

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

Thamiris Oliveira Dutra

Uso do tanino em ração para ovinos: avaliação nutricional

Uberlândia - MG

2023

Thamiris Oliveira Dutra

**USO DO TANINO EM RAÇÃO PARA OVINOS: AVALIAÇÃO
NUTRICIONAL**

Monografia apresentada a coordenação do curso
graduação em Zootecnia da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do
título de Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. Gilberto de Lima Macedo
Junior.

Uberlândia – MG

2023

Thamiris Oliveira Dutra

**USO DO TANINO EM RAÇÃO PARA OVINOS: AVALIAÇÃO
NUTRICIONAL**

Monografia aprovada como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista no curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia.

APROVADA EM 09 de novembro de 2023

Gilberto de Lima Macedo Júnior

FAMEV

Simone Pedro da Silva

FAMEV

Karla Alves de Oliveira

Uberlândia – MG

2023

RESUMO

Os taninos são considerados metabólitos secundários das plantas e possuem a habilidade de formar complexos com as proteínas. Podendo levar a efeitos benéficos ou não, dependendo da concentração presente de tanino na planta. Os efeitos benéficos envolvem o melhor aproveitamento da proteína e aumento na eficiência de síntese microbiana. Por meio da avaliação de nutricional é possível verificar a adequação dos nutrientes absorvidos e se existe uma nocividade ao animal. Além disso, é relevante para o controle de parasitas gastrintestinais por impedir o ciclo dos parasitas e levar a uma diminuição do uso de anti-helmínticos para o controle de verminoses em ruminantes. Este experimento foi conduzido na Fazenda Capim Branco pertencente a Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O experimento utilizou 21 borregas Dorper x Santa Inês e teve uma duração de 20 dias, onde 15 dias foram para adaptação e cinco dias de coleta, os animais foram alocados em gaiolas metabólicas providas de cocho, bebedouro e saleiro conforme padrão INCT, e os tratamentos foram Controle, Tanino condensado Silvafeed® Bypro e Tanino condensado Silvafeed® BX, onde o apenas o Silvafeed® BX tem presença de saponina. Foram avaliados os efeitos do tanino no consumo, digestibilidade, excreção fecal, urinária e controle de parasitos. Os animais apresentaram maior CMS, sendo o consumo de proteína acima do recomendado. Não houve diferenças significativas no método Famacha e ECC. O tanino BX se mostrou estatisticamente superior com relação ao CMSPC e CMSPM, juntamente com maior digestibilidade.

Palavras-chave: condensado, consumo, nutrição, parasitos, ruminantes.

ABSTRACT

Tannins are considered secondary metabolites of plants and have the ability to form complexes with proteins. It may or may not lead to beneficial effects, depending on the concentration of tannin present in the plant. The beneficial effects involve better use of protein and increased microbial synthesis efficiency. Through nutritional assessment, it is possible to check the adequacy of the nutrients absorbed and whether there is any harm to the animal. Furthermore, it is relevant for the control of gastrointestinal parasites by preventing the parasite cycle and leading to a reduction in the use of anthelmintics to control worms in ruminants. This experiment was conducted at Fazenda Capim Branco belonging to the Federal University of Uberlândia (UFU). The experiment used 21 Dorper x Santa Inês lambs and lasted 20 days, where 15 days were for adaptation and five days for collection. were Control, Silvafeed® Bypro condensed tannin and Silvafeed® BX condensed tannin, where only Silvafeed® BX has the presence of saponin. The effects of tannin on consumption, digestibility, fecal and urinary excretion and parasite control were evaluated. The animals had higher DMI, with protein consumption being higher than recommended. There were no significant differences between the Famacha and ECC methods. BX tannin was statistically superior to CMSPC and CMSPM, along with greater digestibility.

Keywords: condensate, consumption, nutrition, parasites, ruminants.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 Tipos e características dos taninos	8
2.2 Funções dos taninos nos ruminantes	9
2.3 Efeitos do uso de taninos na nutrição de ruminantes	9
2.4 Efeitos no controle de parasitas	10
3. METODOLOGIA	12
4. RESULTADO E DISCUSSÃO:	16
5. CONCLUSÃO	23
6. REFERÊNCIAS:	23

1. INTRODUÇÃO

Os taninos possuem papel relevante na nutrição animal, podendo influenciar efeitos adversos e/ou benéficos na utilização de nutrientes, na saúde e na produção animal (Cordão *et al.* 2010). Os ruminantes são considerados mais tolerantes a ação dos taninos devido sua microbiota ruminal que os transforma em substâncias inofensivas. Logo, o rúmen é considerado a primeira barreira de defesa contra substâncias tóxicas por ser capaz de transformar fatores anti nutricionais em substâncias mais simples e sem toxidez (Riet Correa e Medeiros, 2001)

Como citado anteriormente, os taninos podem causar tanto efeitos positivos quanto negativos, de acordo com Mupangwa *et al.* (2000, *apud* Gomes, 2016, p.29) os efeitos variam em função da dose fornecida, composição da dieta, tipo de tanino e sua estrutura. Além disso, a ingestão excessiva de taninos pelos ruminantes ultrapassa a capacidade de degradação da microbiota ruminal, podendo levar a toxidez (Cordão *et al.* 2010).

Os taninos condensados possuem a habilidade de formar complexos com proteínas e carboidratos, sendo um dos fatores mais importantes na determinação dos efeitos nutricionais e tóxicos na nutrição de ovinos e caprinos (Otero e Hidalgo, 2004). Por consequência terão maior disponibilidade de aminoácidos absorvidos no intestino delgado, ocasionando melhoras na homeostase, sistema imune e resistência contra parasitismo gastrintestinal (Coop e Kyriazakis, 2001).

Nesse estudo foram comparados dois tipos de taninos, sendo eles: o tanino Silvafeed® BX e o Silvafeed® ByPro, ambos têm em sua composição tanino oriundo de castanha e quebracho, porém a diferença é a presença de saponinas no tanino Silvafeed® BX, que tem efeito na microbiota ruminal.

De acordo com Gonçalves (2014) um dos fatores limitantes em rebanhos ovinos são os nematódeos gastrintestinais (NGI) que induzem a alto custo de fármacos em propriedades, aumento na quantidade de doses aplicadas, gerando também um aumento na resistência de parasitas. Sendo então o uso de moléculas in natura uma das principais alternativas para diminuir a pressão de seleção e reduzir o uso de anti-helmínticos.

