Girassol
Silagem de milho	40,00	40,0	40,00	40,00	-
Farelo de soja	26,40	19,60	11,80	1,8	-
Milho	31,50	28,10	25,60	26,16	-
Farelo de girassol	-	10,00	20,00	30,00	-
Suplemento mineral vitamínico ¹	1,05	1,50	2,20	2,04	-
Fosfato bicálcio	1,05	0,8	0,40	-	-
Nutrientes					
MS (% da Mnat)	64,34	64,17	65,33	65,88	92,19
MM (% da MS)	4,50	4,32	4,57	4,61	5,97
PB (% da MS)	20,79	20,38	19,56	17,95	34,10
FDN (% da MS)	27,34	28,99	31,29	33,31	43,53
FDA (% da MS)	17,63	21,25	22,72	30,28	30,64
EE (% da MS)	4,52	4,32	4,18	4,05	1,92
CNF (% da MS)	42,85	41,34	40,40	40,08	14,48
CHOt (% da MS)	70,19	70,33	71,69	73,39	58,01
NDT (% da MS)	74,47	73,66	66,68	66,20	-
NIDN (% Ntotal)	13,15	8,44	7,56	4,77	-
NIDA (% Ntotal)	6,91	3,36	2,89	3,31	-

103 MS – material seca; MM – matéria mineral; PB – proteína bruta; FDN – fibra em
 104 detergente neutro; FDA – fibra em detergente ácido; EE – extrato etéreo; CNF –

105 carboidratos não fibrosos; CHO_t – carboidratos totais; NIDN – nitrogênio em detergente
106 neutro; NIDA – nitrogênio em detergente ácido; NDT – nutrientes digestíveis totais.

107 ⁽¹⁾ Composição do premix mineral vitamínico: cálcio - 150g; fósforo - 65g; sódio - 130g;
108 flúor - 50 mg; enxofre - 12g; magnésio - 10g; ferro - 1000 mg; manganês - 3000mg;
109 cobalto - 80mg; zinco - 5000mg; Iodo - 60 mg; selênio - 10 mg; Vitamina A - 50000 U.
110 I.; Vitamina E - 312 U. I.

111 Todos os animais foram pesados e vermifugados antes de serem alojados nas
112 baias individuais. O período experimental foi de 56 dias por bloco, sendo que na fase
113 pré-experimental os animais permaneceram em baias individuais durante 10 dias para
114 adaptação às instalações e às dietas. As dietas foram fornecidas em duas refeições
115 diárias, sendo às 08h00min e às 16h00min.

116 Durante o período experimental, as dietas fornecidas permitiram sobra de 20%.
117 As dietas e as sobras foram pesadas diariamente, e amostradas semanalmente, para
118 obtenção de amostra composta de cada dieta experimental para análises posteriores. As
119 sobras foram amostradas na proporção de 35% da quantidade total diária de cada
120 animal. Todas as amostras foram acondicionadas adequadamente e armazenados em
121 freezer (-20°C) para posteriores análises bromatológicas.

122 Nas amostras das dietas e das sobras foram analisados os teores de matéria seca
123 (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em
124 detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme Silva & Queiroz
125 (2002). Em todas as amostras, os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) foram
126 quantificados de acordo com a equação de Weiss (1998): $CNF (\%) = 100 - (\%PB +$
127 $\%EE + \%MM + \%FDN)$. Já nutrientes digestíveis totais NDT foram estimados para as
128 diferentes dietas pela equação: $NDT = PB_{digestível} + (EE_{digestível} \times 2,25) +$
129 $FDN_{digestível} + CNF_{digestível}$ (Sniffen et al., 1992). Os teores de compostos

130 nitrogenados insolúveis em detergente neutro (NIDN) e em detergente ácido (NIDA)
131 foram estimados nos resíduos obtidos da FDN e FDA, através do procedimento de
132 micro kjeldah segundo Licitra et al.,(1996).

133 Avaliação do desempenho produtivo foi feita por meio de pesagens dos animais a
134 cada sete dias, sempre no mesmo horário, antes da primeira refeição. Ao final do
135 período experiemntal, os animais foram pesados para obtenção do peso vivo final. A
136 partir dos dados obtidos nas pesagens calculou-se o ganho médio diário, ganho de peso
137 vivo total e conversão alimentar.

