



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

CARACTERIZAÇÃO DA TORTA DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS

Acadêmico(a): Natália Ambrosim Domingos

Dourados - MS

Outubro - 2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

CARACTERIZAÇÃO DA TORTA DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS

Acadêmico(a): Natália Ambrosim Domingos
Orientador: Prof. Dr. Euclides Reuter de Oliveira

Trabalho apresentado à Faculdade de
Ciências Agrárias da Universidade
Federal da Grande Dourados, como
parte das exigências para obtenção do
grau de bacharel em Zootecnia

Dourados - MS

Outubro – 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

D671 c	<p>Domingos, Natália Ambrosim</p> <p>Caracterização da torta de girassol na alimentação de cordeiros confinados. / Natália Ambrosim Domingos. – Dourados, 2022.</p> <p>Arquivo em formato pdf.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Euclides Reuter de Oliveira Coorientadora: Andrea Maria de Araújo Gabriel.</p> <p>TCC (Graduação em Zootecnia)- Universidade Federal da Grande Dourados,2022. Disponível no Repositório Institucional da UFGD em: https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio</p> <p>1. co-produtos. 2. ovinos. 3. consumo. I. Oliveira, Euclides Reuter De. II. Gabriel, Andrea Maria De Araújo. III. Título.</p>
-----------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DA TORTA DE GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS

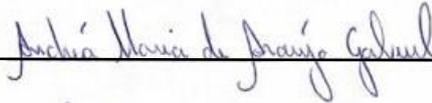
AUTOR: Natália Ambrosim Domingos

ORIENTADOR: Prof. Euclides Reuter de Oliveira

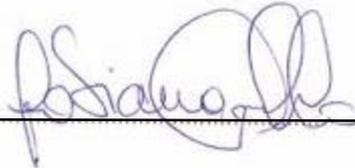
Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.



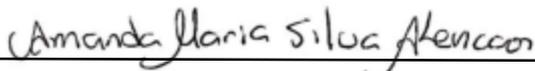
Prof. Dr. Euclides Reuter de Oliveira
(Orientador)



Profa. Dra. Andrea Maria de Araújo Gabriel
(Docente do curso de Zootecnia)



Profa. Dra. Fabiana Cavichiolo
(Docente do curso de Zootecnia)



Amanda Maria Silva Alencar
(Discente de pós-graduação em Zootecnia)

Data de realização: 28 de outubro de 2022



Prof. Dr. Rodrigo Garofallo Garcia
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meu esposo Tulio e aos meus filhos Marcos Alexandre e João Guilherme que foram essenciais na minha motivação e apoio tornando possível a realização desse sonho, sempre me ajudando a conquistar meus objetivos.

Dedico a minha família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela saúde e força para superar as dificuldades.

Agradeço aos meus pais Márcia e Gerson, pelo apoio e incentivo nas horas difíceis.

Agradeço ao meu orientador professor Euclides. E a professora Andrea por toda dedicação, paciência e incentivo, sua motivação foi essencial para a conclusão da monografia.

Agradeço aos meus amigos, Natália Novaes, Wellington Henrique, Luís Aldo, Jessica Castilho, Andrei Zanini, que sempre permaneceram ao meu lado, me incentivando e não deixando ser vencida pelo cansaço.

Agradeço a minha prima Jessica, minha companheira mesmo morando longe, foi fundamental para minha formação.

Agradeço ao meu esposo Túlio, que jamais me negou apoio, carinho e incentivo. Aos meus filhos, são minha razões de viver.

Grata ao professor Euclides, responsável pela orientação desse trabalho.

Grata pela professora Andrea pela ajuda, e por esclarecer tantas dúvidas e ser atenciosa e paciente. Agradeço a professora Fabiana Cavichiolo, pelo apoio durante esse ano.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição química-bromatológica dos ingredientes das dietas	15
Tabela 2- Composição percentual e química das dietas experimentais e sua composição centesimal	16
Tabela 3 - Consumo de MS (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), extrato etéreo (CEE) e nutriente digestível total de ovinos alimentados com dietas com níveis crescentes de torta de girassol	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1 OVINOCULTURA.....	11
3.2 GIRASSOL.....	12
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6. CONCLUSÃO	22
LITERATURA CITADA.....	23

RESUMO

Objetivou-se avaliar o consumo dos nutrientes das dietas com inclusão de torta de girassol fornecida a cordeiros confinados. O estudo foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias/UFGD, cidade de Dourados-MS. Foram utilizados 28 cordeiros, mestiços da raça Suffolk, machos inteiros, com peso médio de 21 kg, e 4 meses de idade, distribuídos no delineamento em blocos casualizados com quatro dietas e sete repetições. Os tratamentos em estudo foram: T 1 - Tratamento controle, 0% de torta de girassol (TG); T 2 - Tratamento com 10% de TG; T 3 - Tratamento com 20% de TG; T 4 - Tratamento com 30% de TG. Foram avaliadas as variáveis de consumo de nutrientes: matéria seca, proteína bruta, fibra detergente neutra, extrato etéreo e nutriente digestível total. O consumo de matéria seca (CMS), de proteína bruta (CPB), de fibra em detergente neutro (CFDN), de nutrientes digestíveis totais (CNDT) e de extrato etéreo (CEE), expresso em Kg de matéria seca (MS) por dia, em grama (g) por Kg de peso metabólico e percentagem de peso vivo, teve efeito significativo ($P < 0,05$) pelo teste de Scott Knott à medida que aumentou o nível de inclusão de TG na dieta. A análise de regressão para CMS, CPB, CFDN e CNDT apresentaram em que à medida que se aumenta os níveis de TG aumenta-se os dias de confinamento. Conclui-se que a inclusão de até 10% de torta de girassol em substituição ao farelo de soja e milho da dieta, não alterou o consumo de matéria seca de cordeiros mestiços da raça Suffolk.