A hipótese desse estudo é que a utilização de taninos na dieta de ovinos tem efeitos na nutrição ao aumentar a degradação da proteína no intestino delgado, sem acarretar o desenvolvimento de distúrbios ou desordens nutricionais, além de diminuição na carga parasitária como uma forma alternativa de controle dos parasitas.

Sendo assim, o objetivo deste estudo será avaliar os efeitos do tanino nas respostas nutricionais (consumo, digestibilidade, excreção fecal e urinária) de borregas em crescimento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Tipos e características dos taninos

Os taninos se encontram nas plantas forrageiras, estas produzem moléculas orgânicas destinadas ao metabolismo primário e metabolismo secundário. O metabolismo primário envolve atividades básicas como respiração, transpiração e fotossíntese. No metabolismo secundário estão envolvidos compostos relacionados a sua defesa contra predadores ou fatores climáticos, podendo possuir um sabor desagradável sendo indigestos ou até venenosos (García e Carril, 2011).

Visto que, os taninos não estão relacionados a processos essenciais à manutenção da vida da planta. Sua ação está ligada a processos de defesa, logo, quanto maior os desafios que a planta enfrenta maiores são as concentrações de tanino na planta (Cordão *et al.* 2010). A concentração de compostos tânicos varia em função da sazonalidade, idade, espécie e fatores adversos que a planta pode ficar exposta. (Lascano; Schmidt; Barahona, 2001 *apud* Oliveira e Berchielli, 2007).

Eles podem ser classificados em função da sua estrutura química e propriedades em condensados e hidrolisados. Os hidrolisáveis estão presentes em pequenas concentrações nas plantas, sendo elas carvalhos, acácia, eucaliptos e em uma grande variedade de folhas de árvores. Segundo Hagerman e Butler (1978, *apud* Costa *et al.* 2008), os hidrolisáveis são os compostos que após a hidrólise produzem carboidratos e ácidos fenólicos, sendo unidos por ligações éster-carboxila e imediatamente hidrolisáveis em soluções ácidas ou básicas.

Os taninos condensados são oligômeros e polímeros formados por flavan-3-ol (catequina) ou flavan-3,4-diol (leucoantocianidina). Os taninos condensados estão presentes em gimnospermas e angiospermas principalmente em plantas lenhosas e em classes de vegetais muito utilizadas na alimentação humana como a: banana verde, romã, cravo, caqui e no cacau. Uma das propriedades químicas mais importante dessa classe é a sua habilidade de formar complexos com macromoléculas como proteínas e carboidratos, tornando-se um fator determinante dos aspectos nutricionais e toxicológicos em pequenos ruminantes (Jasman, 1993 *apud* Costa *et al.* 2008).

Segundo Addisu (2016, *apud* Vieira *et al.* 2020) os taninos condensados possuem uma estrutura química condensada que os dá uma maior resistência à degradação, já os hidrolisáveis são sensíveis a substâncias básicas, ácidas e esterases. Essa ligação entre taninos e proteínas são feitas por meio de interações hidrofóbicas e pontes de hidrogênio, e se tornar reversíveis dependendo do pH em que esses complexos estão (Min *et al.* 2003).

2.2. Funções dos taninos nos ruminantes

De acordo com Van soest (1994) dietas com presença de taninos melhoram a eficiência da reciclagem da ureia, por meio do aumento do teor de ureia na saliva e do aumento no fluxo salivar para o rúmen, logo, essa ureia adicional é utilizada pela microbiota ruminal com o objetivo de crescer e multiplicar esses microrganismos. Sabe-se também que forrageiras com concentrações de taninos condensados podem melhorar a digestão proteica e absorção de aminoácidos, levando a uma maior produção de lã, carne, leite e maior taxa de ovulação das fêmeas em ovinos e bovinos em função da maior absorção proteica (Valderrábano; Delfa; Uriarte, 2002).

O complexo tanino-proteína formado devido a mastigação de plantas com percentual de taninos é estável em pH entre 3,5-7,0. Devido a isso, a proteína consegue ficar protegida da hidrólise microbioana e da deaminação, uma vez que o pH do rúmen é geralmente nessa mesma faixa, aumentando assim os níveis de proteína disponível para a digestão e absorção após o rúmen (Mui; Binh; Orskov, 2005 *apud* Costa *et al.* 2008). Isto é, a dissociação das proteínas irá ocorrer no intestino delgado sob um pH ácido, determinando assim uma melhor utilização da proteína dietética.

2.3. Efeitos do uso de taninos na nutrição de ruminantes

Conforme Costa *et al.* (2008), os efeitos anti-nutricionais como o comprometimento da digestibilidade e desempenho animal por taninos estão relacionados à ingestão em grande quantidade, por formarem complexos com alimentos prejudicando a digestibilidade ruminal e reduzir a palatabilidade. Entretanto, o ato de formarem complexos com alimentos e se associarem a proteínas pode ser positivo por diminuir a degradação da proteína no rúmen devido a resistência do complexo tanino-proteína em pH neutro (Patra e Saxena, 2010). Segundo Cordão *et al.* (2010) em virtude da capacidade dos taninos formarem complexos com proteínas da dieta as torna by-pass, isto é, resistente a degradação ruminal e ficam disponíveis para absorção no intestino delgado, melhorando a utilização dos aminoácidos essenciais.

Segundo Grandis (2018), os resultados sobre o uso de tanino condensado sobre o metabolismo e desempenho são controversos devido as diversas variáveis como as diferentes espécies utilizadas para a obtenção do tanino, interação do tanino com os demais ingredientes da dieta, fornecimento aos animais, espécie e categoria animal. Ressaltando que a dose fornecida aos animais está diretamente relacionada com a obtenção de resultados favoráveis ou prejudiciais ao desempenho.

Segundo Cordão *et al.* (2010), em geral as doses de taninos condensados superiores a 12% da matéria seca levam a redução na digestibilidade dos alimentos e afeta o desempenho desses animais, por isso, nos processos de extração de taninos é importante que os taninos sejam quantificados em hidrolisáveis e condensados para se determinar a dose a ser administrada.

A concentração de tanino afeta diretamente o desempenho animal por formar complexos no rúmen, de acordo com Barry e McNabb (1999 *apud* Coelho, 2007) em geral os taninos condensados em alta concentração (106g/kg de MS) pode reduzir em até 27% o consumo de matéria seca em ovelhas e levar a rápida perda de peso. De acordo com experimentos realizados por Aerts *et al.* (1999 *apud* Coelho, 2007), o consumo de tanino condensado entre 4 e 6% levaram a um aumento na absorção intestinal dos aminoácidos, entretanto se a concentração de taninos fosse de 8 a 10% foi observado uma redução de consumo em função da redução na palatabilidade, menor digestibilidade, absorção de nitrogênio e aminoácidos.

