



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

**MORFOMETRIA DA MUCOSA RUMINAL,
INTESTINAL E DESEMPENHO DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE
TORTA DE GIRASSOL.**

Acadêmica: Tacyana Rigo Pena

Dourados – MS

Junho /2020



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

**MORFOMETRIA DA MUCOSA RUMINAL,
INTESTINAL E DESEMPENHO DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE
TORTA DE GIRASSOL.**

Acadêmica: Tacyana Rigo Pena

Orientadora: Andrea Maria de Araújo Gabriel

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados como parte das exigências para obtenção da graduação de bacharel em Zootecnia.

Dourados – MS

Junho/2022

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD

P397m	<p>Pena, Tacyana Rigo.</p> <p>MORFOMETRIA DA MUCOSA RUMINAL, INTESTINAL E DESEMPENHO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE TORTA DE GIRASSOL. [Recurso eletrônico] / Tacyana Rigo Pena. -- 2022.</p> <p>Orientadora: 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. Coproduto. 2. Ovinos. 3. Papilas ruminais. 4. Vilosidades intestinais. II. Título.</p>
-------	---

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo (a) autor (a). ©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

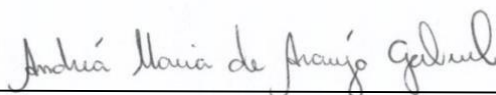
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: MORFOMETRIA DA MUCOSA RUMINAL, INTESTINAL E DESMPENHO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE TORTA DE GIRASSOL.

AUTOR: Tacyana Rigo Pena

ORIENTADOR: Profª Drª Andréa Maria de Araújo Gabriel

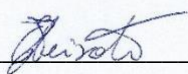
Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.



Profª Drª Andréa Maria de Araújo Gabriel
(Orientadora)



Prof. Dr. Euclides Reuter de Oliveira



Prof. Dr. Eduardo Lucas Terra Peixoto



Ms Lais Valenzuela Moura

Data de realização: 02 de junho de 2022

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

DEDICATORIA

Primeiramente à Deus.

*Aos meus pais, Irene e Neuzinho, por todo amor, apoio durante essa caminhada,
por serem minhas razões para não desistir.*

Ao meu irmão Eduardo que sempre esteve comigo.

Aos meus amigos por sempre estarem comigo quando precisei.

A todos meus eternos agradecimentos.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à Deus e a Nossa Senhora Aparecida por me guiar, dar forças, coragem, ânimo, e por me proteger durante toda essa caminhada.

Aos meus pais Irene Rigo e Neuzinho Bronel Pena, por sempre me ajudar no que eu precisei, por todo suporte, chamadas de atenção, por sempre estarem presentes quando precisei mesmo diante das dificuldades, e todo esforço investido na minha educação.

Ao meu irmão Eduardo Rigo Pena, por segurar as pontas em casa e nunca deixar meus pais sozinhos enquanto estive ausente.

As minhas tias e tios, Sirlene, Maria, Cleimes, Cleides, Cleonice, Vanda, Rose, Odair, Claudio, por terem contribuído de alguma maneira para que eu pudesse chegar até aqui.

A todos meus amigos: Amanda que desde o primeiro dia que chegamos na faculdade esteve comigo, por ter me dado teto, conselhos, e por estar sempre ali quando precisei; Leidiane por ser minha companheira também desde os primeiros dias que ingressamos no curso, por toda ajuda, uma em especial, pelas vezes que sempre esteve ali quando precisei, por me ajudar e ser sempre a minha dupla; Daniela por ser minha parceira de estudos, de loucuras relacionadas a faculdade, por todo apoio durante essa caminhada; Jacqueline por sempre puxar minha orelha quando eu pensava que alguma coisa não ia dar certo, por não ter me deixado desistir e pela parceria nos estudos; Jheinnny por sempre estar ali divertindo a gente mesmo nos dias não tão agradáveis, por toda ajuda; Luiz e Rosalvo por sempre estarem presentes também, pelas distrações. A todos meus colegas de turma e de curso que de alguma forma também contribuíram para que eu pudesse chegar até aqui. Ao meu namorado Rosalvo Junior por ter me aguentado durante toda essa fase e por sempre estar ao meu lado.

A minha orientadora Prof^a Dr^a Andrea Maria de Araújo Gabriel, por toda paciência, conselhos, ensinamentos, confiança, motivação, por sempre acreditar em mim, pelas oportunidades, por ser como uma mãe, e por toda a disponibilidade seja qual fosse o momento, muito obrigado.

A todos os professores do curso de Zootecnia que de alguma forma contribuíram para meu aprendizado.

À Universidade Federal da Grande Dourados, a Faculdade de Ciências Agrárias,
ao curso de Zootecnia pela oportunidade de realização deste.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Produção de ovinos	13
2.2 Utilização de subprodutos para reduzir custo com a alimentação.....	15
2.3 Aspectos fisiológicos do ambiente ruminal dos ovinos	16
2.4 Utilização da torta de girassol	17
2.5 Desempenho.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5. CONCLUSÃO	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição química-bromatológica dos ingredientes das dietas	21
Tabela 2. Composição percentual e química das dietas experimentais e sua composição centesimal.....	21
Tabela 3. Valores médios de consumo de matéria seca, desempenho e rendimento de carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de torta de girassol.	25
Tabela 4. Medidas do pH do rúmen e do abomaso e das variáveis morfométricas da mucosa ruminal do saco dorsal e ventral e do intestino de cordeiros submetidos a dietas com torta de girassol	27

PENA, Tacyana Rigo. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS. Junho de 2022. **MORFOMETRIA DA MUCOSA RUMINAL, INTESTINAL E DESEMPENHO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE TORTA DE GIRASSOL.** Orientador: Profa. Dra. Andrea Maria de Araújo Gabriel.

O trabalho foi realizado com o objetivo de determinar o melhor nível de inclusão da torta de girassol no concentrado com base na avaliação da morfometria da mucosa ruminal e intestinal e desempenho de cordeiros alimentados com torta de girassol (TG). 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 quatro meses de idade, distribuídos no delineamento em blocos casualizados com quatro dietas e sete repetições. As dietas testadas foram formadas a partir de uma dieta básica (tratamento controle – T1) onde as fontes de proteína e energia provinham do milho e farelo de soja. Nos demais tratamentos foi incluída a torta de girassol em níveis de 10%(T2), 20%(T3) e 30%(T4) em substituição de parte dos componentes milho e soja da dieta básica de modo que os 4 tratamentos fossem isoproteicos, com 17% de proteína. Os animais foram mantidos durante um período médio de 60 a 160 dias, em regime de confinamento, onde os 30 primeiros dias foram de adaptação às dietas. As variáveis morfológicas avaliadas foram: comprimento, largura média das papilas ruminais, área, densidade papilar e espessura da túnica muscular do rúmen, pH do rúmen e do abomaso e as de desempenho foram: consumo de matéria seca, peso corporal final, período de confinamento, ganho médio diário, peso carcaça quente e fria. Pelas análises estatísticas verificou-se que o consumo de matéria seca (CMS), peso final (PF), ganho médio diário (GMD), peso da carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), largura média das papilas ruminais do saco ventral e desenvolvimento das criptas intestinais apresentaram efeitos lineares decrescentes sendo observado que à medida que se aumentou a inclusão da torta de girassol nas dietas houve diminuição nas variáveis acima citadas. Já as variáveis período de confinamento (PC) e pH do rúmen tiveram efeitos linear crescente à medida que se aumentou a inclusão da torta de girassol nas dietas. Pelos resultados obtidos concluiu-se que o aumento do teor de torta de girassol em substituição do farelo de milho e soja da dieta causa comprometimento do consumo e desempenho dos ovinos e que o menor teor de torta de girassol pode resultar em maior superfície absorptiva.