Palavras-chaves: coproduto, ovinos, consumo.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the consumption of nutrients in diets with sunflower cake provided to confined lambs. The study was developed at the Faculty of Agricultural Sciences/UFGD, city of Dourados-MS. Twenty-eight male Suffolk crossbred lambs, with an average weight of 21 kg and 4 months of age, were used, distributed in a randomized block design with four diets and seven replications. The treatments under study were: T 1 - Control treatment, 0% sunflower cake (TG); T 2 - Treatment with 10% TG; T 3 - Treatment with 20% TG; T 4 - Treatment with 30% TG. The variables of nutrient intake were evaluated: dry matter, crude protein, neutral detergent fiber, ether extract and total digestible nutrient. The consumption of dry matter (DMC), crude protein (CPB), neutral detergent fiber (CFDN), total digestible nutrients (CNDT) and ether extract (EEC), expressed in kg of dry matter (DM) per day, in gram (g) per kg of metabolic weight and percentage of live weight, had a significant effect ($P < 0.05$) by the Scott Knott test as the level of TG inclusion in the diet increased. The regression analysis for CMS, CPB, CFDN and CNDT showed that as the TG levels increase, the days of confinement increase. It was concluded that the inclusion of up to 10% of sunflower cake in place of soybean and corn meal in the diet did not change the dry matter intake of crossbred Suffolk lambs.

Keywords: co-product, sheep, consumption.

1. INTRODUÇÃO

A maior demanda por proteína de origem animal para alimentação humana tem sido impulsionada, essencialmente, pelo crescimento populacional aliado a melhorias no poder aquisitivo e mudanças nos hábitos de consumo (FAO, 2012). Dentre as fontes proteicas disponíveis, a carne ovina se destaca por estar presente em todos os continentes.

O fornecimento da dieta com valor nutricional recomendada ao animal afeta de forma considerável os custos de produção. Quando desconsiderado o gasto com a aquisição dos animais, a dieta representa em torno de 70% de todos os custos da produção pecuária (Matsuda, 2013). Sendo assim, buscar alimentos alternativos para compor a dieta dos cordeiros é essencial, não só para maximizar o desempenho produtivo, mas para baixar os custos e melhorar as características quantitativas e qualitativas da 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, principalmente se estes foram de fácil acesso na região, com baixo custo, grande disponibilidade e alto valor nutricional, como maneira de substituir ou reduzir o uso de alimentos padrões como milho e soja, devido aos seus valores elevados (Santos, 2018).

Por outro lado tem-se o incentivo para produção de biodiesel com o objetivo de aumentar as fontes de energia renovável, e pode ser produzido a partir de várias matérias-primas diferentes e em diversos países, existe uma dependência maior de uma ou duas culturas em virtude da viabilidade que elas possuem levando-se em conta o fornecimento contínuo e de grande escala. O Brasil, no entanto, encontra-se em uma posição privilegiada, pois é possível encontrar várias culturas que podem fornecer matéria-prima para sua produção, assim estudos recentes apontam o grão de girassol (*Helianthus annuus L.*) como uma promissora fonte de óleo vegetal para a produção de biodiesel (EMBRAPA, 2010) já que sua semente é uma excelente opção para a extração de óleo, devido ao seu rendimento total estar próximo de 672 kg de óleo/ha (Abdalla *et al.*, 2008) e a composição do óleo ser representada principalmente por ácidos graxos poliinsaturados. Além disso, o girassol, dentre as oleaginosas, é que tem apresentado um dos maiores índices de crescimento no mundo, devido à produção do óleo vegetal de excelente qualidade nutricional e organoléptica, com características físico-químicas e nutricionais elevadas. Entre seus subprodutos, a torta tem apresentado destaque por seu teor de proteína e extrato etéreo, que são características promovem boas respostas produtivas nos animais (Melo, 2017).

Os subprodutos da agroindústria do girassol, tanto a torta como o farelo, podem ser caracterizados como concentrados proteicos e podem ser utilizados para alimentação de ruminantes (Habib *et al.*, 2013; Zagorakis *et al.*, 2015).

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a adição de fontes nutricionais alternativas na dieta de ovinos.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Caracterizar a torta de girassol na dieta de cordeiros em confinamento avaliando os efeitos da inclusão da torta de girassol na dieta de cordeiros em confinamento consumo, digestibilidade, desempenho e análise econômica de cordeiros.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 OVINOCULTURA

Ao longo do tempo, as criações de ovinos e caprinos se desenvolveram de forma gradativa e pontual no território brasileiro, sendo as regiões Sul e Nordeste, respectivamente, as protagonistas das duas espécies. Mudanças ocorreram em suas composições, mas são estas as regiões que concentram ainda o maior efetivo e número de produtores: no Sul estão 21,2% dos ovinos, enquanto no Nordeste, 93,3% dos caprinos (IBGE, 2018).

Em 2020 foram registrados aumentos nos efetivos referentes aos animais de porte médio: crescimento de 4,0% no rebanho caprino e 3,3% no rebanho ovino, 12,1 milhões e 20,6 milhões de cabeças, respectivamente. A Região Nordeste seguiu liderando esses rebanhos, sendo responsável por 70,6% do total de ovinos (PPM, 2020).

O Estado de Mato Grosso do Sul (MS) conta com um rebanho superior a 505 mil cabeças de ovinos, em crescimento ininterrupto desde o início da década de 1990 (IBGE, 2017). Os produtores, entretanto, não apresentam um controle financeiro da atividade, e os indicadores zootécnicos e econômicos não são conhecidos em profundidade. A ovinocultura de corte permanece pouco profissional e com limitadas informações para tomada de decisões estratégicas (Raineri *et al.*, 2015). Apesar de contar com quase 8 mil propriedades que criam ovinos no MS, os rebanhos são pequenos e pulverizados, não compondo escala de produção de cordeiros que justifique o deslocamento de um caminhão da indústria frigorífica até as

propriedades, já que estes veículos costumam ter capacidade para transportar até 200 ovinos de cada vez. Sendo assim, a comercialização é um dos temas considerados de maior relevância para a ovinocultura de corte, não só no Estado, mas em todo o país (Abreu *et al.*, 2017).

O rebanho ovino pode ser criado em distintos sistemas de produção com diferentes formas de alimentação (Poli *et al.*, 2008), sendo possível encontrar animais criados em um sistema intensivo até animais criados extensivamente, muitas vezes quase em estado selvagem (Otto de Sá *et al.*, 2007). Naturalmente as pastagens são à base da alimentação dos ovinos (Van Soest, 1994b), no entanto, apesar do pasto ser o alimento de menor custo para a produção de cordeiros (Barros *et al.*, 2009), este limita a produção de carne em regiões tropicais, devido à alta infestação de endoparasitas e a escassez de forragem durante o período seco do ano (Rodrigues, 2012).

De acordo com Silva (2017), 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. 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.