138 Na avaliação do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos a três
139 observações visuais, por quatro observadores treinados e posicionados estrategicamente,
140 de forma a não incomodar os animais. As observações ocorreram a cada cinco minutos,
141 durante 24 horas, subdivididas em três períodos de oito horas, para determinação do
142 tempo despendido em ingestão, ruminação e ócio, conforme metodologia citada por
143 Johnson e Combs (1991).

144 Os períodos de oito horas de observação foram alternados durante cinco dias (1°,
145 3° e 5° dia) no final do período experimental sendo das 22h00min às 06h00min;
146 06h00min às 14h00min; 14h00min às 22h00min. No período noturno, o ambiente
147 recebeu iluminação artificial.

148 No dia seguinte, foi realizada a contagem do número de mastigações merícicas e
149 do tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal com a utilização de
150 cronômetro digital. Durante avaliação, foram feitas observações de três bolos ruminais
151 em três períodos diferentes do dia (06 – 08 h; 14 – 16 h e 19 – 21 h), calculando-se a
152 média do número de mastigações merícicas e o tempo gasto por bolo ruminal.
153 Conforme metodologia descrita por Bürger et al., (2000).

154 As análises estatísticas foram interpretadas por meio de análise de variância e de
 155 regressão em função do nível inclusão do coproduto, utilizando sistema de análises
 156 estatísticas e genéticas SAEG (2007). Tendo o peso vivo inicial como covariável.

157 **Resultados e Discussão**

158 O consumo de matéria seca (CMS) apresentou média de 1.6612,41 g/dia e MO de
 159 média de 1.487,10 g/dia (Tabela 2). O consumo observado foi superior ao CMS
 160 recomendado pelo National Research Council (2007) para animais em crescimento com
 161 ganhos de 200 g por dia, com média 1,5Kg. Agy et al., (2012), em pesquisa sobre o uso
 162 de coprodutos na alimentação de ovinos, observou que a utilização do farelo de girassol
 163 com níveis de inclusão 0, 8, 16, 24% não afetou o CMS g/dia. Ahmed e Abdalla (2005),
 164 avaliando diferentes fontes de proteína na engorda de ovinos, com idade média 12
 165 meses, observou que o consumo de MS foi de aproximadamente 3,49% do peso vivo.
 166 No presente trabalho foi observado consumo do peso vivo dos animais variou de
 167 1.588,46 a 1.648,83 g/dia indicando que a inclusão do coproduto não limitou o
 168 consumo e permitiu a expressão do potencial de ganho de peso dos animais (Tabela 3).

169

170 **Tabela 2.** Médias e coeficientes de variação (CV) do consumo de matéria seca (CMS),
 171 matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em
 172 detergente neutro (CFDN), carboidratos não fibrosos (CCNF) em função da inclusão do
 173 farelo de girassol (FG) nas dietas de ovinos.

Variáveis	Farelo de girassol				CV	P	
	0%	10%	20%	30%	(%)	Linear	Quadrático
CMS (g/dia)	1.648,83	1.588,46	1.590,55	1.621,77	3,21	ns	ns

CMS (g /kg de PV) ¹	35,48	34,56	36,30	38,79	4,45	**	**
CMS (g/Kg PV ^{0,75}) ²	92,60	89,93	93,34	98,63	3,50	**	**
CMO (g/dia)	1.526,92	1.454,21	1.474,57	1.492,68	3,17	ns	ns
CMO (g /kg PV) ³	32,86	31,64	33,66	35,71	4,50	**	**
CMO (g/Kg PV ^{0,75}) ⁴	85,76	82,34	86,54	90,78	3,53	**	**
CPB (g/dia)	416,59	399,62	402,85	399,39	3,60	ns	ns
CPB (g/Kg PV ^{0,75})	23,42	22,64	23,66	24,30	4,53	ns	ns
CEE (g/dia) ⁵	98,86	73,34	59,20	57,34	3,93	**	**
CFDN (g/dia) ⁶	319,47	421,78	569,07	697,72	4,89	**	**
CFDN (g/ kg PV) ⁷	6,85	9,14	12,96	16,68	4,27	**	**
CFDN (g/Kg PV ^{0,75}) ⁸	17,89	23,81	33,34	42,42	3,24	**	**
CCNF (g/dia) ⁹	692,00	553,38	469,66	317,71	4,37	**	**

174 ⁽¹⁾y = 35,38 - 0,138x + 0,008x² R² = 39,23%; ⁽²⁾y = 92,23 - 0,381x + 0,019x² R² =
175 42,46%; ⁽³⁾y = 32,70 - 0,139x + 0,008x² R² = 37,89%; ⁽⁴⁾y = 85,38 - 0,382x +
176 0,019x² R² = 40,79%; ⁽⁵⁾y = 92,99 - 1,386x R² = 82,26%; ⁽⁶⁾y = 309,7 +12,82x R² =
177 95,84%; ⁽⁷⁾y = 9,122 + 0,118x² R² = 98,79%; ⁽⁸⁾y = 16,90 + 0,831x R² = 98,08%; ⁽⁹⁾y =
178 689,1 - 12,06x R² = 96,79%. ** : Significativo. ns : Não significativo.