Palavras-chave: Coproduto, ovinos, papilas ruminais, vilosidades intestinais

ABSTRACT

The work was carried out with the objective of determining the best level of inclusion of sunflower cake in the concentrate based on the evaluation of ruminal and intestinal mucosa morphometry and performance of lambs fed with sunflower cake (TG). The study was developed at the Faculty of Agricultural Sciences/UFGD, city of Dourados-MS. Twenty-eight crossbred Suffolk male lambs were used, with an average weight of 21 kg and four months of age, distributed in a randomized block design with four diets and seven replications. The tested diets were formed from a basic diet (control treatment - T1) where the sources of protein and energy came from corn and soybean meal. In the other treatments, sunflower cake was included at levels of 10%(T2), 20%(T3) and 30%(T4) to replace part of the corn and soybean components of the basic diet so that the 4 treatments were isoproteic, with 17% protein. The animals were kept for an average period of 60 to 160 days, in a confinement regime, where the first 30 days were for adaptation to the diets. The morphological variables evaluated were: length, mean width of the rumen papillae, area, papillary density and thickness of the rumen muscularis, rumen and abomasum pH, and the performance variables were: dry matter intake, final body weight, confinement period, average daily gain, hot and cold carcass weight. Statistical analysis showed that dry matter intake (DMF), final weight (PF), average daily gain (DMG), hot (PCQ) and cold (PCF) carcass weight, average width of the ruminal papillae of the ventral sac and development of intestinal crypts showed decreasing linear effects, being observed that as the inclusion of sunflower cake in the diets was increased, there was a decrease in the variables mentioned above. On the other hand, the confinement period (CP) and rumen pH variables had increasing linear effects as the inclusion of sunflower cake in the diets increased. Based on the results obtained, it was concluded that increasing the content of sunflower cake in replacement of corn and soybean meal in the diet compromises the consumption and performance of sheep and that the lower content of sunflower cake can result in a greater absorptive surface.

Key words: Co-product, sheep, rumen papillae, intestinal villi

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui longa tradição na criação de pequenos ruminantes, atividades responsáveis pela sustentação econômica e nutricional de muitas famílias da zona rural, principalmente aquelas de menor renda assim como uma cadeia produtiva. Em 2020 o tamanho do rebanho era de 20.628.699 cabeças, sendo o maior produtor a Bahia (Ibge, 2020), apresentando um crescimento de 3,3% em relação ao efetivo registrado em 2019 (Magalhaes *et al.*, 2021).

Alves *et al.* (2017) discorrem que, de modo geral, a ovinocultura no Nordeste baseia-se em sistemas de produção extensivos com uso excessivo de pastagem nativa e poucas técnicas de manejo reprodutivo, sanitário e alimentar, resultando em baixos índices produtivos. Com isso o maior problema da ovinocultura se relaciona com a falta de alimentos de qualidade durante todo o ano, dificultando a estruturação do setor e a terminação de animais, principalmente no Nordeste, ou seja, tem-se grande quantidade de animais, mas pouca produção por cabeça (Santos, 2015).

A ovinocultura de corte brasileira se apresenta com grande potencial econômico, podendo ocupar futuramente uma posição de destaque no agronegócio de carnes no Brasil, desde que melhore seus índices zootécnicos e econômicos dos atuais sistemas de produção (Lira, 2020). Sendo assim a nutrição animal busca atender às necessidades nutricionais dos animais para que expressem o seu potencial produtivo, representando cerca de 70% de todos os custos da produção pecuária (Matsuda, 2013). Viana (2016) destacou a importância de estratégias que possam contribuir com o avanço da produção de ovinos, como a melhoria do manejo alimentar, principalmente nos períodos de escassez de forragem. Com a crescente demanda mundial por proteína de origem animal pelos consumidores, tem-se observado aumento na necessidade em buscar ingredientes alternativos para formulação de rações para ruminantes (Costa, 2019). Assim, segundo Santos (2018), o uso de alimentos alternativos se mostra como uma excelente opção para ruminantes, 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.

A produção de biodiesel no Brasil vem aumentando exponencialmente, em virtude da obrigatoriedade da sua inclusão no óleo diesel comercializado no país (Anp, 2010). Aliado a esse fato, estudos recentes apontam o grão de girassol (*Helianthus*

annuus L.) como uma promissora fonte de óleo vegetal para a produção de biodiesel (Embrapa, 2010).

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

A torta resultante da prensagem do grão de girassol, por meio de prensa para obtenção do óleo, é uma das mais ricas em elementos nutricionais para ração animal. Apresenta altos teores de proteína, extrato etéreo e fibra, visto que o óleo é extraído sem o descascamento dos grãos (Oliveira & Cáceres, 2005). Além da sua composição bromatológica, a torta de girassol destaca-se pelo seu baixo custo, ausência de fatores antinutricionais e por substituir parcialmente o milho e o farelo de soja (Goes *et al.*, 2010).

Com isso objetivou-se com o presente estudo avaliar a inclusão da torta de girassol em substituição ao milho e soja na dieta de ovinos confinados sobre desempenho e a relação com parâmetros histomorfométricos ruminais e intestinais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de ovinos

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).

Viana e Silveira (2009) relataram que os ovinos chegaram ao Brasil a partir de 1556, tendo se estabelecido no Rio Grande do Sul no século XX, objetivando a produção de lã, cujo produto naquele período apresentava alta demanda no mercado mundial. O ápice da ovinocultura no Brasil ocorreu no início da década de 80, quando foi considerada a segunda maior atividade em nível de importância nacional, com a lã

atingindo o maior valor comercial nas exportações (Nocchi, 2001). Historicamente, o Nordeste se destaca na produção de ovinos de carne e pele, devido à facilidade de adaptação desses rebanhos aos climas variados, possuindo 66,7% do total, ou seja, 12,6 milhões de ovinos, com destaque para a Bahia, com 30,2% do rebanho ovino nacional (Ibge, 2018).

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)

Por esta razão, a ovinocultura é uma importante atividade pecuária do Brasil e sua produção se estende pelo território nacional, sendo fonte de renda e subsistência, (Hermuche *et al.*, 2012; Maranhão, 2013).

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, 1994), 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 baixa produção de forragem durante o período seco do ano (Rodrigues, 2012).

A terminação de cordeiros em confinamento proporciona maior taxa de crescimento, alto ganho de peso, padronização e qualidade das carcaças, entre outros benefícios (Carvalho *et al.*, 2007). O sistema de confinamento pode ser utilizado com eficiência na alimentação de cordeiros na fase de cria e/ou terminação. Neste sistema, o abate pode ser uma alternativa zootécnica viável e eficiente para produção de carne ovina de qualidade, pois resulta em regularidade na oferta, além de padronização das

carcaças (Vidal *et al.*, 2006). A alternativa do confinamento de ovinos tem crescido muito nas regiões Centro Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, apesar do elevado custo de produção. O confinamento permite aumentar a taxa de lotação da propriedade, melhorar as condições alimentares do rebanho e disponibilizar carne ovina de qualidade no período de entressafra (Frescura *et al.*, 2015). Instalações bem planejadas contribuem para a boa conversão alimentar, altas taxas de crescimento muscular e adequada deposição de gordura dos cordeiros. As instalações devem ser simples e de baixo custo. Seu objetivo é facilitar o manejo do rebanho, sem causar estresse aos animais (Portal Agropecuário, 2020).