O confinamento é a alternativa de produção que melhor permite explorar o potencial de ganho de peso do animal na fase jovem para intensificação e maximização do desempenho produtivo dos rebanhos (Pires *et al.*, 2000), além de permitir maior taxa de lotação da propriedade e disponibilizar áreas para cultivos. Porém, no sistema de terminação em confinamento, a alimentação aumenta o custo da carcaça produzida, por isso, uma alternativa é utilizar coprodutos industriais a fim de reduzir os gastos com a alimentação (Arthur e Herd, 2008).

3.2. GIRASSOL

O cultivo do girassol (*Helianthus annuus* L.), após a retirada da cultura de verão, pode ser uma opção para a produção de volumoso de boa qualidade. Essa cultura tem despertado muito interesse, principalmente pela possibilidade de obter um melhor aproveitamento da terra, que normalmente fica ociosa após a colheita e ensilagem do milho, menor exigência hídrica, com baixos riscos de fracasso em razão de sua tolerância à seca e ao frio, constituindo-se uma

opção para rotação de cultura na safrinha (Rezende *et al.*, 2002; Bueno *et al.*, 2004; Gonçalves *et al.*, 2009). A maioria das culturas é de ciclo relativamente curto (90 a 180 dias), potencializando a utilização em rotação de culturas, reformas de canaviais e de áreas degradadas (pastagens), contribuindo ainda com o elevado potencial de sequestro de carbono pelos solos quando da prática de plantio direto (BAYER *et al.*, 2006).

Segundo dados da Conab (2022), a estimativa para a safra 2021/22 é de incremento na área plantada e na produção em 39,5 mil/ha e 10,42 kg/ha respectivamente. A Região Centro-Oeste é a principal produtora de girassol. Além da extração do óleo, é comum sua utilização na alimentação animal e humana. Mostrando que o girassol se consolidou como cultura de expressão no Brasil, graças ao melhoramento genético realizado pelas instituições de pesquisa e ao aumento da demanda por oleaginosas para produção de Biodiesel.

Apesar de o óleo ser o mais importante derivado do girassol, outros derivados, de importância comercial, são produzidos durante seu processo de extração. Assim, pode-se citar: o farelo (Galati, 2004; Garcia, 2001) e a torta de girassol (Borgonovi, 2003; Stein, 2003; Silva, 2004), resultante da prensagem a frio dos grãos com casca para a produção de óleo, empregado como biocombustível.

A torta de girassol é uma fonte excelente de nutrientes para cordeiros porque é composto por óleo rico em ácidos graxos poliinsaturados (65,3%), e seu teor de proteína bruta variam entre 22-33% (Nagalakshmi *et al.*, 2011). Porcentagens crescentes de semente de girassol na ração de cordeiros resultam em menores porcentagens de ácidos graxos saturados e maiores de insaturados na carne, o que é desejável, já que minimiza os riscos de doenças cardiovasculares (Macedo *et al.*, 2008).

A torta de girassol é decorrente de um processo mecânico de extração de óleo, com menor eficiência, gerando um produto com média de 18% de gordura na matéria seca (Oliveira *et al.*, 2003). Segundo Costa *et al.* (2005), em termos de proteína e extrato etéreo, a composição da torta de girassol corresponde a 22,19 e 22,15%, respectivamente. Alguns minifúndios optam pela extração em pequena escala do óleo de girassol com prensa mecânica, por possuir duas vantagens: é uma opção econômica e resulta em um subproduto potencialmente útil para o uso em rações animais (Costa *et al.*, 2005).

A torta de girassol apresenta teores médios de proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro corrigida, carboidratos não fibrosos, nitrogênio não-proteico, proteína degradada no rúmen e digestibilidade *in vitro* da ordem de 28,77%; 21,00%; 39,00%; 23,52%; 9,18%; 41,42%; 60,87%, respectivamente (Abdalla *et al.*, 2008; Carrera *et al.*, 2012). A

inclusão de até 28% de torta de girassol em dietas para cordeiros reduziu o ganho em peso e a área de olho de lombo (Rodrigues *et al.*, 2013).

Outra característica marcante da torta de girassol é ter os lipídeos protegidos pela fibra. Essa característica pode reduzir o efeito limitante da gordura sobre a fermentação da matéria orgânica no rúmen do animal (Mesgaran e Mohammadabadi, 2010).

Silva (2012), em pesquisa sobre o desempenho de ovinos suplementados com a torta 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.

Uma das grandes vantagens de utilizar o girassol como fonte alternativa na dieta é que ele não apresenta fatores antinutricionais, o que favorece a boa aceitabilidade pelos animais e também facilita sua introdução na dieta de forma prática e viável 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 da torta 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, 2000).

De acordo com Mendes *et al.* (2005) a maior porcentagem de FDN no farelo de girassol quando comparado ao farelo de soja, fonte proteica usualmente utilizada nos concentrados, promove uma maior ingestão de fibra nas dietas, podendo limitar fisicamente o consumo dos animais pelo enchimento do trato gastrointestinal. No trabalho realizado por Garcia *et al.* (2006), a substituição do farelo de soja por 45% de farelo de girassol não limitou o desempenho dos animais, por esse nível de substituição ter fornecido 41,3% de FDN na dieta.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências do setor de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias - FCA, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, em Dourados-MS.

Foram utilizados 28 cordeiros, mestiços da raça Suffolk, apartados com 4 (quatro) meses de idade, machos inteiros, com peso médio de 21 kg. Os mesmos foram distribuídos por categoria de peso em 4 tratamentos (os diferentes níveis de girassol) em delineamento de blocos casualizados com 7 (sete) repetições por tratamento. Os animais foram identificados com brincos numerados, submetidos à desverminação com Ivermectina 1%, via oral para controle de endoparasitas e ectoparasitos. O mesmo controle continuou sendo realizado durante toda a estadia dos animais no confinamento de forma estratégica, utilizando o exame de contagem de ovos por grama de fezes (OPG), porém o princípio ativo do vermífugo foi trocado de acordo as análises laboratoriais. Os animais foram mantidos durante um período médio de 60 a 160 dias, em regime de confinamento, precedido de 30 dias para adaptação ao manejo e às dietas, distribuídos aleatoriamente em baias individuais de 1,5 m² em 2 galpões cobertos, piso de concreto forrado com maravalha, a qual era repostada diariamente, com cortinas para controle de temperatura, com bebedouro e cocho móveis.