179 Diversos fatores podem atuar na inibição do consumo de MS e, entre os fatores
180 inerentes ao alimento, destaca-se o teor de FDN, em razão de sua lenta degradação e
181 baixa taxa de passagem pelo rúmen (Agy et al., 2012). No presente trabalho, apesar da
182 variação no teor de FDN nas dietas (Tabela 1), não houve alteração no CMS (g/dia).
183 Um dos fatores que pode explicar tal comportamento é o processamento físico do farelo.
184 A moagem deste coproduto resulta em partículas com tamanho semelhante ao dos
185 alimentos concentrados padrão, constituídos de milho moído e farelo de soja, o que
186 reduziu a efetividade física da fração fibrosa.

187 O consumo de MS (g/dia) não alterou com a inclusão do coproduto, entretanto o
188 consumo quando expresso em g/kg PV e g/Kg PV^{0,75} foram alterados com a inclusão do
189 coproduto, tendo pontos mínimos de consumos 90,13 e 34,78 com níveis de inclusão de
190 10,02 e 8,62% respectivamente. Os valores de ingestão de matéria seca em PV está
191 inferior, porém para metabólico é superior ao trabalho de Louvandini et. al., (2007), que
192 avaliaram a inclusão do farelo de girassol em dietas para ovinos e observaram ingestão
193 de matéria seca de 40,75 g/Kg/PV e 88,3 g/Kg PV^{0,75}. Resultados inferiores em peso
194 metabólico também foram obtidos por Silva (2012) com médias equivalentes a 78,27 e
195 81,89 g/Kg PV^{0,75} com o uso do mesmo coproduto nos níveis de 30 e 45% na dieta de
196 cordeiros sem padrão de racial definido em substituição ao milho e ao farelo de soja. No
197 entanto, Chagas (2016) encontraram média de 69,6 g/kg PV^{0,75}, sendo inferior ao
198 presente trabalho.

199 Segundo Mertens (1994), se a densidade energética for elevada, ou a concentração
200 de fibra for baixa em relação às exigências, a ingestão passa ser limitada pela demanda
201 fisiológica de energia. A resposta quadrática para o consumo de MS e MO nas dietas
202 com farelo de girassol, neste estudo, está provavelmente relacionada à densidade
203 energética da dieta que foi diminuindo com a inclusão do coproduto, pois é medida que

204 se aumentava a inclusão diminuía os teores de milho, conseqüente de amido e aporte
205 energético, justificando o aumento no consumo para atender as exigências energéticas
206 (Tabela 1).

207 O consumo de PB não foi influenciado pelos níveis de inclusão do farelo de
208 girassol ($p>0,05$). No entanto, houve seleção dos concentrados proteicos pelos animais,
209 uma vez que as dietas com coproduto continham teor médio de proteína próximo de
210 19,67% na MS (Tabela 1), e consumo de proteína de PB pelos animais foi próximo a
211 25,08% (Tabela 2). A média de consumo de PB dos tratamentos foi de 404,61 g por
212 animal por dia, valor acima ao exigido para ovinos em crescimento (180 g por animal
213 por dia) recomendado pelo National Research Council (2007), enquanto o consumo de
214 PB ($\text{g/kg PV}^{0,75}$), em todos os tratamentos foi 23,51, sendo superior ao recomendado
215 ($9,6 \text{ g/kg PV}^{0,75}$).

216 Cavalcante et al., (2008) avaliando o consumo e comportamento ingestivo de
217 caprinos e ovinos alimentados com palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma
218 Orelha de-elefante (*Opuntia sp.*) com farelo de soja, observaram aumento linear no CPB
219 e justificaram tal comportamento pelo fato desses animais possuírem alta capacidade
220 para selecionar os ingredientes da ração e, com isso, modificar a proporção dos
221 nutrientes da dieta.