2.2 Utilização de subprodutos para reduzir custo com a alimentação

As rações a base de concentrados comerciais, nos sistemas de terminação em confinamento, como milho em grão e farelo de soja, embora proporcionem consumo elevado e adequada absorção de nutrientes, traduzem-se em aumento de custos para o produtor (Oliveira *et al.*, 2007; Cunha *et al.*, 2008).

Segundo Lage *et al.* (2007), o custo de produção de animais confinados ainda é considerado alto. Dessa forma, é grande o interesse pelo uso de alimentos alternativos que possam substituir parte do concentrado fornecido, para reduzir o custo de produção sem prejudicar o consumo e o desempenho dos animais.

A crescente preocupação mundial com o meio ambiente, juntamente com a busca por fontes de energia renováveis, coloca o biodiesel no centro das atenções e interesses. Diversos países, dentre eles o Brasil, procuram o caminho do domínio tecnológico desse biocombustível, tanto em nível agrônômico como industrial, o que deverá provocar fortes impactos na economia brasileira e na política de inclusão social do país (Abdalla *et al.*, 2008).

No Brasil há grande disponibilidade de resíduos agroindustriais, aproximadamente 130 milhões de toneladas de coprodutos são gerados anualmente. O uso desse subproduto da agroindústria na alimentação animal, além de agregar valor, reduz o seu potencial de poluição ambiental e ameniza a competição por alimentos com a população humana. A busca por fontes substitutivas ao milho e a soja constitui um fator importante para a manutenção da viabilidade produtiva, haja vista a grande demanda desses grãos em confinamento o que tem elevado significativamente os seus valores comerciais (Murta *et al.*, 2011; Oliveira *et al.*, 2012a).

O biodiesel é fabricado através de transesterificação, na qual a glicerina é separada da gordura ou óleo vegetal. O processo gera dois produtos: ésteres (o nome químico do biodiesel) e glicerina (produto valorizado no mercado de sabões); além de coprodutos (torta, farelo, etc.) que podem constituir outras fontes de renda importantes para os produtores. Geralmente, a torta ou farelo gerado na extração do óleo não passam por processo de agregação de valor porque são desconhecidas as suas potencialidades nutricionais e econômicas, salvo algumas exceções como soja, algodão e girassol (Pereira, 2010).

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).

No Brasil, o plano de agroenergia aponta a necessidade de substituir o uso do óleo diesel pelo biodiesel de forma gradativa, com isso houve aumento na área plantada com oleaginosas, principalmente o girassol, o algodão, o dendê e a mamona, implicando na geração 300 milhões de toneladas/ano de resíduos, coprodutos e subprodutos que representam fonte alternativa de biomassa e de nutrientes na alimentação animal (Rosa *et al.*, 2011). Aliado a esse fato, estudos apontam o grão de girassol (*Helianthus annuus L.*) como uma das mais promissoras fontes de óleo vegetal para a produção de biodiesel estimulando a adesão de produtores ao plantio desta oleaginosa, devendo-se, portanto, considerar a destinação dos coprodutos gerados do processamento dos seus grãos, como a torta de girassol (Oliveira *et al.*, 2012b).

2.3 Aspectos fisiológicos do ambiente ruminal dos ovinos

Além do conhecimento do valor nutricional dos alimentos, conhecer o ambiente ruminal dos ruminantes é de grande importância. O estômago dos ruminantes é multicavitário e composto por quatro compartimentos morfológicamente distintos, sendo o rúmen, o retículo e o omaso correspondentes à porção aglandular, com funções ligadas ao processo fermentativo, e o abomaso constituindo o compartimento glandular, similar ao estômago dos não ruminantes, onde através de enzimas ocorre a digestão (Pereira *et al.*, 2013). A parte aglandular do estômago dos animais ruminantes é

formada por quatro túnicas: mucosa, submucosa, muscular e serosa (Dellmann & Brown, 1983; Furlan *et al.*, 2006). O rúmen, no animal adulto, é a maior das três câmaras e caracteriza por subdividir-se em sacos dorsal e ventral, mediante espessamentos internos denominados pilares (Dyce *et al.*, 1997). Internamente o rúmen é revestido por papilas que podem ser modificadas de acordo com a dieta, idade e região deste órgão (Cunningham, 1999). As papilas têm relação direta com a alimentação que é ofertada ao animal, pois dependendo da qualidade do alimento podem aumentar ou diminuir de tamanho (Konig & Liebich, 2004). Essas papilas são revestidas por epitélio pavimentoso estratificado, no qual a camada queratinizada forma um escudo protetor contra ingesta áspera e fibrosa, enquanto as camadas mais profundas metabolizam os ácidos graxos voláteis (Dellmann & Brown, 1983, Banks, 1997).

O epitélio gastrintestinal é responsável por muitas funções fisiológicas, incluindo a digestão, a absorção, o transporte e o metabolismo dos nutrientes; a digestão e absorção estão relacionadas com o desenvolvimento da papila e da vilosidade (Wang *et al.*, 2009).

Segundo Xu *et al.* (2009), a digestão e a absorção estão relacionadas com o desenvolvimento das papilas ruminais e das vilosidades intestinais. Especialmente para animais ruminantes, deve-se ressaltar que as características dos compartimentos aglandulares do estômago, sobretudo do rúmen, podem ser influenciadas pelo tipo de alimento consumido.

As papilas aumentam a área de contato da superfície epitelial, exercendo uma importante função de absorção de ácidos graxos voláteis (AGV) e auxilia a movimentação da ingesta no rúmen. Experimentos evidenciam que os AGV atuam no crescimento da mucosa ruminal e que materiais inertes estimulam fisicamente o desenvolvimento da camada muscular do rúmen (Baldwin, 1999). Segundo Cunningham (1999), o epitélio dos pré-estômagos representa um mecanismo eficiente e de alta capacidade de absorção dos AGV, pois este epitélio deve absorver a maioria dos mesmos, restando somente pequeno escape para o trato gastrintestinal inferior.

Segundo Tamate *et al.* (1962), dietas com concentrado fornecem grande quantidade de substrato solúvel disponível para fermentação ruminal. A produção de AGV, resultante da fermentação, estimula o crescimento das papilas do rúmen que em grande intensidade e desordenado, desencadeia uma alta taxa de migração celular.

2.4 Utilização da torta de girassol

Na produção animal a alimentação gera 70 % do custo total, e o confinamento sendo um sistema intensivo a base de ração, torna-se a atividade mais onerosa (Picolli, 2011). Alimentos alternativos e de baixo valor comercial, tais como resíduos e coprodutos agrícolas, representam formas de minimizar esses gastos (Costa *et al.*, 2009). A redução do custo de produção em produtos de origem animal tem sido direcionada para a utilização racional de todos os recursos alimentares disponíveis. Considerando que a atividade pecuária é de custo elevado, o setor produtivo vem buscando fontes alimentares alternativas de menor custo (Murta *et al.*, 2011).

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).

Domingues *et al.* (2010) afirmaram que a torta de girassol é um suplemento protéico que pode ser usado na alimentação de ruminantes, pois fornece teores de nitrogênio em quantidades para o bom desenvolvimento das bactérias no rúmen.