A dieta básica (T1- 0% de torta de girassol) era composta de volumoso, o mesmo composto de uma mistura proporcional de feno de Tifton-85, Tifton-68 e Jiggs (*Cynodon spp*), e concentrado composto por milho triturado, farelo de soja (Tabela 1), e minerais, e foi formulada segundo o NRC (2007), para atender às exigências de proteína dos animais para ganho de 200 g/dia.

Tabela 1- Composição química-bromatológica dos ingredientes das dietas, em base da MS

Ingredientes	MS	PB	MM	FDN	FDA	NDT	EE
Feno	88,39	8,01	6,73	55,92	23,71	94,37	0,88
Torta de girassol	89,26	24,27	5,56	41,49	11,36	123,87	23,54
Farelo de Soja	86,31	50,82	7,69	20,74	9,72	100,96	6,92
Milho	89,21	9,74	1,89	13,94	5,43	100,10	1,59

Os tratamentos em estudo foram: T1 - Tratamento controle, 0% de torta de girassol; T2 - Tratamento com 10% de torta de girassol; T3 - Tratamento com 20% de torta de girassol; T4 - Tratamento com 30% de torta de girassol, e foram formados a partir de um tratamento básico (tratamento controle) onde as fontes de proteína e energia provinham do milho e farelo

de soja. Nos demais tratamentos foi inclusa a torta de girassol em níveis de 10% (T2), 20% (T3) e 30% (T4) em substituição de parte dos componentes milho e soja dieta básica de modo que os quatro tratamentos fossem isoprotéicos, com 17% de PB (MS) como demonstrado na tabela 2.

A torta de girassol foi adquirida a partir da prensa mecânica sem solventes do grão obtido na Embrapa Agropecuária Oeste, o material foi processado em um único período em uma única máquina (MUE-100 a frio).

Tabela 2- Composição percentual e química das dietas experimentais e sua composição centesimal

Item	Nível de inclusão de torta de girassol			
	0%	10%	20%	30%
Ingredientes (%MS)				
Feno <i>Cynodon</i>	50	50	50	50
Torta de Girassol	0	10	20	30
Milho Grão Moído	29,65	22,71	15,77	8,83
Farelo de Soja	19,41	16,37	13,33	10,29
Premix Mineral	0,2	0,2	0,2	0,2
Calcário	0,73	0,71	0,69	0,68
Composição das dietas	0%	10%	20%	30%
Matéria Seca %	87,24	87,26	88,37	88,77
Proteína Bruta %	17,98	18,15	17,97	17,66
Extrato Etéreo %	1,27	3,43	5,63	7,18
FDN %	60,22	61,96	62,54	60,33
FDA%	30,51	29,83	29,51	26,8
NDT %	94,96	97,28	100,54	102,26
Matéria Mineral %	6,63	7,01	6,50	6,72

A dieta experimental foi fornecida na fase pré-experimental a qual foi fornecida uma quantidade base a todos os animais e, conforme o seu consumo, o fornecimento era maior ou menor para cada animal. A proporção volumoso:concentrado usada foi de 50:50 com base de matéria seca (MS). O ajuste diário do consumo das dietas foi feito em função das sobras dos cochos, entre 5 e 10 % do fornecido, ou seja: quando as sobras eram maiores que 10% diminuía-se a quantidade de alimento, e se as sobras eram inferiores a 5% aumentava-se a quantidade de alimento. O arração era realizado duas vezes ao dia às 8:00 e 14:00 horas.

O controle higiênico diário do galpão experimental era rigoroso incluindo até a troca total de água dos bebedouros nos períodos da manhã e tarde.

As sobras foram pesadas e registradas na manhã do dia seguinte ao trato, e amostras das dietas e sobras foram coletadas semanalmente, processadas e armazenadas para posteriores análises. As análises foram realizadas no laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal da Grande Dourados, sendo determinado os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE) segundo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). Para determinação das fibras em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA), utilizou-se a metodologia de Van Soest *et al.* (1994a).

O delineamento empregado foi blocos ao acaso com quatro tratamentos e sete repetições, sendo que cada animal representa uma unidade experimental. As variáveis estudadas foram consumo de MS (CMS), de proteína bruta (CPB), de fibra em detergente neutro (CFDN), de extrato etéreo (CEE) e de nitrogênio digestível total (CNDT), que foram avaliados a cada 14 dias homogeneamente, submetidos à análise de variância teste de Scott Knott a 5% que quando significativo aplicou-se a regressão. As análises estatísticas foram feitas com o auxílio do programa SAEG.

O modelo matemático usado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + b_j + \beta(x_{ij} - \bar{X}) - e_{ijk}, \text{ onde:}$$

Y_{ijk} = valor observado do animal submetido ao nível de torta de girassol i , do bloco j

μ = Média geral comum a todas observações

t_i = Efeito do nível de inclusão (i) de torta de girassol no concentrado, $i = 0, 10, 20, 30\%$

b_j = Efeito no bloco, peso inicial dos animais, com $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ e 7

$\beta(x_{ij} - \bar{X})$ = Co-variável (dia)

e_{ijk} = Erro experimental associado a Y_{ijk} , com distribuição normal de média e variância

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), extrato etéreo (CEE) e nutriente digestível total (CNDT), expressos em Kg/dia, g/Kg de peso metabólico e percentagem do peso vivo, teve efeito significativo ($p < 0,05$) pelo teste de Scott Knott à medida que aumentou o nível de inclusão de torta de girassol nas dietas (Tabela 3).

Tabela 3 - Consumo de MS (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), extrato etéreo (CEE), nutriente digestível total (CNDT) de ovinos alimentados com dietas com níveis crescentes de torta de girassol.