222 O consumo de EE diminuiu linearmente ($p<0,05$) com a inclusão do coproduto, o
223 que decorre, em parte, da diminuição da concentração desse nutriente em razão da
224 inclusão da FG nas dietas (Tabela 1).

225 Houve aumento linear ($P<0,05$) para CFDN tanto em g/dia (média 502,01g), g/Kg
226 PV (média 98,70g) quanto em $\text{g/kg PV}^{0,75}$. (média de 29,37g). O aumento do CFDN
227 pode ser justificado pelo o aumento da concentração de FDN na dieta com a inclusão do
228 coproduto (Tabela 1).

229 Ávila et al., (2013) avaliaram o efeito nutricional da suplementação com silagem
 230 de bagaço de sorgo sacarino e diferentes níveis de farelo de girassol no CFDN de
 231 ovinos, e observaram um aumento linear do CFDN de 321, 469 e 547g/dia para os
 232 tratamentos 0, 7 e 14 kg⁻¹ de PC, respectivamente.

233 O consumo médio de CNF foi influenciado (p<0,05) pela dieta, com efeito
 234 decrescente dos níveis de farelo de girassol. Esses resultados podem ser justificados
 235 pela redução da concentração de CNF nas dietas com a inclusão do coproduto (Tabela
 236 1), uma vez que a inclusão do farelo de girassol em substituição ao farelo de soja resulta
 237 em aumento do teor de fibra da dieta e redução dos carboidratos não fibrosos.

238 Não houve efeito (P>0,05) sobre o ganho de peso diário, ganho total e conversão
 239 alimentar com a adição de farelo de girassol na dieta (Tabela 3).

240 **Tabela 3.** Médias e coeficiente de variação do peso vivo final (PVF), ganho médio
 241 diário (GMD), ganho de peso vivo total (GPVT) e conversão alimentar da matéria seca
 242 (CAMS) em função da inclusão do farelo de girassol nas dietas para ovinos.

Variáveis	Farelo de girassol				CV	P	
	0%	10%	20%	30%	(%)	Linear	Quadrático
PVF (Kg)	46,58	46,16	44,06	41,83	5,56	ns	ns
GMD (g/animal/ dia)	307,44	326,78	290,47	271,42	13,12	ns	ns
GPVT (Kg)	17,21	18,30	16,26	15,20	13,12	ns	ns
CAMS (g de MS/g de peso ganho) ¹	5,40	4,93	5,66	6,03	10,98	**	**

243 ⁽¹⁾ $y = 5,932 - 0,3729x$ $R^2 = 24,37\%$ **: Significativo. ^{ns} : Não significativo.

244 Segundo Mertens (1994), 60 a 90% das diferenças do desempenho animal
 245 ocorrem em consequência do consumo, e 10 a 40% em razão da digestibilidade.

246 Normalmente, nos confinamentos, o maior ganho de peso pode ser obtido como
247 resultado de maior consumo de nutrientes e matéria seca (Barroso et al., 2006). A
248 inclusão do coproduto não alterou o consumo de matéria seca (Tabela 2) e nem reduziu
249 os ganhos de pesos diários e totais (Tabela 3), o que justifica a ausência de diferença no
250 peso vivo final dos animais.

251 A média de ganho de peso para os tratamentos foi de 299,03 g/dia. Chagas (2016)
252 relatou média de ganho 52,7 g/dia para ovinos mestiços com o tratamento de 20% de
253 inclusão do farelo de girassol. Já Silva (2012) utilizou cordeiros machos não castrados e
254 observou ganho médio diário de 210 g/dia, 220 g/dia, 180 g/dia e 180 g/dia para dietas
255 com níveis de 0%, 15%, 30% e 45% de farelo de girassol, respectivamente. Fernandes
256 Junior et al., (2015) avaliaram o desempenho de cordeiros Santa Inês e observaram
257 ganhos diários de 252 g/dia, 204 g/dia, 182 g/dia, 153 g/dia e 123 g/dia, para
258 tratamentos com níveis de inclusão de farelo de girassol como fonte proteica de 0%,
259 20%, 40%, 60% e 80%, respectivamente.

260 Não houve efeito ($p>0,05$) da inclusão da FG sobre o GPVT (média 16,74Kg). A
261 diferença percentual no GPVT, entre os animais que não receberam o coproduto e
262 aqueles que receberam a dieta com 30% de inclusão, foi de 11,50%, o que mostra o
263 potencial de utilização deste coproduto para ovinos mestiços em confinamento, uma vez
264 que a soja foi o principal ingrediente substituído.