A torta de girassol é uma excelente fonte de nutrientes para ovinos (Dutta *et al.*, 2002; Oliveira *et al.*, 2007; Goes *et al.*, 2010; Brás, 2011; Nagalakshmi *et al.*, 2011), por ser composta por um óleo rico em ácidos graxos poli-insaturados (65,3%), apresenta de 22 a 33% de proteína bruta (Nagalakshmi *et al.*, 2011; Pereira *et al.*, 2011a), além de alta digestibilidade da matéria seca (64,56%) e da proteína bruta (96,52%), quando se considera 5% de taxa de passagem (Beran *et al.*, 2007). Outro aspecto importante é a boa aceitabilidade dessa torta pelos animais, possivelmente por não apresentar fatores antinutricionais, o que facilita sua introdução na dieta de ovinos de forma prática e viável (Goes *et al.*, 2010; Correia *et al.*, 2011; Agy *et al.*, 2012). Além disso, é interessante ressaltar que o ácido linoleico, essencial aos ruminantes (Pereira *et al.*, 2011a), representa 68% do total de ácidos graxos presentes na torta de girassol (Brás, 2011). Estes não são sintetizados pelos animais e por serem essenciais, torna-se

necessária a sua inclusão na dieta. O ácido graxo araquidônico e eicosapentaenoico, por exemplo, são sintetizados a partir do ácido linoleico e linolênico, respectivamente, os quais são precursores de compostos regulatórios no organismo animal, como as prostaglandinas (Nelson & Cox, 2002).

A extração do óleo da semente de girassol segue as técnicas industriais que compreendem, além da prensagem, o emprego de solventes e purificação (Souza, 2008), originando neste processo o farelo de girassol. Outro método para a extração do óleo é a prensagem a frio da semente sem o uso de solventes, utilizado principalmente em fazendas que usam o óleo como combustível para o maquinário agrícola, e como coproduto dessa extração, resulta a torta de girassol (Oliveira *et al.*, 2007; Souza, 2008).

A facilidade da extração do óleo dos grãos de girassol por prensagem permite o uso de mini prensas para o esmagamento dos grãos, surgindo como uma alternativa economicamente viável para a empresa rural, possibilitando gerar receita com a venda do óleo e a utilização da torta na alimentação animal, agregando valor à cultura do girassol (Rodrigues, 2012).

2.5 Desempenho

A alimentação é a maior responsável pelos custos de produção nos animais, inclusive na ovinocultura. Portanto, é fundamental conhecer suas características incluindo sua composição química, objetivando o ajuste de dietas nutricionalmente equilibradas e a exploração máxima da capacidade digestiva dos animais para alcançar o potencial genético da raça (Santos, 2006). O desempenho produtivo dos ruminantes está relacionado principalmente ao consumo alimentar, digestibilidade e metabolizabilidade dos nutrientes dietéticos. Destes fatores, o consumo é o de maior importância, pois 60 a 90% da variação observada na ingestão de energia digestível entre animais está relacionado a ele e, somente 10 a 40%, atribuída à digestibilidade (Teixeira & Borges, 2005; Nunes *et al.*, 2007; Cunha *et al.*, 2008; Pereira *et al.*, 2011b).

As oleaginosas entram como fontes de lipídios mais usadas na dieta de ruminantes, por proporcionarem alta densidade energética em substituição aos carboidratos rapidamente fermentáveis, favorecendo a fermentação ruminal e a digestão da fibra, entretanto, não deve ser usado em excesso, devido ao seu alto teor de extrato etéreo (Teixeira & Borges, 2005).

A peculiaridade da espécie ovina é apresentar maior eficiência para ganho de peso e qualidade da carcaça nos primeiros seis meses de vida. Essas características podem ser otimizadas pelo uso de sistemas adequados de terminação. Os efeitos dos sistemas de terminação na produção de carne ovina têm sido reportados tanto no exterior como no Brasil. Os resultados obtidos na maioria destes trabalhos mostraram que a terminação intensiva de cordeiros, geralmente, permite a produção de carcaças com maior rendimento e melhor conformação, principalmente quando realizada em confinamento (Nunes *et al.*, 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, em Dourados MS. Foram utilizados 28 cordeiros, mestiços da raça Suffolk, apartados com 4 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 repetições por tratamento. Os animais foram identificados com brincos numerados, submetidos a desverminação com ivermectina a 1% via oral para controle de endoparasitas e ectoparasitas. 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 era trocado de acordo com as análises laboratoriais. Os animais foram mantidos durante um período médio de 60 a 160 dias, em regime de confinamento, com os primeiros 30 dias utilizados para a adaptação as dietas. Os ovinos foram 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, bebedouros e cochos moveis.

A dieta básica (T1- 0% de torta de girassol) foi composta de volumoso, o mesmo continha uma mistura proporcional de feno de tifton 85, tifton 65 e Jiggs (*Cynodon* spp), e concentrado composto por milho triturado, farelo de soja e minerais, formulada segundo o NRC (2007) para atender as exigências de proteína dos animais para ganho de peso diário de 200g/dia (Tabela 1).

Tabela 1. Composição química-bromatológica dos ingredientes das dietas

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

MS=matéria seca, PB= proteína bruta, MM=material mineral, FDN= fibra detergente neutra, FDA= fibra detergente ácida, NDT= nitrogênio digestivo total, EE= extrato etéreo

Os tratamentos em estudo foram: T1- tratamento controle, 0% 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 incluída a torta de girassol em níveis de 10%(T2), 20%(T3) e 30%(T4) em substituição de parte dos componentes milho e soja da dieta básica de modo que os 4 tratamentos fossem isoproteicos, com 17% de proteína (MS) (Tabela 2).

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 Cynodon	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

FDN= fibra detergente neutra, FDA= fibra detergente ácida, NDT= nitrogênio digestível total

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

A dieta experimental foi fornecida com base 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 na 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 a quantidade de alimento, e se as sobras eram inferiores a 5% aumentava a quantidade de alimento. O arração era realizado 2 vezes ao dia, as 08:00 e 14:00 horas. O controle higiênico diário do galpão experimental era rigoroso incluindo a troca total de água dos bebedouros nos períodos da manhã e tarde.

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

As pesagens dos animais foram realizadas a cada 14 dias, utilizando jejum hídrico e alimentar de 12 horas e o ganho médio diário foi calculado a partir das pesagens e o consumo a partir das pesagens diárias do fornecido e das sobras.

O critério de abate foi determinado pela condição corporal individual (realizada por 3 avaliadores), quando o animal atingisse o escore de 2,5 a 3,5, em uma escala de 1 (excessivamente magro) a 5 (excessivamente gorda), com intervalos de 0,5. A avaliação de condição corporal foi realizada através da palpação ao longo das apófises espinhosas dorsais, lombares e da base da calda conforme metodologia descrita por Osório *et al.* (1998). Vale ressaltar que a faixa de escore utilizado corresponde a preferência do mercado consumidor para espécie animal em estudo.

Ao final do período experimental, os animais foram submetidos a um jejum de 16 horas e, em seguida, abatidos (projeto 223/07 comitê de ética da UNIGRAN) por insensibilização com descarga elétrica na região atlanto-occipital. Procedeu-se a

sangria, com uma incisão na região dos grandes vasos do pescoço, artéria carótida e veia jugular. Os animais foram eviscerados, sendo o tubo digestório separado e seus órgãos identificados e realizado uma pequena abertura no rúmen e abomaso para a medição do pH e, após, o rúmen foi aberto e limpo com água corrente e sua camada córnea foi avaliada macroscopicamente. A partir daí coletou material para análise histológica, assim como coletou 3 segmentos de 5 cm do intestino delgado em três pontos distintos, após a região pilórica, na porção central e na porção próxima a junção ileocecal, para a mesma finalidade.