2.5. Efeitos no controle de parasitas

Segundo Echevarria, Pinheiro e Corrêa (1989) as manifestações helmínticas em ovinos ocorrem em todas as faixas etárias, porém a faixa mais acometida pela verminose são os cordeiros desmamados, afetando a produtividade futura desses animais, aumentando a taxa de mortalidade desses animais jovens e gerando perdas econômicas.

O controle dessas parasitoses é realizado por meio de tratamentos com drogas anti-helmínticas, entretanto o uso incorreto ou abusivo desses anti-helmínticos tem afetado negativamente a eficiência desse tratamento (Minho, 2006). De acordo com Sangster e Gill (1999 *apud* Minho, 2006) a resistência acontece devido o declínio da eficiência da droga contra a população de parasitos que antes era susceptível ao tratamento, sendo então uma realidade mundial. O desenvolvimento de parasitos resistentes acontece em várias classes de anti-helmínticos e é identificado em muitos nematódeos (Kaplan, 2004).

Aliado a esse problema, o uso de produtos alternativos vem ganhando destaque, de acordo com Niezen *et al.* (1995 *apud* Minho, 2006) o uso de plantas ricas em taninos condensados é uma alternativa, reduzindo assim o uso de anti-helmínticos e a pressão de seleção dessas parasitoses.

Os taninos podem ser utilizados com uma forma alternativa no controle de helmintos em ovinos, existindo assim duas hipóteses que podem explicar esse efeito anti-helmíntico dos taninos condensados. De acordo com Hoste *et al.* (2006), os taninos possuem a capacidade de agir no parasito afetando os processos biológicos dos nematódeos. A segunda hipótese é

baseada em um efeito indireto, pois o tanino melhora a utilização proteica do hospedeiro e por consequência melhora sua resposta imunológica contra os parasitas (Butter *et al.* 2000).

Os taninos condensados podem ser usados com o objetivo de bloquear o ciclo dos parasitas em pastagens contaminadas, desenvolvimento das larvas, possíveis reinfecções e viabilidade desses nematódeos (Molan *et al.* 2003). Através do levantamento de dados feitos por Vieira *et al.* (2020) é possível observar as doses de tanino utilizadas em diferentes estudos com ovinos (Tabela 01).

Tabela 1: Doses utilizadas de tanino e seus resultados

Planta de extração do tanino	Dose utilizada	Resultados	Autor
<i>Acacia mearnsii</i>	1,6 g de extrato/Kg de peso vivo	↓ no número de ovos de <i>T. colubriformes</i> nas fezes	(Minho <i>et al.</i> 2010)
<i>Acacia mearnsii</i>	18g de Acácia negra contendo 18% de tanino condensado/ animal/semana	↓ no número de ovos de <i>Trichostrongylus colubriformis</i> , <i>Haemonchus contortus</i> , <i>Oesophagostomum columbianum</i> , <i>Cooperia sp.</i> , <i>Strongyloides papillosus</i> , <i>Trichuris globulosa</i> e <i>Moniezia expansa</i> nas fezes	(Cenci <i>et al.</i> 2007)

Os taninos condensados, em animais infectados por *Eimeria*, tem efeitos diretos nesses parasitas ao aumentar a resistência desses animais, devido o possível efeito das interações do tanino reduzindo a viabilidade do parasita (Santana, *et al.* 2011). Devido os efeitos positivos para o controle parasitário de taninos de forma direta ou indireta sobre as larvas, conforme Santana *et al.* (2011), foi possível observar uma diminuição de oócitos de *Eimeria* em ovinos. observou efeito do tanino da diminuição de oocistos de *Eimeria* em ovino, além da redução de metano ruminal, portanto é possível concluir que existe uma ação direta na inibição da produção de ovos ou oócitos.

De acordo com Waller (1997 *apud* Minho, 2006) existem algumas limitações que os anti-helmínticos disponíveis enfrentam, tais como presença de resíduos na carne ou leite, risco de poluição ambiental e alto custo. Diversos pesquisadores estão em busca de alternativas para o controle efetivo dos parasitos gastrintestinais nos ovinos e caprinos, testando assim plantas

com compostos bioativos integradas ao manejo de parasitos atenuando os efeitos negativos no meio ambiente (Yoshihara; Minho; Yamamura, 2013).

O uso de tanino em ruminantes propõe mudanças no controle de nematódeos, redução na ocorrência isolada de resistência e uma nova perspectiva em sistemas de produção em que os quimioterápicos são restringidos ou proibidos por serem utilizados como controle alternativo. Os taninos condensados podem ser utilizados em conjunto com o controle parasitário tradicional, com o intuito de espaçar as administrações de vermífugos convencionais, minimizando as multirresistências e prolongando a eficácia dos anti-helmínticos (Yoshihara; Minho; Yamamura, 2013).

3. METODOLOGIA

Está pesquisa experimental foi desenvolvida na Fazenda Capim Branco pertencente a Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O ensaio experimental teve duração de 20 dias, onde 15 dias foram para adaptação dos animais à dieta e cinco dias para as coletas de dados.

Nessa pesquisa foram utilizadas 21 borregas Dorper x Santa Inês, com peso corporal médio aproximado de 42 Kg e idade de cinco meses. Os animais estiveram alocados em gaiolas metabólicas providas de bebedouro, cocho e saleiro conforme padrão INCT. O protocolo experimental desde trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia sob o número 092/17 (com vigência até 2022).

Figura 1: Animais em gaiolas metabólicas



Fonte: Acervo Pessoal

Os tratamentos testados foram: Controle (sem adição de taninos), Bypro e BX. O arraçoamento diário foi feito em dois horários, às 8:00 e às 16:00, sendo que em cada um desses

horários era ofertado 50% do total ofertado do dia. A dieta era composta de 70% de concentrado e 30% de silagem de milho, sendo balanceada de acordo com o Nacional Research Council – NRC (2007) para ganhos de 200g.dia⁻¹, de modo que, tivessem sobras entre 5% a 10% do total ofertado diariamente. O tanino era pesado diariamente em balança de semi-precisão (0,001) e colocado no trato, as doses de cada tanino eram calculadas em função do consumo de matéria, onde Bypro era 0,10 g/dia de MS e Bx 0,6 g/dia de MS. A dieta fornecida e sobras durante os 20 dias do experimento eram pesadas utilizando uma balança eletrônica com precisão de cinco gramas.