265 A inclusão do farelo de girassol afetou linearmente ($P<0,05$) a conversão
266 alimentar dos animais (Tabela 3), que variou de 4,93 a 6,03 kg de matéria seca
267 consumida para cada kg de ganho. O NRC (2007) cita valores próximos de 4,0 para
268 animais neste estágio. Rodrigues et al.,(2013) utilizaram o farelo de girassol em
269 substituição parcial ao farelo de soja para cordeiros confinados, relataram média de
270 conversão alimentar de 4,39, abaixo da média do presente estudo que foi de 5,51.

271 A conversão alimentar é um importante parâmetro a ser utilizado para a avaliação
 272 econômica das dietas. No presente trabalho, o efeito da inclusão da FG nas dietas sobre
 273 a CA mostra que os animais necessitaram consumir quantidades diferentes da dieta,
 274 para convertê-la em 1 kg de PV, o que na prática pode aumentar o custo com
 275 alimentação dos animais, a depender da relação de preços existentes entre o produto
 276 substituído e o coproduto.

277 Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para o tempo despendido para
 278 a atividade de alimentação, ruminação e ócio com médias de 202,53 minutos/dia,
 279 609,96 minuto/dia e 626,43 minuto/dia, respectivamente (Tabela 4).

280 **Tabela 4.** Médias e coeficiente de variação (CV) para tempo despedido com
 281 alimentação (TA), ruminação (TR), ócio (TO), eficiência alimentar da matéria seca
 282 (EALMS) e da fibra em detergente neutro (EALFDN), eficiência de ruminação da
 283 matéria seca (ERUMS) e da fibra em detergente neutro (ERUFDN), número de
 284 mastigações por bolo (NMB), tempo de mastigação por bolo ruminado (TMBR) e
 285 número total de mastigação (NMAST) de ovinos mestiços alimentados com diferentes
 286 níveis de inclusão farelo de girassol.

Variáveis	Farelo de girassol				CV (%)	P	
	0%	10%	20%	30%		Linear	Quadrático
TA (min/dia) ¹	181,47	216,92	207,13	204,58	13,68	ns	ns
TR (min/dia)	568,69	596,25	618,23	656,67	13,03	ns	ns
TO (min/ dia)	688,98	625,40	613,28	578,08	12,12	ns	ns
EALMS (g/h)	551,90	446,40	471,70	483,46	13,43	ns	ns
EALFDN (g/h) ¹	106,68	118,69	169,33	208,04	15,60	**	**
ERUMS (g/h)	177,90	165,92	155,54	149,57	16,51	ns	ns

ERUFDN (g/h) ²	34,55	44,22	55,54	64,32	15,28	**	**
NMBR	68,97	75,19	78,03	69,25	9,14	ns	ns
TMBR (segundos)	21,01	21,98	24,12	22,69	10,34	ns	ns
NMAST	1862,33	2030,33	2106,83	1870,00	9,15	ns	ns

287

288 $^{(1)} y = 97,48 + 3,547x R^2 = 73,16\%$; $^{(2)} y = 34,56 + 1,006x R^2 = 67,42\%$.

289 **: Significativo. ^{ns}: Não significativo.

290 O alto teor de FDN do farelo de girassol classifica-o como um subproduto fibroso
 291 (Tabela 1), o que poderia ter aumentado o tempo gasto com ruminação pelos animais,
 292 porém a ausência desse comportamento pode ser justificado pela baixa efetividade da
 293 fibra, pois o processamento físico do coproduto resultou em tamanho de partícula
 294 semelhante aos concentrados substituídos, sendo eles o milho e a soja (Tabela 1).

295 Chagas (2016), ao incluir subprodutos do biodiesel em dietas para ovinos
 296 mestiços SRD X Santa Inês, com relação volumoso:concentrado 60:40 a base de
 297 silagem de cana-de-açúcar e com 20% de inclusão do farelo de girassol encontrou
 298 média 4,9 h/dia para atividade de alimentação. Resultado superior ao experimento, dos
 299 quais os animais gastaram aproximadamente 3,37 horas nessa atividade.

300 O tempo despendido com ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos
 301 alimentos; pois ao elevar-se a percentagem de FDN das dietas há aumento no tempo
 302 gasto com ruminação e redução do tempo despendido em ócio (VAN SOEST, 1994).