Em relação ao rúmen, de cada animal foram coletados dois fragmentos (1 cm²), um no saco ventral e outro no saco dorsal, sendo fixados em formol neutro tamponado com fosfato a 10% e processados pela técnica rotineira de inclusão em parafina. Secções histológicas de 5µm foram coradas pela técnica de Hematoxilina-Eosina para análise ao microscópio óptico (Prophet *et al.*, 1992). As análises histológicas foram realizadas no laboratório de Morfologia Animal da Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD utilizando um sistema computadorizado de captura e análise de imagens.

O epitélio da papila ruminal, ao microscópio óptico e de acordo com suas alterações, foi classificado em normal (sem alteração) e presença de alterações leve, moderada ou grave, levando-se em conta a proporção entre suas camadas, a formação de vesículas, o infiltrado inflamatório e a erosão. A camada córnea foi classificada em normal, moderada e espessada (Coelho, 1999).

As variáveis morfológicas avaliadas microscopicamente foram: comprimento, largura média (medida obtida entre os valores de sua base, região intermediária e ápice) das papilas ruminais, área, densidade papilar (contagem das papilas íntegras em 100 micras) e espessura da túnica muscular do rúmen, segundo metodologia proposta por Wang *et al.* (2009), criptas e vilosidades do intestino delgado.

O delineamento empregado foi blocos ao acaso com 4 tratamentos, com 7 repetições, sendo que cada animal representa uma unidade experimental. As variáveis estudadas foram, além das morfológicas acima descritas, o pH do rúmen e do abomaso, consumo de matéria seca, peso corporal inicial e final, período de confinamento, ganho médio diário, peso carcaça quente e fria.

O modelo matemático usado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + b_j + \beta (X_{ij} - \bar{X}) - e_{ijk}$$

Onde:

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

μ - media geral comum a todas observações

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

b_j – efeito do bloco, peso inicial dos animais, com $j= 1,2,3,4,5,6$, e 7

β ($X_{ij} - \bar{X}$) – co-variável (dia)

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

Os dados foram submetidos a análises de variância e regressão, utilizando-se o pacote estatístico SAS versão 9.1.3 (2004).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Consumo de matéria seca (CMS), peso corporal final (PF), período de confinamento (PC), ganho médio diário (GMD), peso da carcaça quente (PCQ) E Peso da carcaça fria (PCF), tiveram efeitos significativos ($P < 0,01$), à medida que se aumentou a inclusão da torta de girassol nas dietas. Já para o peso corporal inicial (PI) não houve diferença estatística (Tabela 3).

Como demonstrado na tabela 3 o consumo de matéria seca (CMS) decresceu à medida que aumentou o nível de inclusão da torta de girassol variando de 981 a 523 g por animal dia entre o tratamento 0 a 30% de inclusão da torta. Esse resultado difere do obtido por Rodrigues (2012), que não observaram variação no consumo de matéria seca de ovinos que receberam dietas com até 28% de inclusão da torta de girassol, isso pode ser explicado pelo alto teor de extrato etéreo (EE) neste estudo que variou de 1,27 a 7,18 % enquanto o do autor foi de 2,20 a 5,8 % MS.

Tabela 3. Valores médios de consumo de matéria seca, desempenho e rendimento de carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de torta de girassol.

E ^V ARIÁVEL	Nível de inclusão de Torta de girassol (g kg ⁻¹ de MS)				EPM	P-VALOR	LINEAR	QUAD
	0	10	20	30				
	^A CMS (g dia ⁻¹)	981	775	627				
P. Inicial (Kg)	22,4	21,9	19,9	20,11	0,555	0,30	-	-
^B P. Final (Kg)	36,5	34,1	35,8	31,5	0,601	<0,001	<0,001	0,344
^C PC (dias)	78,0	89,9	141,7	170,4	8,42	<0,001	<0,001	0,214
^D GMD (g dia ⁻¹)	183,2	140,4	118,6	74,3	8,84	<0,001	<0,001	0,611
^E PCQ (Kg)	16,31	15,71	15,00	13,26	0,311	<0,001	<0,001	0,447
^F PCF (Kg)	15,52	14,94	14,25	12,24	0,312	<0,001	<0,001	0,219

E= equação de regressão, CMS= consumo matéria seca, P= peso, PC= período de confinamento, GMD= ganho médio diário, PCQ= peso carcaça quente, PCF= Peso carcaça fria, EPM = erro padrão médio, P-valor = valor de probabilidade.

$$y^A = 0,9545 - 0,0015x, R^2 = 0,98;$$

$$y^B = 36,53 - 0,014x, R^2 = 0,61;$$

$$y^C = 70,63 + 0,329x, R^2 = 0,95;$$

$$y^D = 181,42 - 0,349x, R^2 = 0,98;$$

$$y^E = 16,547 - 0,0098x, R^2 = 0,93;$$

$$y^F = 15,822 - 0,0105x, R^2 = 0,93.$$

A ingestão de matéria seca depende da capacidade de ingestão, que é determinada pelo animal e por fatores intrínsecos à dieta, os quais afetam o apetite e a saciedade. A distensão do rúmen- retículo e os efeitos metabólicos dos lipídeos são fatores de saciedade em ruminantes. Os lipídeos estimulam a produção de colescitoquinina (Liddle *et al.*, 1985) e ocasionam aumento de sua concentração no plasma (Choi & Palmquist, 1996). A colescitoquinina pode suprimir o consumo de alimentos pela inibição do esvaziamento gástrico (Moran & Mchugh, 1982). A redução na taxa de passagem da digesta aumenta a distensão do rúmen- retículo (Allen, 2000). Além disso, dietas com alto teor de EE podem inibir a digestão da fibra no rúmen, uma vez que o óleo é tóxico aos microrganismos e engloba a fibra impedindo a sua digestão. Dessa forma, ocorre redução da taxa de passagem e efeito de repleção, levando a diminuição do consumo (Allen, 2000).

Com relação ao ganho de peso diário (Tabela 3), a análise de regressão mostra que à medida que se aumenta o nível de torta de girassol na dieta o ganho de peso diário (GMD) desses animais diminui progressivamente, e em relação à covariável dia, conforme os dias percorrem esse GMD vai diminuindo até a manutenção desse ganho de forma estável, ou seja, quanto menor o nível de torta de girassol menos dias de

confinamento. O ganho de peso, na dieta testemunha diferiu significativamente ($P<0,01$) e apresentou melhores resultados em relação às demais.

A inclusão de fontes de lipídios na dieta é uma forma de elevar a densidade energética da mesma com o objetivo de reduzir o tempo de confinamento (Yamamoto *et al.*, 2005). Porém no presente estudo foi observado efeito crescente ($P<0,01$) sobre o tempo de confinamento, sendo observado menor tempo (75 dias) no tratamento com 1,27% de EE e maior (170 dias) no tratamento com 7,18% de EE (Tabela 2). Este efeito está associado à redução do GMD com a inclusão da torta de girassol nas dietas, o que resultou em maior tempo de confinamento para atingir o peso de abate. Estando de acordo com o resultado obtido por Castro (2012) que observou o aumento do tempo de confinamento com a inclusão do Farelo de girassol e do óleo de girassol nas dietas, sendo que o menor tempo foi de 69 dias com 2,07% de EE e maior com 122 dias com 11,24% de EE.

Em relação ao rendimento de carcaça quente (RCQ) e rendimento de carcaça fria (RCF) houve um efeito decrescente a medida que se aumentou a inclusão da torta de girassol até 30% estando de acordo com Carneiro *et al.* (2021), onde observaram que o desenvolvimento das criptas e vilosidades pode estar atrelado ao rendimento de carcaças quentes e frias (Tabela 3), que, quando incluiu 16% de grãos de canola, encontraram perdas nesses rendimentos, podendo trabalhar com a hipótese de que com menor número de criptas e vilosidades, ocorre ineficiência na secreção enzimática e diminuição do tamanho das vilosidades, com menor absorção e conseqüentemente menor rendimento de carcaça.