Variável	Níveis de Inclusão de Torta de Girassol (%)					P
	0	10	20	30	CV%	
CMS (Kg/dia)	0,981	0,775	0,627	0,523	8,27	0,00
CPB (Kg/dia)	0,202	0,161	0,128	0,104	8,19	0,00
CFDN (Kg/dia)	0,677	0,550	0,444	0,355	8,24	0,00
CEE (Kg/dia)	0,014	0,031	0,040	0,042	12,88	0,00
CNDT (Kg/dia)	1,07	0,86	0,71	0,60	8,40	0,00
CMS (g/kg ^{0,75} /dia)	98,06	82,53	70,32	61,32	6,44	0,00
CPB (g/kg ^{0,75} /dia)	30,15	25,42	21,29	18,27	6,39	0,00
CFDN (g/kg ^{0,75} /dia)	74,62	63,84	54,26	45,90	6,41	0,00
CEE (g/kg ^{0,75} /dia)	4,14	7,29	8,92	9,30	9,04	0,00
CNDT (g/kg ^{0,75} /dia)	105,00	89,55	77,46	68,18	6,51	0,00
CMS (%PV/dia)	2,914	2,180	1,752	1,380	11,86	0,00
CPB (%PV/dia)	0,600	0,453	0,356	0,274	11,78	0,00
CFDN (%PV/dia)	2,012	1,548	1,240	0,938	11,84	0,00
CEE (%PV/dia)	0,042	0,085	0,111	0,111	18,84	0,00
CNDT (%PV/dia)	31,73	24,31	19,94	15,90	12,04	0,00

CV - Coeficiente de Variação.

Equação de Regressão:

$$\text{CMS} = 1,171 - 0,1133(\text{trat}) - 0,00138(\text{dia}) \text{ R}^2 0,85$$

$$\text{CMSMET} = 1,146 - 0,0906(\text{trat}) - 0,001182(\text{dia}) \text{ R}^2 0,85;$$

$$\text{CMSPV} = 35,9266 - 3,3628(\text{trat}) - 0,05949(\text{dia}) \text{ R}^2 0,78;$$

$$\text{CPB} = 0,2444 - 0,02464(\text{trat}) - 0,0002915(\text{dia}) \text{ R}^2 0,87;$$

$$\text{CPBMET} = 0,3545 - 0,02938(\text{trat}) - 0,0003705(\text{dia}) \text{ R}^2 0,85;$$

$$\text{CPBPV} = 7,48341 - 0,72905(\text{trat}) - 0,012383(\text{dia}) \text{ R}^2 0,81;$$

$$\text{CFDN} = 0,82173 - 0,07880(\text{trat}) - 0,001011(\text{dia}) \text{ R}^2 0,87;$$

$$\text{CFDNMET} = 0,87984 - 0,06942(\text{trat}) - 0,0009393(\text{dia}) \text{ R}^2 0,87$$

$$\text{CFDNPV} = 25,1753 - 2,32869(\text{trat}) - 0,042854(\text{dia}) \text{ R}^2 0,80;$$

$$\text{CEE} = 0,01339 + 0,1229(\text{trat}) - 0,00010591(\text{dia}) \text{ R}^2 0,80;$$

$$\text{CEEMET} = 0,040089 + 0,02231(\text{trat}) - 0,0001861(\text{dia}) \text{ R}^2 0,81;$$

$$\text{CEEPV} = 0,49961 + 0,35439(\text{trat}) - 0,0043335(\text{dia}) \text{ R}^2 0,67;$$

$$\text{CNDT} = 1,27295 - 0,10988(\text{trat}) - 0,001596(\text{dias}) \text{ R}^2 0,83;$$

$$\text{CNDTMET} = 1,21837 - 0,085651(\text{trat}) - 0,001316(\text{dias}) \text{ R}^2 0,83;$$

$$\text{CNDTPV} = 39,1263 - 3,2692(\text{trat}) - 0,06834(\text{dias}) \text{ R}^2 0,83.$$

De acordo com os dados apresentados na tabela 3, observa-se que o CMS decresceu à medida que se aumentou a inclusão de torta de girassol (TG), variando de 0,981 a 0,523 g por animal dia entre o tratamento com 0 e 30% ($p < 0,05$) de inclusão de TG no concentrado. Quando analisamos o consumo em relação à porcentagem do peso vivo em que o valor é ajustado em função das variações no peso vivo dos animais, com valores de 2,91; 2,18; 1,75 e 1,38% do peso vivo para os níveis de 0, 10, 20 e 30% de inclusão de TG, respectivamente, observa-se que só não houve diferença significativa entre o tratamento de 10 e 20%.

As diferenças no consumo nos diferentes níveis podem ser explicadas provavelmente pelo alto nível de extrato etéreo (EE) na dieta (Tabela 2), o que pode provocar grande efeito de repleção ruminal, conseqüentemente menor taxa de degradação dos carboidratos fibrosos devido a ação tóxica dos ácidos graxos insaturados sobre os microrganismos gram-positivos, que está relacionada à sua natureza anfílica, isto é, aqueles que são solúveis, tanto em solventes orgânicos, quanto em água, são mais tóxicos, como as bactérias fribrolíticas, diminuindo a taxa de passagem em decorrência do maior tempo de permanência do volumoso no rúmen, limitando o consumo de matéria seca e prejudicando a produção animal que exigem uma grande demanda nutricional (Van Soest, 1994a; Palmquist e Mattos, 2006; Mizubuti *et al.*, 2011).

Segundo Palmquist e Mattos (2006) tais ácidos incluem os ácidos graxos de cadeia média (de 10 a 14 átomos de carbono) e ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa. Outro fator que poderia afetar o consumo é a rancificação da gordura, quando o produto é armazenado por maior tempo em regiões úmidas e quentes. Para o presente experimento não houve armazenamento do produto anteriormente à confecção da ração, evitando assim a rancificação, demonstrando não haver alteração nos componentes da dieta.

Por meio da análise de regressão do CMS, expressos em peso metabólico e peso vivo animal, observa-se que à medida que se diminui o nível de TG, reduz os dias de confinamento, pois os animais que tiveram menos inclusão consumiram mais.

Os animais que ingeriram 10 e 20% de TG na dieta apresentaram um consumo médio de 2% do seu peso vivo, e os animais do grupo controle 2,9% e os que ingeriram 30% de TG 1,3%, no entanto, abaixo do que o NRC (2007) recomenda que é de 2,9 a 3,5% aproximadamente para cordeiros em crescimento e terminação com pesos entre 20 e 30 kg. Este resultado é compatível aos obtidos na literatura (Bosa *et al.*, 2012) e podem ser justificados pelo alto teor de EE das dietas (Tabela 2) e maior CEE e menor CFDN expressos em Kg/dia e por peso metabólico.