303 Apesar do aumento no consumo de FDN (Tabela 2) com a inclusão do coproduto,
 304 não houve efeito ($P > 0,05$) sobre o tempo de ruminação dos animais, o que
 305 provavelmente foi reflexo da baixa efetividade física da fração fibrosa do coproduto.

306 A média do tempo despendido para ruminação foi de 609,96 minuto/dia, sendo
307 mais alto que os resultados obtidos por Grandis et al., (2015), que relataram média
308 425,85 minuto/dia ao avaliarem o efeito da substituição do farelo de soja pela torta de
309 soja em dietas para cordeiros Santa Inês confinados. Entretanto, Oliveira (2014)
310 observou valores 592,5 minuto/dia com 20% de farelo de girassol para caprinos Boer
311 em crescimento.

312 A similaridade no tempo despendido com ruminação refletiu sobre o tempo
313 despendido com ócio, o qual foi similar ($P>0,05$) entre os tratamentos avaliados. A
314 média deste ensaio foi de 626,43 minuto/dia, sendo inferior e ao observado por Grandis
315 et al., que relataram média de ócio 789,29 minutos/ dia. Já Oliveira (2014), que
316 avaliaram a utilização do farelo de girassol com inclusão de 20%, para caprinos
317 mestiços Boer em crescimento, relataram uma média de 485 minutos/dia para tempo
318 despendido de ócio.

319 Mousquer et. al., (2013) avaliando o comportamento ingestivo de ovinos
320 confinados relataram que o tempo de ócio é importante no aspecto de animais de
321 produção, pois durante o ócio os gastos energéticos dos animais são reduzidos.

322 Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para eficiência de alimentação
323 e de ruminação da matéria seca, com médias de 488,36g/h e 162,23 respectivamente.
324 Isso pode ser explicado pela ausência de efeito no consumo de matéria seca dos animais
325 e similaridade nos tempo de alimentação.

326 De acordo com Carvalho (2008), a eficiência de ruminação é afetada
327 primariamente pelo consumo animal, que por sua vez provoca implicações nos tempos
328 despendidos dessa atividade. Logo, a semelhança observada para eficiência de
329 ruminação da MS é reflexo da semelhança no CMS e no tempo de ruminação.

330 Houve diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos para eficiência de alimentação e
331 ruminação fibra em detergente neutro com médias de 150,68g/h e 49,66g/h
332 respectivamente. Esse valor é mais alto que o relatado por Chagas (2016) que observou
333 106,6g/h para o tratamento contendo o mesmo coproduto na eficiência de alimentação
334 da fibra em detergente neutro. Provavelmente, os maiores consumos de fibra para os
335 tratamentos que continham o farelo de girassol (Tabela 2) foram à causa da diferença
336 entre os tratamentos para eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro, sendo
337 proporcional aos níveis de inclusão, pois a eficiência em alimentação é a divisão do
338 consumo de fibra pelo tempo despendido na atividade de alimentação.

339 Cardoso et al., (2006), avaliando o efeito de diferentes níveis de fibra em
340 detergente neutro (FDN), na dieta sobre o comportamento ingestivo de cordeiros
341 observaram para a eficiência de ruminação do FDN, média de 35,7 e 33,0 g/h.
342 Possivelmente, os maiores consumos de fibra para os tratamentos com o FG (Tabela 2)
343 foram a causa da diferença entre os tratamentos para ERUFDN, sendo proporcional a
344 inclusão do coproduto.

345 O número e tempo de mastigações por bolo não foram influenciados ($P > 0,05$)
346 com a inclusão do coproduto, com médias de 72,86 mastigações e 22,45 segundos,
347 respectivamente. O resultado para o número de mastigações por bolo é similar ao
348 encontrado por Chagas (2016) com média de 71,2 mastigações, porém para variável
349 tempo o resultado foi superior com 46,1 segundos com inclusão 20% de farelo de
350 girassol no concentrado da dieta. Esses autores inferiram que dietas que apresentam um
351 tamanho de partícula reduzido no concentrado tendem a ter um número de mastigação
352 menor, conseqüentemente o tempo também diminui. Fato esse observado no presente
353 estudo, já que a moagem do coproduto utilizado resultou em tamanho de partículas

354 semelhante ao dos concentrados padrão, o que reduziu a efetividade física da fração
355 fibrosa.