Não foram observadas alterações no epitélio da papila ruminal e a camada córnea foi considerada normal. De acordo com a tabela 4 as variáveis: largura média das papilas ruminais do saco ventral, pH do rúmen e desenvolvimento das criptas do intestino tiveram efeitos significativos ($P<0,05$ e $P<0,01$, respectivamente), à medida que se aumentou a inclusão da torta de girassol nas dietas. As demais variáveis morfológicas analisadas não tiveram efeitos significativos nos diferentes tratamentos.

A média do pH ruminal apresentou diferença estatística ($P<0,01$) entre os tratamentos, mostrando que com o aumento dos níveis de inclusão da torta de girassol resultaram em um aumento no pH (tabela 4). Estando de acordo com Ivan *et al.* (2003) que verificaram aumento no pH ruminal de 6,1 para 6,5 devido à inclusão de 14% de grãos de girassol na dieta de ovinos. Segundo Hightshoe *et al.* (1991), em bovinos mantidos em pastagens e suplementados com fontes lipídicas protegidas, houve redução

do pH de 6,46 para 6,39 pelo uso de gordura animal e elevação de 6,46 para 6,64 devido ao uso de óleo vegetal, o que permite inferir que a fonte de lipídio influencia os valores de pH.

Tabela 4. Medidas do pH do rúmen e do abomaso e das variáveis morfométricas da mucosa ruminal do saco dorsal e ventral e do intestino de cordeiros submetidos a dietas com torta de girassol

E Variável	Nível de inclusão de Torta de girassol (g kg ⁻¹ de MS)				EPM	P-VALOR	LINEA R	QUA D
	0	10	20	30				
^G pH rúmen	6,35	6,55	6,87	6,96	0,066	<0,001	<0,001	0,622
pH abomaso	3,66	3,64	4,19	4,46	0,222	0,498	-	-
Saco ventral do rúmen								
^H Larg (µm)	1,81	1,60	1,58	1,35	0,056	0,027	0,004	0,678
Comp (µm)	8,63	7,48	6,69	7,07	0,327	0,174	-	-
Área (µm ²)	127332,8	146015,4	126607,1	102206,3	11218,3	0,613	-	-
Dens.	2,33	2,29	2,11	1,88	0,148	0,716	-	-
CM (µm)	4,88	4,25	5,17	4,09	0,209	0,214	-	-
Saco dorsal do rúmen								
Larg (µm)	2,54	1,97	2,31	1,91	0,162	0,490	-	-
Comp (µm)	3,81	3,20	3,34	3,08	0,157	0,388	-	-
Área (µm ²)	53480,6	56588,7	73432,0	63546,1	5960,9	0,672	-	-
Dens	2,05	2,38	2,07	2,75	0,111	0,073	-	-
CM (µm)	4,17	4,34	5,37	3,86	0,266	0,214	-	-
Intestino delgado								
^I Cripta(µm)	21,97	19,57	16,84	14,91	0,697	<0,001	<0,001	0,942
Villi (µm)	109,49	104,45	98,16	83,39	4,776	0,5032	-	-

E= equação de regressão, Larg.= largura, Comp.=comprimento, Dens.= densidade (papila/100µ), CM= camada muscular, Villi = vilosidade, EPM = erro padrão médio, P-valor = valor de probabilidade

$$y^G = 6,3597 + 0,0022x, R^2 = 0,96;$$

$$y^H = 1,7952 - 0,0014x, R^2 = 0,93;$$

$$y^I = 21,91 - 0,024x, R^2 = 0,99.$$

Resultados semelhantes foram encontrados na pesquisa de Rodrigues (2012) que observou aumentos no pH do conteúdo ruminal em função dos níveis de inclusão da torta de girassol nas dietas, podem ter ocorrido pela redução dos teores de Carboidratos não fibrosos (CNF) e aumento nos teores de FDN (Tabela 2), que pode ter contribuído com a diminuição na produção de AGVS e de ácido láctico no rúmen, aumentando os valores de pH com inclusão da torta de girassol. Além disso, ao aumentar os teores de FDN na dieta, ocorre aumento no tempo de 39 ruminações e conseqüentemente, maior quantidade de saliva é produzida, aumentando o tamponamento do ambiente ruminal (Van Soest, 1994).

Domingues *et al.* (2010) observaram valores de pH mais elevados, apesar de não serem diferentes, no líquido ruminal de animais alimentados com rações contendo níveis mais elevados de torta de girassol (TG50; TG75 e TG100) em substituição ao farelo de algodão na ração, achados que podem ser decorrentes do menor consumo de MS diário. Em consequência da redução do consumo, pode ter havido redução da fermentação microbiana ruminal, e conseqüentemente, queda na produção de ácidos graxos voláteis, que poderia justificar o pH mais alto para estes tratamentos.

O pH determina a concentração de H^+ de uma solução, e os valores de pH preconizados para manter a atividade da microbiota ruminal situa-se entre 5,5 e 7,2 (CHURCH, 1993) e, desta forma, todos os valores obtidos estiveram dentro do intervalo preconizado.

A resposta morfológica das papilas a variação da dieta também é diferente conforme a região ruminal. Segundo Beharka *et al.* (1998), em bovinos as localizadas no saco dorsal são as que menos respondem a variações dietéticas, observação esta que corrobora com os resultados obtidos no presente estudo.

Já para as medias de comprimento das criptas também apresentaram diferenças estatísticas mostrando que com o aumento dos níveis de inclusão da torta de girassol resultaram em uma diminuição no desenvolvimento das criptas (tabela 4). Estando de acordo com Carneiro *et al.* (2021) que observaram um efeito linear decrescente significativo, verificando-se que a adição do grão de canola em seus níveis aumentados a 16% na dieta causou redução na capacidade de absorção quando incluída, pois causou diminuição no tamanho das vilosidades e criptas intestinais.

As microvilosidades intestinais são responsáveis pela absorção dos nutrientes e quanto maior o seu comprimento, maior a superfície de contato, tendo assim maior

capacidade de absorção. As criptas intestinais são responsáveis pela secreção de enzimas e células de defesa (Cavalcanti *et al.*, 2014).