A inclusão de fonte lipídica superior a 5% da matéria seca compromete o consumo, seja por mecanismos regulatórios que controlam a ingestão de alimentos, seja pela capacidade

limitada dos ruminantes de oxidar os ácidos graxos (Bosa *et al.*, 2012). A suplementação com até 8 a 10% tem sido empregada com sucesso em rações para animais em confinamento em regiões de altas temperaturas, em que o consumo é geralmente comprometido. Todavia, a suplementação aumenta o consumo de energia (Palmquist e Mattos, 2006).

No presente estudo, os teores de extrato etéreo nas dietas com níveis mais elevados de TG (20 a 30% de inclusão) superaram o nível máximo preconizado de 4% da dieta total segundo Bonfim *et al.* (2009), uma vez que, a partir deste nível, os lipídeos podem afetar negativamente o consumo de nutrientes, seja por mecanismos regulatórios que controlam o consumo de alimentos, seja pela capacidade limitada dos ruminantes de oxidar os ácidos graxos (Palmquist e Mattos, 2006).

Segundo Oliveira *et al.* (2009), o metabolismo microbiano dos triglicerídeos, que é a forma de lipídeos encontrados nas sementes, começa com sua hidrólise (incorporação de íon de hidrogênio na dupla ligação), dando origem ao glicerol e galactose, que são rapidamente fermentados para ácido graxos voláteis. Esse processo de biohidrogenação é um mecanismo de defesa dos microrganismos ruminais contra o efeito tóxico de ácidos graxos insaturados.

Outra hipótese que é a mais evidente no estudo é a de Silva (2006), a qual a gordura sendo um estimulador potente de colicistoquinina (CCK) que contribui para saciedade. Uma hipótese é que a CCK reduz a ingestão de alimentos, inibindo o esvaziamento gástrico. Dietas ricas em gorduras aumentam CCK no plasma de ruminantes e a infusão de ácidos graxos de cadeia longa, não saturada, inibi a motilidade do rúmen retículo (RR) em ovinos.

Os ácidos graxos contidos na torta de girassol, que apresenta 23,54% de extrato etéreo, segundo Beran *et al.* (2007), têm a característica de polinsaturados, o que pode induzir a afirmar que estes podem ter levado a redução no consumo conforme aumentou sua substituição em relação ao farelo de soja. Outra possível justificativa para a redução no CMS seria que o óleo de girassol, rico em ácidos graxos polinsaturados quando biohidrogenados pelas bactérias e protozoários resulta em maior aporte energético (Byers e Schelling, 1993; Petit *et al.*, 1997), reduzindo, desta maneira, a IMS.

Considerando-se que a torta de girassol, pelo menor êxito na extração do óleo, tem características intermediárias entre o farelo e o grão de girassol, é possível estabelecer algumas tentativas de comparação entre estes resultados e os de trabalhos com o farelo e o grão de girassol (Costa *et al.*, 2005).

Neste sentido, Louvandini *et al.* (2007) avaliaram o CMS por dia em ovinos da raça Santa Inês alimentados com diferentes níveis de farelo de girassol (100; 50 e 0%), e não encontraram diferença significativa ($P>0,05$) para CMS provavelmente devido a equivalência

no teor de EE dos tratamentos que foram de 2,73; 2,39 e 2,36% da MS, respectivamente. Com base neste achado os autores incentivaram o uso de coprodutos de girassol (farelo e torta de girassol) em dietas para cordeiros confinados em terminação, quando o custo unitário do nutriente proteína em relação às fontes proteicas convencionais disponíveis fosse viável. Todavia, no presente trabalho, o teor de EE dos tratamentos (Tabela 2) foram superiores, o que provavelmente justifica a variação no processo de extração do óleo e conseqüentemente alteração na composição do produto final (farelo ou torta) e consumo pelo animal.

O CPB e CFDN em Kg e em relação ao peso metabólico, segue o mesmo princípio do CMS, conforme aumenta-se o nível de TG diminui-se o CPB e CFDN conseqüentemente, e com relação ao peso vivo o CFDN também expressa as mesmas características que o CMS em relação a inclusão da TG.

Os animais alimentados com dietas contendo 10, 20 e 30% de TG, consumiram 20,29; 36,63 e 48,51% menos PB e 18,75; 34,41 e 47,56% menos FDN, respectivamente, quando comparados ao grupo controle (0% de inclusão de TG). As médias de CMS, para o grupo controle e para o grupo com 10% de torta de girassol na dieta, e o CPB para os mesmos tratamentos, permitiram atendimento dos requerimentos nutricionais de ovinos preconizados pelo NRC (2007) que são de 0,700 e 0,137 Kg/dia de MS e PB, respectivamente, para animais de 20 a 30 Kg de Peso corporal (PC) e ganhos de 200 gramas/dia. Entretanto, as dietas contendo 20 e 30% de TG não alcançaram tais proximidades, sendo desta forma não recomendada para terminação.

Segundo Van Soest (1994a), o consumo voluntário de matéria seca é altamente relacionado ao conteúdo de FDN do alimento e da dieta, visto que a fermentação e a taxa de passagem da fração fibrosa pelo rúmen-retículo são mais lentos que outros constituintes dietéticos. Neste sentido, o CMS e CFDN, expressos em percentagem de peso vivo foi maior no grupo controle. Para Mertens (1983), a ingestão de nutrientes é a função do animal que está diretamente associada ao peso vivo, à variação do peso vivo, ao nível de produção e ao estado fisiológico do animal, além do tipo das dietas e das condições de alimentação.

Carataxo *et al.* (2008), observaram que houve efeito significativo ($P < 0,05$) da condição corporal e CMS expresso em kg/dia e $g/kg^{0,75}$, a qual, em cordeiros abatidos com a condição corporal intermediária apresentaram menor consumo de MS em kg/dia e $g/kg^{0,75}$ em comparação aos abatidos com a condição corporal excedida em gordura. Esse resultado pode ser justificado pelo aumento do peso corporal dos cordeiros, que aumenta simultaneamente a quantidade de ração ofertada e ingerida.

Portanto, o consumo de nutrientes CMS é importante no desempenho de ovinos em confinamento e pode ser determinante no aporte de nutrientes necessários ao atendimento das exigências de manutenção e de ganho de peso dos animais (Sniffen *et al.*, 1993).

Ao analisarmos estatisticamente os dados de CEE, CEE expresso em $\text{g/kg}^{0,75}$, CEE em relação a porcentagem do peso vivo observa-se um mesmo comportamento onde o T3 e T4 não apresentaram diferença significativa para essas variáveis. Já em comparação aos animais que receberam T1 e T2 houve diferença significativa mostrando que mesmo com menor CMS obteve-se maior CEE em relação ao T1 e T2, onde o maior teor de EE foi no T4 que possuía maior nível de inclusão de TG.