356 O número de mastigações total não diferiu entre os tratamentos ($P>0,05$) com
357 média de 1962,52 mastigação/dia. Sendo próximos ao encontrado por Chagas (2016)
358 que observou média de mastigação de 1922,4. Esperava-se que com a inclusão do
359 coproduto o número de mastigações aumentasse em função do teor de FDN presente na
360 dieta (Tabela 1). Esse mesmo comportamento foi observado por Chagas (2016) que
361 atribuíram o fato ao menor tamanho de partícula, conseqüentemente, menor tempo de
362 mastigação.

363 Segundo Ribeiro et al., (2011), dietas com maior proporção de FDN,
364 proporcionam maior estímulo a ruminação e maior atividade de mastigação merérica,
365 pois dietas mais ricas em fibra possuem maior tamanho de partícula da digesta, afetando
366 diretamente na secreção salivar, pH ruminal e otimização da fermentação da ruminal.

367 Entretanto, devido à baixa efetividade física da fibra do farelo de girassol, não foi
368 observado aumento na atividade mastigatória.

369 **Conclusões**

370 A inclusão de 30% de farelo de girassol na dieta de cordeiros mestiços Dorper X
371 Santa Inês altera o consumo de nutrientes e a conversão alimentar dos animais,
372 entretanto não afeta o desempenho produtivo e o comportamento ingestivo.

373

374 **Agradecimentos**

375

376 Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)
377 pelo apoio financeiro e concessão do projeto (475368/2012-6).

378

- 380 AGY, M. S. F. A.; OLIVEIRA, R. L.; RIBEIRO, C. V. M.; RIBEIRO, M. D.;
381 BAGALDO, A. R.; ARAÚJO, G. G. L.; PINTO, L. F. B.; RIBEIRO, R. D. X. Sunflower
382 cake from biodiesel production fed to crossbred Boer kids. **Revista Brasileira de**
383 **Zootecnia**, v. 41, n. 1, p. 123-130, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/2rCygC>>.
384 Acesso em: 14 abr. 2017.
385
- 386 AHMED, M. M. M.; ABDALLA, H. A. Use of different nitrogen sources in the
387 fattening of yearling sheep. **Small Ruminant Research**, v. 56, n. 1-3, p. 39-45, 2005.
388 Disponível em: <<https://goo.gl/dAoxH4>>. Acesso em: 14 abr. 2017.
389
- 390 ALCAIDE, E. M.; RUIZ, D. R. Y.; MOUMEN, A.; GARCÍA, A. I. M. Ruminant
391 degradability and in vitro intestinal digestibility of sunflower meal and in vitro
392 digestibility of olive by-products supplemented with urea or sunflower meal:
393 comparison between goats and sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v. 110,
394 n. 1-4, p. 3-15, 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/K93M0T>>. Acesso em: 14 abr.
395 2017.
- 396 ÁVILA, S. C.; MARINS, A. A.; KOZLOSKI, G. V.; ORLANDI, T.; MEZZOMO, M.
397 P.; STEFANELLO, C. M.; CASTAGNINO, P. S. Suplementação com farelo de girassol
398 para ovinos alimentados com silagem de bagaço de sorgo sacarino. **Ciência Rural**, v.
399 43, n. 7, p. 1245-1250, 2013.
400
- 401 BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, D. S.; GONZAGA NETO, S.;
402 MEDINA, F. T. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo
403 desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, v.
404 36, n. 5, p.1553-1557, 2006.
405
- 406 BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J. F. C.; VALADARES
407 FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo em
408 bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado.
409 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000.
410
- 411 CÂMARA, G. M. S. (Coord.). **A cultura do girassol**. Piracicaba: USP/ESALQ, 2012.
412
- 413 CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; GASPERIN, B.
414 G.; GARCIA, R. P. A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas
415 contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p.
416 604-609, 2006.
417
- 418 CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; RIBEIRO, L. S. O.; CHAGAS,
419 D. M. T. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas
420 contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.660-665, 2008.
421
- 422 CAVALCANTI, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A. Consumo e comportamento
423 ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica*
424 Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia sp.*). **Acta Scientiarum**, v.30, n.2, p.173-179,
425 2008.