5. CONCLUSÃO

De posse dos resultados obtidos pode-se concluir que o aumento do teor de torta de girassol em substituição do farelo de milho e soja da dieta causa comprometimento do consumo e desempenho dos ovinos. Pode-se verificar também que o menor teor de torta de girassol pode resultar em maior superfície absorviva.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; 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, 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
- ANP - **Agência Nacional do Petróleo**. Biodiesel. 2010. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>> Acesso em: 25/04/2022
- AGY, M.S.F.A.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V. Di M.; RIBEIRO, M.D.; BAGALDO, A.R.; ARAÚJO, G.G.L. de; PINTO, L.F.B.; RIBEIRO, R.D.X. Sunflower cake from biodiesel production fed to crossbred Boer kids. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.123-130, 2012. DOI: 10.1590/S1516-35982012000100019.
- ALLEN, M. S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 83, p. 1598–1624, 2000.
- ALVES, A.R. VILELA M.S, ANDRADE M.V.M, PINTO L.S, LIMA D.B, LIMA L.L.L. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região sul do estado do Maranhão, Brasil. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v.24, n.3, p.515-524, 2017.
- BALDWIN, R. L. Sheep gastrointestinal development in response to different dietary treatments. **Samll Ruminant Research**, v. 35, n. 1, p. 39-47, 1999.
- BANKS, W. J. **Histologia veterinária aplicada**. 2 ed. São Paulo: Manole, p.656, 1997.
- 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, nov., 2009.
- BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; PAVINATO, A.; DIECKOW, J. Carbon sequestration in two Brazilian Cerrado soils under no-till. **Soil & Tillage Research**, v.86, p.237-245, 2006.
- BEHARKA, A.A.; NAGARAJA, T.G.; MORRILL, G.A., KENNEDY, G.A.; KLEMM, R. D. Effects of form of the diet on anatomical, microbial, and fermentative development of the rumen of neonatal calves. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 7, p. 1946-1955, 1998.
- BERAN, F.H.B.; SILVA, L. das D.F.; RIBEIRO, E.L. de A.; ROCHA, M.A. da; EZEQUIEL, J.M.B.; CORREA, R.A.; CASTRO, V. de S.; SILVA, K.C.F. da. Avaliação da digestibilidade de nutrientes, em bovinos, de alguns alimentos concentrados pela técnica de três estádios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.130-137, 2007. DOI: 10.1590/S1516-35982007000100016.
- BRÁS, P. **Caracterização nutricional de coprodutos da extração de óleo em grãos vegetais em dietas de ovinos**. 2011. 75p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Zootecnia, Nova Odessa.

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.

CARNEIRO, M. M. Y; GOES, R. H. T. B; SABEDOT, M. A.; GANDRA, J. R; GABRIEL, A. M. A; OLIVEIRA, R. T; SILVA, N. G; ANSCHAU, D. G. Performance, gastrointestinal morphometry, carcass and non-carcass traits in sheep finished on diets containing canola (*Brassica napus* L.). **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 44, p. 4-9, 2021.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M. A.; PIVATO, J.; TEIXEIRA, R. C.; KIELINGI, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 821-827, 2007.

CASTRO, T. R. **Farelo de girassol em dietas com diferentes teores de extrato etéreo para cordeiros em terminação**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.

CAVALCANTI, L. F. L., BORGES, I., SILVA, V. L., SILVA, F. V., SÁ, H. C. M., MACIEL, I. C. F. COSTA, E. H. O. Morfologia das papilas pré-estômago e ruminais de cordeiros Santa Inês em crescimento sob dois regimes nutricionais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 374-380, 2014.

CHOI, B.R; PALMQUIST, D, L. High fat diets increase plasma cholecystokinin and pancreatic polypeptide, and decrease plasma insulin and feed intake in lactating cows. **Journal of nutrition, Cambridge**, v. 126, p. 2913-2919, nov, 1996.

CHURCH, D.E. **El Rumiante: Fisiología Digestiva y Nutrición**. Acribia, Zaragoza. 1993.

COELHO, S.G. **Ganho de peso e desenvolvimento do estômago de bezerros desaleitados aos trinta dias de idade e alimentados com concentrado e com ou sem feno**. 123f. 1999. Tese (Doutorado em Nutrição Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 1999.

CORREIA, B.R.; OLIVEIRA, R.L.; JAEGER, S.M.P.L.; BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; OLIVEIRA, 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, p. 356-363, 2011. DOI: 10.1590/S0102-09352011000200013.

COSTA, D. A.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; FERREIRA, G. D. G.; SANTOS, N. F. A.; GARCIA, A. R.; MONTEIRO, E. M. M. Avaliação nutricional da torta de dendê para suplementação de ruminantes na Amazônia Oriental, Amazônia: **Ciencias. & Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 8, jan. /jun. 2009.

COSTA, W. D. S. da. **Potencial nutricional dos coprodutos das sementes oleaginosas do setor de bioenergia na substituição do farelo de soja e do milho para a segurança alimentar e sustentabilidade da produção de pequenos ruminantes**. 110 f. 2019. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.64.2019.tde-20052019-104423>.

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.

CUNNINGHAM, D. C. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Koogan, 1999, 432 p.

DELLMANN, H. D.; BROWN, E. M. **Histologia veterinária**. Rio de Janeiro: Koogan, 2 ed. 1983, 663 p., p. 523-541

DOMINGUES, A.R.; SILVA, L. D. F.; RIBEIRO, E. L. A.; CASTRO, V. S.; BARBOSA, M. A. A. F.; MORI, R. M.; VIEIRA, M. T. L.; SILVA, J. A. O. Consumo, parâmetros ruminais e concentração de uréia plasmática em novilhos alimentados com diferentes níveis de torta de girassol em substituição ao farelo de algodão. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, p. 1059-1070, 2010.

DUTTA, N.; SHARMA, K.; NAULIA, U. Use of undecorticated sunflower cake as a critical protein supplement in sheep and goats fed wheat straw. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.15, p.834-837, 2002.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Koogan, 2 ed. 1997, 663 p.

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-sergipano-produz-girassol-com-alta-produtividade->. Acesso em: 24 05. 2022.

FRESCURA, R.B.M., PIRES, C.C., ROCHA, M.G., SILVA, J.H.S., MÜLLER, L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267-1277, 2015.

FURLAN, R.L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D.E. Anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal. IN: BERCHIELLE, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.

GOES, R.H. de T. e B.; SOUZA, K.A. de; PATUSSI, R.A.; CORNELIO, T. da C.; OLIVEIRA, E.R. de; BRABES, K.C. da S. Degradabilidade *in situ* dos grãos de cambre, girassol e soja, e de seus coprodutos em ovinos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.32, p.271-277, 2010.

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.

HERMUCHE, P.M.; SILVA, N.C.; GUIMARÃES, R.F.; CARVALHO JUNIOR, O.A.; GOMES, R.A.T.; PAIVA, S.R.; McMANUS, C.M. Dynamics of sheep production in brazil using principal components and auto-organization features maps. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.6, n.64, p.821- 832, 2012.

HIGHTSHOE, R.B.; COCHRAN, R.C.; CORAH, L.R. Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive function in beef cows. **Journal Animal Science**, v.69, p.4097-4103, 1991.

IBGE- **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Efetivo de rebanhos, por tipo (cabeças), 2020. Disponível em: <
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=destaques>. Acesso em: 25/04/2022

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.

IVAN, M.; ENTZ, T.; MIR, P.S.; McALLISTER, T. A. Effects of sunflower seed supplementation and different dietary protein concentrations on the ciliate protozoa population dynamics in the rumen of sheep. **Canadian Journal Animal Scienc.**, v. 83, p. 809-817, 2003.

KONIG, H.R; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. Porto Alegre: Artmed. 2004.

LAGE, J. F; PAULINO, P.V. R; PEREIRA, L. G. R; FILHO, S.C. V; OLIVEIRA, A. S; DETMANN, E.; SOUZA, N.K. P; LIMA, J. C. M. Glicerina bruta na alimentação de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.9, p 1012-1020, 2007.

LIDDLE, R.A.; GOLDFINE, I.D.; ROSEN, M. S.; TAPLITZ, R. A.; WILLIAMS, J. A. Cholecystokinin bioactivity in human Plasma. Molecular forms, responses to feeding, and relationship to gallbladder contraction. **Journal of Clinical Investigation**, v. 75, n. 4, p. 144—1152, 1985.

LIRA, A.B. **Índices de produtividade e análise econômica de um sistema de produção de ovinos de corte no semiárido**. Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia), Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Federal do Ceará, Paraíba, 2020.