O tanino Silvaeed® BX, é uma mistura de taninos de castanha e quebracho (62%), e saponinas (7%). Já o tanino Silvaeed® ByPro, é uma mistura de taninos de castanha (72%) e quebracho, indicado como um aditivo aromatizante para ruminantes, tendo como composição básica: Diatomita, Extrato de Quebracho Colorado (*Schinopsis Lorenzi*), Óleo degomado de Soja. A produção de taninos Quebracho é extraído de árvores *Schinopsis* sp., comuns na América Latina, sendo a espécie florestal que mais se sobressai na produção de tanino vegetal (Marques, 2020).

Tabela 2: Composição centesimal do concentrado

Ingrediente	Peso
Farelo de Milho	72,5%
Farelo de Soja	22,5%
Ureia	2,5%
Sal Mineral	2,5%
Adsorvente	0,1%

Tabela 3: Composição bromatológica da ração.

Nutriente	70C:30V
Matéria Seca (MS)*	70,7%
Proteína Bruta (PB)*	20,98%
Fibra em Detergente Neutro (FDN)*	23%
Fibra em Detergente Ácido (FDA)*	6,72%
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)**	83,12%

Valores obtidos após análises feitas no laboratório de nutrição animal do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia. **%NDT = 87,84 – (0,7 x %FDA) (Rodrigues, 2010).

Depois dos 15 dias de adaptação, foram feitas as coletas de dados. Em todos os dias eram coletadas amostras de sobras e fezes de cada animal, após o fim do período de coleta as amostras foram homogeneizadas e assim formada uma amostra composta. Após esse fim do período de coleta de dados, as amostras de sobras e fezes foram armazenadas em freezers horizontais a -15°C .

A urina foi amostrada com o uso de baldes com HCl (2 N) e com telas para que ocorra a retenção de fezes e não exista a contaminação da urina coletada, as fezes foram recolhidas em bandejas plásticas. O volume urinário foi mensurado com proveta de plástico com capacidade de dois litros e precisão de 20mL. De acordo com o volume excretado de urina por animal a cada 24 horas, foi amostrado 20% do total diário de todos os baldes coletores durante os cinco dias de coleta, para que no fim dos dias de coleta a quantidade total amostrada de cada unidade experimental fosse homogeneizada individualmente. Posteriormente, essas amostras foram filtradas com filtros descartáveis de papel e armazenadas em garrafas plásticas individuais e identificadas, em um freezer à -15°C para a realização da análise bioquímica.

A densidade da urina foi avaliada com o uso de um refratômetro manual portátil Megabrix[®] com o auxílio de pipetas descartáveis, onde 1mL de urina de cada balde coletor foi colocado no prisma do optômetro para sua mensuração, sendo sempre feito na mesma posição para evitar variações. Após a mensuração de cada amostra o refratômetro foi higienizado para não ocorrer interferências entre os resultados de cada unidade experimental.

Sobre o consumo de água ingerida pelos animais, sua mensuração foi feita com base na diferença entre o ofertado e a sobra nos baldes, atentando-se a quantidade de água evaporada diariamente, essa mensuração foi medida por meio de provetas graduadas de plástico com capacidade de dois litros e exatidão de 20 mL. Durante os 20 dias de experimento, foi ofertado volume padrão de seis litros de água para cada animal e havendo necessidade, maiores quantidades foram ofertadas e anotadas. Para determinar a evaporação de água a cada 24 horas, foi posto diariamente no galpão experimental um balde contendo seis litros de água em local que os animais não têm acesso e que corresponda a altura dos baldes inseridos nas gaiolas metabólicas. O cálculo de quantidade evaporada foi feito por meio da diferença entre os seis litros ofertados e as sobras verificadas no dia seguinte. Na mensuração de produção de urina por animal/dia a quantidade total evaporada foi descontada do consumo diário de água de cada animal.

A verificação de escore fecal foi realizada durante os cinco dias de coleta de acordo com a escala descrita por Dickson e Jolly (2011), onde na escala um (1) as fezes são ressecadas

e sem brilho; na escala dois (2) as fezes são normais; na escala três (3) as fezes são amolecidas, perdendo o formato e coladas umas às outras; na escala quatro (4) as fezes são amolecidas e sem formato normal; e na escala seis (5) as fezes são diarreicas.

Após a coleta de sobras e fezes de cada animal durante todos os dias de coleta, elas foram transformadas em amostras compostas e armazenadas em freezers horizontais a -15°C para a realização das análises bromatológicas, cálculo de consumo e digestibilidade da matéria seca. Em seguida, foi realizada pré-secagem em estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas. Após isso, as amostras foram moídas em moinho de facas do tipo Willey em partículas de um milímetro e posteriormente levadas ao Laboratório de Nutrição Animal (LABAN) da Universidade Federal de Uberlândia, onde foi determinada a matéria seca das amostras de sobras e fezes em estufa de 105°C durante 24 horas, a partir disso foi possível calcular a matéria seca definitiva, o teor dos nutrientes, a digestibilidade aparente da matéria seca e nutrientes com base nas equações propostas (eq. 1 e eq. 2) por Maynard *et al.* (1984).

$$\text{CN} = (\text{Cons} \times \% \text{Cons}) - (\text{Sob} \times \% \text{Sob}) \quad (\text{Eq. 1})$$

$$\text{DA} = \frac{\text{CN} - (\text{Fez} \times \% \text{Fez})}{\text{CN}} \times 100 \quad (\text{Eq. 2})$$

De forma que CN = consumo do nutriente (kg); Cons = quantidade de alimento consumido (kg); %cons = teor do nutriente no alimento fornecido (%); Sob = quantidade de sobra retirada (kg); %Sob = teor do nutriente nas sobras (%); DA = digestibilidade aparente (%); Fez = quantidade de fezes coletada (kg); %fez = teor do nutriente nas fezes (%).

Os nutrientes analisados foram: proteína bruta (PB) que foi determinada em função do nitrogênio total por meio do método Kjeldahl, usando 6,25 como fator de conversão para PB (AOAC, 1990/ 954.01) e fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) na autoclave. Através dos teores dos nutrientes, foi calculado o consumo de proteína bruta (CPB), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), consumo de fibra em detergente ácido (CFDA) e consumo de matéria seca (CMS) através da diferença entre ofertado e sobras. Com o objetivo de quantificar a modulação dos taninos Bypro e BX na modulação ruminal.