O CNDT está diretamente correlacionado com o CMS, pois à medida que se aumenta o nível de TG diminui-se CNDT, de forma que mesmo as dietas com maior nível de NDT apresentaram menor CNDT mostrando mais uma vez o nível de EE como fator limitante na dieta.

Na análise de regressão observa-se que tanto para CNDT, CNDT expresso em $\text{g/kg}^{0,75}$ e CNDT em relação a porcentagem do peso vivo animal, o que para os dados de CMS, CPB, CFDN apresentaram de forma semelhante na avaliação da regressão o que pode ser justificado pela concentração do teor de torta de girassol encontrado no consumo de EE.

6. CONCLUSÃO

A inclusão de até 10% de torta de girassol em substituição ao farelo de soja e milho da dieta, não altera o consumo de matéria seca de cordeiros mestiços sulfolk.

A utilização deste coproduto deve estar condicionada ao custo em relação ao farelo de soja e milho.

LITERATURA CITADA

- ABDALLA, A.L.; FILHO, J.C.S.; GODOI, A.R.; CARMO, C.A.; EDUARDO, J.L.P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial p.260-258, 2008.
- ABREU, U.; REIS, F; BEZERRA, A.C; LIMA, L.; ALBUQUERQUE, Avaliação da Produção e Estratégia de Comercialização de Ovinos de Corte no Mato Grosso do Sul – a Experiência da PDOA-**Comunicado Técnico Embrapa**, v.01, p.1, ISSN 1981-7231, 2017.
- ARTHUR, P. F.; HERD, R. M. Residual feed intake in beef cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, p.269-279, 2008.
- BARROS. C.S; MONTEIRO, A. L. G; POLI, C. H. E. C; DITTRICH, J. R; CANZIANI, J. R; FERNANDES, M. A. M; Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, Viçosa, 2009.
- BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; PAVINATOC, A.; DIECKOWB, J. Carbon sequestration in two Brazilian Cerrado soils under no-till. **Soil & Tillage Research**, v.86, p.237-245, 2006.
- BERAN, F. H. B.; SILVA, L. D. F.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; EZEQUIEL, J. M. B.; CORREA, R. A.; CASTRO, V. S.; SILVA, K. C. F. Avaliação da digestibilidade de nutrientes, em bovinos, de alguns alimentos concentrados pela técnica de três estádios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 5, p. 130-137, 2007.
- BONFIM, M.A.D.; SILVA, M. M. C.; SANTOS, S. F. Potencialidades da utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de caprinos e ovinos. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.3, n.4, p.15-26, dez. 2009.
- BORGONOVI, F. **Composição químico-bromatológica de concentrados contendo diferentes níveis de torta de girassol**. Monografia (Graduação em Zootecnia). UNESP/FCAV. Jaboticabal. 2003. 49 p.
- BOSA, R.; FATURI, C.; VASCONCELOS, H. G. R.; CARDOSO, A. M.; RAMOS, A. F. O.R.; AZEVEDO, J. C. Consumo e digestibilidade aparente de dietas com diferentes níveis de inclusão de torta de coco para alimentação de ovinos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 34, n. 1, p. 57-62, Jan.-Mar., 2012.
- BUENO, M. S.; FERRARI JUNIOR, E.; POSSENTI, R. A.; BIANCHINI, D.; LEINZ, F. F.; RODRIGUES, C. F. C., Desempenho de Cordeiros Alimentados com Silagem de Girassol ou de Milho com Proporções Crescentes de Ração Concentrada, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1942-1948, 2004.
- BYERS, F. M.; SCHELLING, G. T. Los lipidos en la nutrición de los rumiantes. In: CHURCH, C. D. **El rumiante: fisiología y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1993. p. 339-356.
- CARATAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; SEVERINO, M. F. C.; GONZAGA NETO, S.; CUNHA, M. G. G., Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1483-1489, 2008.

CARRERA, R. A. B.; VELOSO, C. M.; KNUPP, L. S.; SOUZA JÚNIOR, A. H.; DETMANN, E.; LANA, R. P. Protein co-products and by-products of the biodiesel industry for ruminants feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.1202-1211, 2012.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos– Safra 2021/22**. Brasília, v.9, n.12, p. 1-88, setembro 2022.

COSTA, M. C. R.; SILVA, C. A.; PINHEIRO, J. W.; FONSECA, N. A. N.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V.; BELÉ, J. C.; BOROSKY, J. C.; MOURINHO, F. L.; AGOSTINI, P. S. Utilização da Torta de Girassol na Alimentação de Suínos nas Fases de Crescimento e Terminação: Efeitos no Desempenho e nas Características de Carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1581-1588, 2005.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Embrapa ajuda Alto Sertão a produzir girassol com alta produtividade**. 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18130102/alto-sertao-sergipanoproduz-girassol-com-alta-produtividade->>. Acesso em: 24 mai. 2022.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations Production**. Live animals 2012.

GALATI, R. L. **Co-produtos de milho, soja e girassol para bovinos de corte**. 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) – UNESP/FCAV, Jaboticabal. 2004. 168 p.

GARCIA, J. A. S. **Farelo de girassol na alimentação de bovinos leiteiros em fase de crescimento**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – UNESP/FCAV. Jaboticabal. 2001. 71p.

GARCIA, J.A.S.; VIEIRA, 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.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S., **Alimentos para Gado de Leite**, Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. 568 p.

HABIB, G.; KHAN, N. A.; ALI, M.; BEZABIH, M. *In situ* ruminal crude protein degradability of by-products from cereals, oilseeds and animal origin. **Livestock Science**, v.153, p.81–87, 2013.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Estatísticas sobre pecuária, rebanho e produção. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Sistema IBGE de Recuperação Automática SIDRA. Pesquisa Pecuária Municipal. Tabela 73 - Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho 2017.

LOUVANDINI, 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.

MACEDO, V. P.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, A. C.; MONTEIRO, A. L. G.; MACEDO, F. de A. F. de; SPERS, R. C. Composições tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1860-1868, 2008.

MATSUDA, J. Mercado de suplementação animal e seus desafios. **Especial Associação Brasileira das Indústrias de Suplementos, minerais**, 2013.