426 CHAGAS, D. M. T. **Subprodutos do biodiesel em dietas para ovinos**. 2016. 94 f.
427 Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
428 Itapetinga, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/dgAeLO>>. Acesso em: 26 abr. 2017.
429

430 CORREIA, B. R.; OLIVEIRA, R. L.; JAEGER, S. M. P. L.; BAGALDO, A. R.;
431 CARVALHO, G. J. C.; LIMA, F. H. S.; OLIVEIRA, P. A. Consumo, digestibilidade e
432 pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do
433 biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Arquivo Brasileiro de Medicina**
434 **Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 356-363, 2011.
435

436 FERNANDES JÚNIOR, F.; RIBEIRO, E. L. A., CASTRO, F. A. B.; MIZUBUTI, I. Y.;
437 SILVA, L. D. F.; PEREIRA, E. S.; PINTO, A. P.; BARBOSA, M. A. A. F.;
438 KORITIAKI, N. A. Desempenho, consumo e morfometria *in vivo* de cordeiros Santa
439 Inês alimentados com rações contendo farelo de girassol em substituição ao farelo de
440 algodão. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 2, p.
441 483-491, 2015.
442

443 GRANDIS, F. A.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L. D.F.; BUMBIERIS
444 JUNIOR; VALTER; H.; PRADO, O. P.P.; CONSTANTINO, C.; FERNANDES
445 JUNIOR, F.; MANGILLI, L. G.; PEREIRA, E. S. Desempenho, consumo de nutrientes
446 e comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com diferentes teores de torta de
447 soja em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Saúde e Produção**
448 **Animal**, v.16, n.3, p. 558-570, 2015.

449 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE [**Efetivos dos**
450 **rebanhos de ovinos 2015**] c2017. Disponível em:
451 <http://brasilemsintese.ibge.gov.br/agropecuaria/efetivos-da-pecuaria.html>. Acesso em: 9
452 Jun. 2017.

453 JOHNSON, T. R.; COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and
454 dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of**
455 **Diary Science**, v. 74, n. 3, p.933-944, 1991. Disponível em: <<https://goo.gl/eK0U5k>>.
456 Acesso em: 2 maio 2017.

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

460 LOUVADINI, H.; NUNES, G. A.; GARCIA, J. A. S.; MCMANUS, C.; COSTA, D.
461 M.; ARAÚJO, S. C. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de
462 ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja
463 na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 603-609, 2007.
464

465 MERTENS, D. R. (Ed.). Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, G. C.
466 **Forage quality, evaluation and utilization**. Winsconsin: American Society of
467 Agronomy, 1994. p. 450-493.
468
469
470

471 MOUSQUER, C. J.; FERNANDES, G. A.; CASTRO, W. J. R.; HOFFMANN, A.;
472 SIMIONI, T. A.; FERNANDES, F. F. D. Comportamento ingestivo de ovinos
473 confinados com silagens. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 7, n. 2,
474 p. 301-322, 2013.
475
476 NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**.
477 Washington, D.C.: National Academies Press, 2007.

478 OLIVEIRA, J. B. **Subprodutos do biodiesel em dietas para caprinos**. 2014. 74 f.
479 Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
480 Itapetinga, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/FQIZft>>. Acesso em: 27 abr. 2017.
481

482 RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F; PAIVA, f. h. p.; SOUSA, C.
483 L.; CASTRO, F. A. B. Desempenho, comportamento ingestivo e características de
484 carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação.
485 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 4, p. 892-898, 2011.
486

487 RODRIGUES, D. N.; CABRAL, L. S.; LIMA, L. R.; ZERVOUDAKIS, J. T.; GALATI,
488 R. L.; OLIVEIRA, A. S.; COSTA, D. P. B.; GERON, L. J. V.. Desempenho de
489 cordeiros confinados, alimentados com dietas a base de farelo de girassol. **Pesquisa**
490 **Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 4, p. 426-432, 2013.
491

492 SAEG – Sistema para Análises Estatísticas. Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur
493 Bernardes/UFV, 2007.
494

495 SILVA, D. L. S. **Utilização do farelo de girassol (*Helianthus annuus L.*) na**
496 **alimentação de cordeiros confinados**. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Produção
497 Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2012. Disponível em:
498 <<https://goo.gl/3wOl5O>>. Acesso em: 2 maio 2017.
499

500 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e**
501 **biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p
502

503 SNIFFEN, C.J; O'CONNOR, J.D.; van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and
504 protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein
505 availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.
506

507 VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2^{nh}. ed. Ithaca, Cornell
508 University Press, 1994.
509

510 WEISS, W. P. Estimating the available energy content of feeds for dairy cattle. **Journal**
511 **of Dairy Science**, v. 81, p.830-839, 1998.
512