No início, meio e no fim do período total do experimento os animais foram avaliados pelo método Famacha que consiste na avaliação da mucosa ocular dos ovinos comparando-as com as cores do cartão FAMACHA[®]. Nesse cartão existem cinco fases de coloração, nos graus 1 e 2 a mucosa dos animais possuem uma coloração avermelhada, a partir do grau 3 a mucosa vai adquirindo uma cor pálida, chegando ao grau 5 em que a mucosa está totalmente

esbranquiçada, a partir do grau 3 a vermifugação já é indicada. Os animais do experimento foram avaliados individualmente, sempre pela mesma pessoa, e as notas anotadas para posterior análise estatística.

O ensaio experimental foi conduzido na forma de delineamento inteiramente casualizado (DIC), possuindo três tratamentos e sete repetições por tratamento. Os grupos foram: controle (sem adição de taninos), Bypro e BX. Os dados foram avaliados quanto a normalidade (Testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov) e homocedasticidade das variâncias dos tratamentos (Teste de Bartlett). Em seguida as médias foram avaliadas pelo teste Student-Newman-Keuls (SNK) ao nível de 5% de significância de probabilidade ($P > 0,05$ – $P < 0,10$ considerado como tendência).

4. RESULTADO E DISCUSSÃO:

O consumo de matéria seca (CMS) médio de 1,460 kg/dia não apresentou diferença estatística em relação aos outros tratamentos, baseado na dieta desses animais é esperado que o consumo seja regulado metabolicamente, pois de acordo com Van Soest (1994), as dietas com alta porcentagem de concentrado aumentam a produção de ácidos graxos voláteis, alterando as condições ruminais como: a redução do pH e aumento da concentração de metabólitos sanguíneos, levando a uma inibição do CMS. Os valores de referência propostos pelo NRC (2007) de 1,0-1,3 kg/dia não podem ser comparados, pois os animais receberam uma dieta com baixa porcentagem de volumoso. A inibição do CMS em dietas com fontes de amido altamente fermentáveis acontece em função do maior fluxo de propionato do rúmen para o fígado, onde posteriormente será oxidado e convertido em ATP.

Tabela 4: Efeito dos tratamentos sobre o consumo de matéria seca (CMS), em relação ao peso corporal (%PC) e peso metabólico (PC0,75) e sobre o consumo de proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), e fibra em detergente ácido (CFDA).

Tratamento	CMS(kg/dia)	CMSPC(%)	CMSPM	CPB(kg/dia)	CFDN(kg/dia)	CFDA(kg/dia)
Controle	1,455	3,24 B	83,77 B	0,418	0,266	0,094
BX	1,555	3,48 A	89,95 A	0,448	0,283	0,100
ByPro	1,382	3,29 AB	83,71B	0,399	0,251	0,087
P	0,3894	0,0705	0,0846	0,3935	0,3863	0,2682
MG	1,460	3,33	85,60	0,421	0,266	0,093
CV	15,09	5,49	6,21	15,11	15,19	15,72

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; Letras distintas na coluna diferem-se pelo Teste de Tukey a 5%.

A diferença encontrada para o CMSPC no presente estudo foi de menos 5,12% em relação ao recomendado pelo NRC (2007) que é de 3,51%, essa diferença no CMS pode ser

explicada em função da dieta, pois de acordo com Oliveira et al. (2017) dietas em que o consumo não pode ser limitado fisicamente por não possuir FDN suficiente, o CMS passa a ser regulado com base na exigência metabólica de energia, ou seja, ao atingir quantidades de energia e proteína superior às exigidas em manutenção e produção os mecanismos fisiológicos reduzem o consumo.

Os animais que receberam o produto BX tiveram maior CMSPC e CMSPM, podendo ser devido sua composição básica em relação aos outros tratamentos, pois o tratamento BX possui em sua composição saponinas, que inibem protozoários do rúmen e melhoram a síntese de proteína microbiana, de acordo com Newbold e Hilman (1990 *apud* Souza et al. 2016) essa inibição de protozoários promove aumento no total de bactérias presentes no rúmen de ovinos em até quatro vezes. Esse fato ocorre devido a formação de complexos irreversíveis com o colesterol, que compõe as membranas de todos os organismos, exceto as bactérias, sendo assim, ocorre redução dos protozoários em ruminantes quando as saponinas são oferecidas (Lima *et al.* 2009). Paralelo a isso, dieta alta concentração de carboidratos e proteínas, leva a maior produção de ácidos graxos voláteis (AGV) que favorece o desenvolvimento e crescimento das papilas ruminais (Santos, 2008), ou seja, a saponina em uma dieta com alta porcentagem de concentrado leva a um aumento na absorção dos AGV que é a principal forma de energia dos ruminantes.

O consumo de proteína bruta (CPB) obtido nesse experimento é 307% acima do recomendado de acordo com NRC (2007) de 0,137 kg/dia, isso pode ser explicado pela natureza da dieta, devido a relação volumoso:concentrado, onde 70% eram de concentrado na dieta.

De acordo com Van Soest (1994), o consumo de FDN deve ser entre 0,8 e 1,2% do peso corporal para ocasionar repleção ruminal e reduzir o CMS (Mertens et al., 1992) nesse estudo era esperado que os animais com peso médio de 43,838Kg tivessem consumo mínimo de 0,350g, o valor médio consumido nesse estudo foi 24% abaixo do mínimo esperado por ser uma dieta com baixa porcentagem de volumoso, ou seja, uma menor quantidade de frações fibrosas na dieta. Salientando isso, não foram observados distúrbios metabólicos devido à falta de fibra, como a acidose ruminal.

O fígado é responsável pelo metabolismo energético podendo levar ao estímulo ou inibição do consumo (Friedman e Stricker, 1976). Esse requerimento energético pode passar por flutuações no status de energia do fígado de acordo com o balanço entre a produção e utilização energética, sofrendo influência dos níveis de carboidratos, lipídeos e proteínas na

dieta. De acordo com Conrad *et al.* (1964 *apud* Leão *et al.* 2004), dietas com uma digestibilidade da matéria seca maior que 66% a limitação ocorre por meio de controles metabólicos. A dieta utilizada nesse experimento possuía 70% de concentrado que é altamente fermentável, levando a maior digestibilidade sendo evidenciado pela média obtida na DMS de 87,72% que corrobora para a regulação metabólica da ingestão de alimentos.