MELO, A. M. P. de. **Características da carcaça e qualidade da carne de cordeiros mestiços submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão de torta de girassol**. 2017. 115 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

MENDES, A. R.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; FEITOSA, J. V. Desempenho, Parâmetros Plasmáticos e Características de Carcaça de Novilhos Alimentados com Farelo de Girassol e Diferentes Fontes Energéticas, em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.692-702, 2005.

MERTENS, D. R. Using neutral detergent fiber to formulate dairy rations and estimate the net energy content of feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, 1983, Ithaca. **Processos...** Ithaca: Cornell University, 1983. p. 60-68.

MESGARAN, M. D.; MOHAMMADABADI, T. The effect of fat content of chemically treated sunflower meal on in vitro gas production parameters using isolated rumen microbiota. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.9, p.2466-2471, 2010.

MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A.; PEREIRA, E. S.; PINTO, A. P.; FRANCO, A. L.; SYPERRECK, M. A.; DÓREA, J. R. R.; CUNHA, G. E.; CAPELARI, M. G. M.; MUNIZ, E. B. Cinética de fermentação ruminal *in vitro* de alguns co-produtos gerados na cadeia produtiva do biodiesel pela técnica de produção de gás. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 2021-2028, 2011.

NAGALAKSHMI, D.; DHANALAKSHMI, K.; HIMABINDU, D. Replacement of groundnut cake with sunflower and karanj seed cakes on performance, nutrient utilization, immune response and carcass characteristics in Nellore lambs. **Small Ruminant Research**, v. 97, p. 12-20, 2011.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

OLIVEIRA, D. D.; PINHEIRO, J. W.; FONSECA, N. A. N.; OBA, A. Desempenho de frangos de corte alimentados com torta de girassol. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1979-1990, set./out. 2012.

OLIVEIRA, M. V. M.; FIGUEIRÓ, R. N.; BARBOSA, C. S.; LUZ, D. F.; SIMÕES, A. R. P. Digestão e Metabolismo dos Nutrientes. In: OLIVEIRA, M.V.M.; FIGUEIRÓ, R.N.; BARBOSA, C.S.; LUZ, D.F.; SIMÕES, A.R.P. **Criação de Bezerras Leiteiras Durante a Fase de Aleitamento**. Dourados- MS: Editora UEMS, 80 p. p 53-58.2009.

OTTO, D. E.; SÁ, C.; SÁ, J. L.; MUNIZ, E. N.; COSTA, C.X. Aspectos técnicos e econômicos da terminação de cordeiros a pasto e em confinamento. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE**, João Pessoa. 2007. p.451-456.

PALMQUIST, D. L.; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 287-310.

PETIT, H. V.; RIOUX, R.; D'OLIVEIRA, P. S.; PRADO, I. N. Performance of growing lambs fed silage with raw or extruded soybean or canola seeds. *Canadian Journal of Animal Sciences*, Ottawa, v. 77, n. 3, p. 455-463, 1997.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; SCHLICK, F. E.; GUERRA, D. P.; BISCAINO, G.; CARNEIRO, R. M. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.875-880, 2000.

POLI, C. H. E. C., MONTEIROS, A. L. G., BARROS, C. S., MORAIS, A., FERNANDES, M. A. M., PIAZZETTA, H. V. L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.527- 534. 2008.

PPM - **Produção da Pecuária Municipal 2020**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf>. Acesso em: 10 mai 2022.

RAINERI, C.; STIVARI, T. S. S.; GAMEIRO, A. H. Development of a cost calculation model and cost index for sheep production. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 44, n. 12, p. 443-455, 2015.

REZENDE, A. V.; EVANGELISTA, A. R.; SIQUEIRA, G. R.; SANTOS, R. V.; SALES, E. C. J.; BERNARDES, T. F., Avaliação do Potencial do Girassol (*Helianthus Annuus* L.) Como Planta Forrageira para Ensilagem na Safrinha, em Diferentes Épocas de Cortes, **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. Edição Especial, p.1548-1553, 2002.

RODRIGUES, D. N. **Torta de girassol na dieta de cordeiros confinados**. 2012. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2012.

RODRIGUES, D. N.; CABRAL, L. da S.; LIMA, L. R.; ZERVOUDAKIS, J. T.; GALATI, R. L.; OLIVEIRA, A. S. de; COSTA, D. P. B. da; GERON, L. J. Valério Desempenho de cordeiros confinados, alimentados com dietas à base de torta de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.4, p.426-432. 2013.

SANTOS, G. de J. P. **Palatabilidade e preferência de ovinos a alimentos concentrados alternativos**. 2018. 47f. Dissertação (Mestre em Zootecnia). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos**. 3.ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002. 235p.

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.

SILVA, J. F. C. **Mecanismos Reguladores de Consumo**. In: BERCHIELLI, T. T., PIRES, A. V., OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP. 2006. p. 57-78.

SILVA, N. C. **Farelo de girassol na alimentação de ovinos: produção e comportamento ingestivo**. 2017. 95f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, 2017.

SILVA, Z. F. da. **Torta de girassol na alimentação de vacas em lactação**. 2004. Dissertação (mestrado em Zootecnia). UNESP/FCAV. Jaboticabal. 2004. 36p.

SNIFFEN, C.; BEVERLY, R.W.; MOONEY, C.S.; M.B. ROE, A.L. SKIDMORE. Nutrient requirement versus supply in dairy cow: strategies to account for variability. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.10, p.3160-3178, 1993.

STEIN, M. S. **Digestibilidade in vitro de concentrados com diferentes níveis de torta de girassol**. 2003. Monografia (Graduação em Zootecnia). UNESP/FCAV. Jaboticabal. 2003. 43p.

UNGARO, M. R. G. **Cultura do girassol**. Campinas: Instituto Agrônômico de São Paulo, 2000. (Boletim Técnico, 188).

VAN SOEST, P. J. Fiber and Physicochemical Properties of Feeds. In: VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. p. 145-155a.

VAN SOEST, P. J. Lipids. In: VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. p. 325-353b.

ZAGORAKIS, K.; LIAMADIS, D.; MILIS, Ch.; DOTAS, V.; DOTAS, D. Nutrient digestibility and in situ degradability of alternatives to soybean meal protein sources for sheep. **Small Ruminant Research**, v. 124, p. 38–44, 2015.