MAGALHAES, K. A.; HOLANDA FILHO, Z. F.; MARTINS, E.C. Pesquisa Pecuária Municipal 2020: rebanhos de caprinos e ovinos. EMBRAPA Boletim N° 16 - Sobral, CE, outubro, 2021. 11p. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/219493/1/CNPC-2020-BCIM-n11.pdf>.

MARANHÃO, R.L.A. **Dinâmica da produção de ovinos no Brasil durante o período de 1976 a 2010**. Monografia de final de curso, Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Brasília, 2013. 42p.

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

MORAN, T.H; MCHUGH, P.R. Cholecystokinin suppresses food intake by inhibiting gastric emptyng. **American Journal of physiology**, v.242, n.5, p.491-497, May,1982.

MURTA, R.M.; CHAVES, M. A., PIRES, A.J.V. Desempenho e digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com dietas contendo bagaço de cana-de-açúcar tratado com óxido de cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1325-1332, 2011.

NAGALAKSHMI, D.; DHANALAKSHMI, K.; HIMABINDU, D. Replacement of groundnut cake with sunflower and karanj seed cakes on performance, nutrient utilisation, immune response and carcass characteristics in Nellore lambs. **Small Ruminant Research**, v.97, p.12-20, 2011. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2011.02.003.

NELSON, D.L., COX, M.M. **Lehninger princípios da bioquímica**. 3. ed. São Paulo: Artmed. 2002.

NOCCHI, E. D. G. **Os efeitos da crise da lã no mercado internacional, e os impactos sócios econômicos no município de Santana de Livramento, RS, Brasil**. Rosário: UNR, 2001. Dissertação (Mestrado em Integração e Cooperação Internacional), Universidade Nacional do Rosário, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

NUNES, H.; ZANINE, A. de M.; MACHADO, T.M.M.; CARVALHO, F.C. de. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos: uma revisão. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.15, p.141-158, 2007.

OLIVEIRA, R. L.; LEÃO, A. G.; RIBEIRO, O. L.; BORJA, M. S.; PINHEIRO, A. A.; OLIVEIRA, R. L.; SANTANA, M. C. A. Biodiesel industry by-products used for ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, v.25, p.625-638, 2012a.

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

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, p. 629-638, 2007.

OLIVEIRA, M. D. S.; CÂCERES, D. R. Girassol na alimentação de bovinos. **Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão FUNEP**, p.20, Jaboticabal 2005.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação "in vivo" na carcaça**. 2. ed. Pelotas: Ed. Universitária, 2005. 82p.

OTTO DE 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.

PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; BOMFIM, M.A.D.; CARNEIRO, M.S. de S.; CÂNDIDO, M.J.D. Torta de girassol em rações de vacas em lactação: produção microbiana, produção, composição e perfil de ácidos graxos do leite. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, p. 387-394, 2011. DOI: 10.4025/actascianimsci.V.33i4.113. 2011a

PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; CARNEIRO, M. S. S.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA JUNIOR, J. N.; COSTA, M. R. G. F.; Comportamento ingestivo de vacas em lactação alimentadas com rações a base de torta de girassol, **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 1201-1210, jul/set. 2011b.

PEREIRA, G. A. Biodiesel - desenvolvimento sustentável. Artigo Técnico. 2010. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/biodiesel-desenvolvimento-sustentavel/38397/>. Acesso em abril de 2022.

PEREIRA, L.G.R., ARAGÃO, A.L.S., SANTOS, R.D., AZEVEDO, J.A.G., NEVES, A.L.A., FERREIRA, A.L., CHIZZOTTI, M.L. Productive performance of confined sheep fed mango meal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p.675-680, 2013.

PICCOLI, M. Viabilidade econômica de um sistema de terminação de cordeiros em confinamento na região da Campanha/RS. **Trabalho de Conclusão do Curso de Zootecnia**, Universidade Federal do Pampa. Dom Pedrito 2011.

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.

PORTAL AGROPECUARIO. Instalações para produção de cordeiros em confinamento Disponível em: <https://www.portalagropecuario.com.br/ovinos-ecaprinos/criacao-de-ovelhas/instalacoes-para-producao-de-cordeiros-emconfinamento>, 2020.

PPM - **Produção da Pecuária Municipal 2020**. Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf. Acesso em 10/05/2022

PROPHET, E. M.; MILLIS, B.; ARRINGTON, J. B; SOBIN, H. L. **Laboratory methods in histotechnology**. Washington D. C. Editora: American Registry of Pathology, 1992. 265 p

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, dec. 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 corte. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. Edição Especial, p.1548-1553, dez., 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.

ROSA, M. F.; SOUZA FILHO, M. S. M.; FIGUEIREDO, M. C. B.; et al. Valorização de Resíduos da Agroindústria. **II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGROINDUSTRIAIS – II SIGERA**, 15 a 17 de março de 2011 - Foz do Iguaçu, PR. , 2011.

SANTOS, E. M., **Estimativa de Consumo e Exigências Nutricionais de Proteína e Energia de Ovinos em Pastejo no Semi-Árido**. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Área de Concentração em Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido, 2006.

SANTOS, E.J.; PEREIRA, M. L.D.A.; ALMEIDA, P. J.P.; MOREIRA, J.V.; SOUZA, A.C.S.; PEREIRA, C.A.R. Mesquite pod meal in sheep diet: intake, apparent digestibility of nutrients and nitrogen balance. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 37, n. 1, p. 55-59. 2015.

SANTOS, G.J.P. **Palatabilidade e preferência de ovinos a alimentos concentrados alternativos**. Dissertação (Pós-graduação em Zootecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga/BA, 2018.

SAS versão 9.1.3. **Statistical analysis software**. SAS/STAT software, 2004.

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

SOUZA, C.C. **Avaliação econômica parcial de dietas com o farelo e a torta de girassol, na alimentação de vacas leiteiras**. 2008, 40f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Unesp – Jaboticabal. 2008.

TAMATE, A.; MCGILLIARD, A. D.; JACOBSON, N. L.; GETTY, R. Effect of various dietaries on the anatomical development os stomach in calf. **Journal Dairy Science**, v. 45, p. 408-420, 1962.

TEIXEIRA, D. A. B.; BORGES, I. Efeito do nível de caroço integral de algodão sobre o consumo e digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiária (*Brachiaria decumbens*) em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 2, p. 229-233, 2005.

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 ruminants**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p

VIANA, J. G. A.; SILVEIRA, V. C. P. Análise econômica da ovinocultura: estudo de caso na Metade Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Ciência Rural**, v. 39, n. 4. p. 1187- 1192, jul, 2009.

VIANA, P.T. **Caroço de algodão associado ao lignosulfonato de cálcio em dietas de alto concentrado para ovinos**. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2016.

VIDAL, M. F.; SILVA, R. G.; MIRANDA NEIVA, J. N.; CÂNDIDO, M. J. D.; SILVA, D. S.; PEIXOTO, M. J. A. Análise econômica da produção de ovinos em lotação rotativa em pastagem de capim tanzânia (*Panicum maximum*). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 4, p. 801-818, 2006.

WANG, Y. H.; XU, M.; WANG, F. N.; YAO, J. H.; YANG, F. X. Effect of dietary starch on rumen and small intestine morphology and digesta pH in goats. **Livestock Science**, China, v. 122, p. 48-52, 2009.

XU, M.; DONG, Y.; DU, S.; HAO, Y. S.; WANG, Y. H.; WANG, F. N.; YAO, J. H. Effect of corn particle size on mucosal morphology and digesta pH of the gastrointestinal tract in growing goats. **Livestock Science**, v.123, p.34-37, 2009.

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

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.