Tabela 5: Efeito dos tratamentos sobre a digestibilidade da matéria seca (DMS), digestibilidade da proteína bruta (DPB) e digestibilidade da fibra em detergente neutro (DFDN)

Tratamento	DMS(%)	DPB(%)	DFDN(%)	FMN(kg/dia)	FMS(kg/dia)	MSF(%)
Controle	87,69	92,47	73,17	1,220	0,155	12,77B
BX	88,48	93,11	73,41	1,076	0,151	14,61A
ByPro	87,11	92,11	73,16	1,187	0,146	12,56B
P	0,3221	0,3792	0,9930	0,6682	0,8585	0,0654
MG	87,72	92,54	73,24	1,165	0,151	13,25
CV	1,82	1,37	5,85	25,40	19,73	11,92

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; Letras distintas na coluna diferem-se pelo Teste de Tukey a 5%.

A digestibilidade da proteína bruta (DPB) foi de 92,54%, provavelmente devido a dieta ser rica em proteína verdadeira e nitrogênio não proteico, de forma a elevar o teor da DPB. A ureia é um composto nitrogenado não proteico de alta solubilidade, que ao atingir o rúmen é convertida em amônia, sendo posteriormente utilizada pela flora ruminal para sua multiplicação. O farelo de soja é um alimento proteico que apresenta acima de 20% de PB em sua composição, já o farelo de milho um alimento energético por conter menos de 20% de PB (Barbosa, 2004). De acordo com Nocek e Russel (1988 *apud* Neto *et al.* 2008), as fontes de proteína de alta degradabilidade são mais aproveitadas se relacionadas a fontes energéticas, também com alta degradabilidade, pois assim é possível ocorrer a sincronização da disponibilidade de energia e nitrogênio no rúmen levando a uma maior eficiência do processo microbiano de fixação da amônia, diminuindo as perdas de energia e nitrogênio. O que pode ser visto nesse estudo, pois a dieta dos animais tinha 70% de concentrado, equilibrando assim a relação energia e nitrogênio no rúmen e levando a maior digestibilidade. Como foi visto, os animais tiveram um alto CPB e alta DPB, evidenciando melhor digestibilidade e aproveitamento seja em energia ou nutrientes.

A digestibilidade da fibra em detergente neutro (DFDN) encontrada teve como média 73,24%, devido a relação volumoso:concentrado, nesse estudo foi utilizado uma dieta com 70% de concentrado, ou seja, a quantidade de carboidratos não estruturais representou a maior parte da dieta. De acordo com Cañizares (2009), o grupo dos carboidratos não estruturais é formado por açúcares e amido e tem como característica ser fontes de energia prontamente disponíveis,

sendo o farelo de milho uma das principais fontes de amido na dieta desse estudo. Conforme Zinn *et al.* (2002) a digestibilidade do amido pode aumentar em função do seu processamento, pois o amido oriundo do milho é limitado pela matriz proteica que envolve os grânulos, nessa dieta o concentrado teve maior porcentagem de farelo de milho que levou a uma maior digestibilidade e desenvolvimento da flora ruminal.

Nesse estudo, foi possível observar um efeito significativo do tipo de tanino sobre o consumo de matéria seca e paralelo a isso uma igualdade nas digestibilidades em todos os tratamentos, podendo ser explicada pela natureza da dieta, pois todos os animais receberam a mesma dieta com 70% de concentrado e 30% de volumoso. Entretanto, era esperado que esses animais tivessem consumo menor em função da alta digestibilidade da dieta, já que o consumo não foi regulado fisicamente e sim metabolicamente, pois os animais consumiram em maior quantidade um concentrado com alta degradabilidade e rico em proteínas verdadeiras e nitrogênio não proteico.

Não foi observada diferença estatística na quantidade de fezes na matéria natural (FMN) e fezes na matéria seca (FMS) entre os tratamentos, pois todos os animais receberam uma dieta com a mesma relação de volumoso:concentrado, alterando apenas a quantidade em gramas de tanino fornecido. De acordo com Santos; Nogueira (2012) existe uma relação do peso das fezes com a composição da dieta, sua taxa de passagem e digestibilidade. É possível relacionar a quantidade de FMS com o CMS de acordo com Amorim (2002), ou seja, a quantidade de fezes excretada está ligada com o consumo do alimento, nesse estudo a produção de fezes na matéria seca correspondeu a apenas 10,34% da média consumida de matéria seca, podendo indicar que a dieta está sendo aproveitada.

A matéria seca fecal média (MSF) desse estudo foi de 13,25%, entretanto esse valor está abaixo do recomendado por Van Cleef *et al.*, (2010) para MSF que é de 37% para ovinos, indicando assim um possível efeito da dieta sob o escore fecal desses animais. Baseado no escore fecal é possível deduzir possíveis distúrbios digestivos de acordo com a conformação das síbalas (Júnior *et al.* 2014). O tratamento BX foi estatisticamente superior, evidenciando que as fezes desses animais tiveram a menor porcentagem de água se comparado com os outros tratamentos, provavelmente devido seu maior CMS e a saponina presente no tanino, que promove um aumento nas bactérias ruminais, melhora a digestibilidade e controla a taxa de passagem.

Tabela 6: Efeito dos tratamentos sobre o consumo de água (CH2O), consumo de água em relação ao consumo de matéria seca (CH2O/CMS), volume de urina (VU), densidade da urina (DU), consumo de água em relação ao volume de urina (ÁGUA/URINA), e escore fecal (EF).

Tratamento	EF*	CH2O (L dia-1)	CH2O/CMS (L kg-1 dia-1)	VU (L dia-1)	DU (g mL-1)	Água/Urina
Controle	2,85 B	7,15	5,12	3,87	1,0315	1,98
Bx	2,85 A	9,35	5,39	5,02	1,0101	1,68
Bypro	2,42 AB	8,15	6,88	5,27	1,0100	1,93
P	0,0284	0,2740	0,2761	0,3508	0,4616	0,4984
CV	21,17	29,92	36,40	29,52	0,58	24,94
MG	2,45	8,22	5,82	4,70	1,0113	1,87

*Estatística não paramétrica; MG: média geral; CV: coeficiente de variação; Letras distintas na coluna diferem-se pelo Teste de Tukey a 5%.

No Escore Fecal (tabela 6) foi observada uma média na escala de 2,45 estando próximo ao valor ideal de escore que é 2 de acordo com Dickson e Jolly (2011). Indicando que possivelmente distúrbios metabólicos não foram observados e que não houve uma queda na digestibilidade. O tratamento BX foi estatisticamente superior, demonstrando que entre os três tratamentos esse foi o que mais chegou próximo ao escore 3, que indica fezes levemente amolecidas, isso pode ser em função do seu maior CMS e alto teor de proteína consumida. O tratamento Bypro é considerado estatisticamente igual a todos os outros tratamentos, apresentando assim a menor média de escore fecal, encontrando-se mais próximo do valor ideal de escore que é 2.

De acordo com Neiva (2018) é previsto que o consumo de água seja de duas a três vezes superior ao consumo de matéria seca, e que uma alta DMS corrobora para uma alta atividade fermentativa no rúmen e leva a um maior consumo de água. O que pode ser observado nesse estudo, pois a dieta tinha 70% de concentrado altamente fermentativo e por consequência um CPB 307% acima do recomendado e uma DMS regulada pelo controle metabólico. Além disso, esse consumo de água afeta diretamente a matéria seca fecal que ficou 35,8% abaixo do mínimo recomendado, indicando que os animais tiveram uma alta porcentagem de água nas fezes.

De acordo com Forbes (1968 *apud* Oliveira, 2018) é possível calcular quanto que o animal precisa ingerir de água diariamente a partir do CMS por meio da fórmula: $CH_2O = 3,86 \times CMS - 0,99$, logo temos que o valor médio recomendado para esses animais seria de 4,64 l/dia, porém o valor ingerido foi 177% acima do recomendado, provavelmente em função da relação volumoso:concentrado, onde 70% era um concentrado altamente fermentativo, que tem menor teor de água e leva a um aumento na água ingerida livre no bebedouro.

Os animais tiveram um volume urinário (VU) médio de 4,70 l/dia e de acordo com Reece (2006) o volume deve ter entre 100 e 400ml para cada 10kg de peso vivo. Tendo em visto isso, os animais tiveram um peso médio de 43,838kg e a excreção de urina deveria ser de 438,38 a 1753mL, porém a média geral ficou 268% acima do máximo recomendado, devido ao alto consumo de água desses animais. Além disso, os animais tiveram um CPB 307% acima do recomendado devido a relação volumoso:concentrado, e o elevado teor de DPB em função da dieta ser rica em proteína verdadeira e nitrogênio não proteico. De acordo com Saunders (2010), o excesso de proteína provoca um aumento na quantidade de amônia convertida em ureia, com gasto de energia, que posteriormente é excretada pela urina, ocasionando um aumento no volume urinário excretado, ou seja, ao mesmo tempo em que um alto teor de proteína é consumido, existe um aumento no consumo de água para se ter uma efetiva conversão de amônia em ureia.

A densidade urinária média obtida foi de 1,0113 e está 0,85% abaixo do valor mínimo de referência proposto por Hendrix (2005) que é entre 1,020 e 1,040 para ovinos, e pode ter sido influenciado pelo alto volume excretado pelos animais que foi 268% acima do recomendado, não apresentando assim diferença estatística em função dos diferentes tratamentos.

O presente estudo tem como principal característica uma dieta com 70% de concentrado, tendo em vista isso, a quantidade de nitrogênio consumido está diretamente relacionada a esse fato, pois de acordo com Moreno *et al.* (2010) o aumento no nível de concentrado, independente do volumoso, leva a maior absorção de nitrogênio. Na formulação do concentrado é possível encontrar em maior quantidade os farelos com alto valor biológico e a ureia de alta solubilidade, corroborando para maior disponibilidade das fontes nitrogenadas e aumentando o consumo de nitrogênio por animal.

A média encontrada de nitrogênio nas fezes foi de 3,92 g/dia, conforme valores encontrados na literatura, a excreção de nitrogênio fecal varia entre 2,8 e 12,3 g/dia (Henrique *et al.* 2003; Moreno *et al.* 2010; Bringel *et al.* 2011; Morgado *et al.* 2014 *apud* Oliveira, 2018), sendo assim, a média encontrada nesse estudo está dentro dos parâmetros da literatura (tabela 7).

Tabela 7: Efeito dos tratamentos sobre o consumo de nitrogênio (CN), a excreção de nitrogênio (N) nas fezes (NF) e na urina (NU), relação entre N retido e N ingerido (NRET/NING) e balanço de nitrogênio (BN).

Trat	CN (g dia-1)	NF (g kg-1)	NU (g kg-1)	Ning/Nret	BN
Controle	67,02	4,06	11,93	0,76	51,02

BX	71,82	3,88	11,35	0,78	56,58
Bypro	63,88	3,79	11,68	0,75	48,39
P	0,3930	0,7921	0,9585	0,4065	0,1920
MG	67,36	3,92	11,67	0,76	51,77
CV	15,12	19,01	30,83	5,66	15,10

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; Letras distintas na coluna diferem-se pelo Teste de Tukey a 5%.

De acordo com Aguiar (2020) em seu estudo sobre os efeitos de níveis crescentes de taninos sobre o consumo, digestibilidade, balanço hídrico e de nitrogênio em ovinos observou que os níveis crescentes de tanino causam um efeito decrescente na excreção de nitrogênio na urina, porém no presente estudo não foi observado um efeito decrescente do tanino sobre a excreção de urina em relação ao tratamento controle, sendo explicado pelo consumo de PB 307% acima do recomendado pelo NRC em ambos os tratamentos. O valor médio encontrado de 11,67 g/dia de excreção de nitrogênio na urina, está acima de valores referência na literatura de 4 a 8,5 g/dia (Henrique *et al.* 2003; Moreno *et al.* 2010; Bringel *et al.* 2011; Morgado *et al.* 2014 apud Oliveira, 2018), reafirmando assim que, uma dieta com alto nível de proteína degradável leva a uma maior excreção de nitrogênio na forma de ureia na urina desses animais, correlacionado a isso, existiu um alto consumo de água e um volume urinário 268% acima do recomendado. De acordo com Neto *et al.* (2008) quando existe na dieta uma proteína degradável além da medida, causa um excesso de amônia no rúmen, excedendo a capacidade da microbiota ruminal, sendo essa amônia carregada para o fígado através da corrente sanguínea e posteriormente convertida em ureia com gasto de energia.

Segundo Huntington e Archibeque (1999 *apud* Neto, 2008), a relação Nret/ Ning está relacionada com a qualidade da proteína, por expressar a fração percentual digerida e utilizada pelo animal, nesse estudo a relação foi positiva e não houve efeito negativo da dieta sobre o Balanço de Nitrogênio (BN), pois o excesso de amônia é tóxico e eleva o custo energético devido a necessidade de transformar em ureia. De acordo com Gentil *et al.* (2007), o BN é relevante por indicar a eficiência da utilização do N e suas perdas para o ambiente, ou seja, nesse estudo o balanço foi positivo com uma média de 51,77 apesar da alta excreção de nitrogênio, indicando assim que o animal excretou menos do que ele consumiu e conseguiu aproveitar uma parte do nitrogênio, justificando a alta digestibilidade da proteína bruta, o que não aconteceria se o balanço fosse negativo, pois apontaria que o animal excretou mais do que ele consumiu e que está tirando nitrogênio do seu organismo.

Não foi observado diferenças significativas no método Famacha (tabela 8), pois em todos os tratamentos os animais não apresentaram FAMACHA acima do grau 2. De acordo com Chagas *et al.* (2007) os animais com graus 1 e 2 apresentam uma mucosa ocular bem

vermelha, sem traços de anemia, apenas a partir do grau 3 que a vermifugação passa a ser indicada.

Tabela 8: Efeito dos tratamentos sobre o escore de condição corporal e FAMACHA das ovelhas em gaiolas de metabolismo

FAMACHA				
Fase	Controle	Bypro	BX	Média
Início	2,00	2,00	2,00	2,00
Meio	2,00	2,00	2,00	2,00
Fim	2,00	1,00	2,00	2,00
Mediana	2,00	2,00	2,00	2,00
P- Tratamento = 0,1345; P – Fase = 0,5422; P – Tratamento x fase = 0,9906				
Escore de Condição corporal				
Fase	Controle	Bypro	BX	Média
Início	3,00	2,50	2,50	2,50
Meio	3,00	2,75	2,75	2,75
Fim	2,50	2,00	3,00	2,50
Mediana	3,00	2,50	2,75	2,75
P- Tratamento = 0,4116; P – Fase = 0,6760; P – Tratamento x fase = 0,7319				

Estatística não paramétrica por se tratar de avaliações subjetivas.

Com bases nas médias encontradas de Escore de Condição Corporal não foi possível observar perda de peso nos animais, pois as médias encontradas de 2,75 a 3,00 estão dentro dos valores de referência, de acordo com a EMBRAPA o ideal é que os animais tenham um ECC ente 2,5 a 3,0.

5. CONCLUSÃO

O uso do tanino BX, que é associado a saponina, em uma dieta com 30% de volumoso e 70% de concentrado promove um aumento no consumo sem ocasionar distúrbios metabólicos.

6. REFERÊNCIAS:

- AGUIAR, F. S. **Consumo, digestibilidade, balanço de nitrogênio e de água em ovinos alimentados com dietas contendo níveis crescentes de taninos**. 2020. 61p. Tese (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos/PB, 2020.
- AMORIM, A.C., **Caracterização dos dejetos de caprinos: reciclagem energética e de nutrientes**. 2002. 108p. Tese (Mestrado em Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias / Unesp - Jaboticabal, 2002.

BUTTER, N. L.; DAWSON, J. M.; WAKELIN, D.; BUTTERY, P. J. Effect of dietary tannin and protein concentration on nematode infection (*Trichostrongylus colubriformis*) in lambs. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 134, n. 1, p. 89-99, 2000.

BARBOSA, F.A. Alimentos na nutrição de bovinos. **Portal Agronomia**, Junho/2004.
Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_nutricao_bovinos.html

CAÑIZARES, G. I. L.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, M. C. Metabolismo de carboidratos não-estruturais em ruminantes. **Archives of veterinary Science**, v. 14, n.1, p.63-73, 2009.

CHAGAS, A. C. de S.; OLIVEIRA, M. C. S.; DE CARVALHO, C. O.; MOLENTO, M. B. **Método FAMACHA: um recurso para o controle da verminose em ovinos**. Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos/SP, 2007.

COELHO, C. P. **Desempenho de ovinos da raça Santa Inês alimentados com silagens com diferentes concentrações de tanino**. 2007. 50f. Tese (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB / Campus de Itapetinga – BA, 2007.

COOP, R.L.; KYRIAZAKIS, I. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. **Trends in Parasitology**, v.17, n.7, p.325-30, 2001.

CORDÃO, M. A.; FILHO, J. M. P.; BAKKE, O. A.; BAKKE, I. A. Taninos e seus efeitos na alimentação animal: Revisão bibliográfica. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 32, p. 924-930, 2010.

COSTA, C. T. C.; BEVILAQUA, C. M. L.; MORAIS, S. M.; VIEIRA, L. da S. Taninos e sua utilização em pequenos ruminantes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.10, n.4, p.108-116, 2008

DICKSON, H.; JOLLY, S. National procedures and guidelines for intensive sheep and lamb feeding systems. **Meat and Livestock Australia: Sydney**, 2011.

ECHEVARRIA, F. A. M.; PINHEIRO, A. da C.; CORRÊA, M. B. C. Controle estratégico da verminose ovina no Rio Grande do Sul. In: CURSO SOBRE PARASITOLOGIA ANIMAL, 2, 1989, Bagé. **Anais...** Bagé: CBPA, 1989. p.159-163.

GARCÍA, A. Á.; CARRIL, E. P. U. Metabolismo secundário de plantas. **Reduca (biología) Serie Fisiología Vegetal**, v.2, n.3, p.119-145, 2011.

- GENTIL, R. S.; PIRES, A.V.; SUSIN, I.; NUSSIO, L. G.; MENDES, C. Q.; MOURÃO, G. B. Digestibilidade aparente de dietas contendo silagem de cana-de-açúcar tratada com aditivo químico ou microbiano para cordeiros. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.29, n.1, p.63-69, 2007.
- GONÇALVES, L. F. **A utilização de taninos condensados na dieta de ovinos: Possível alternativa anti-helmíntica à resistência de helmintos**. 2014. 29f. Tese (Monografia em Medicina Veterinária) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária, UFGS/Porto Alegre, 2014.
- GOMES, K. O. **Produção e qualidade do leite de vacas primíparas (alimentas) com diferentes níveis de ácido tânico**. 2016. 34f. Tese (Monografia em Zootecnia) Universidade Federal da Paraíba, UFPB/Areia, 2016.
- GRANDIS, Fernando Augusto. **Efeito do tanino condensado e diferentes níveis de suplementação sobre a verminose, metabolismo e desempenho produtivo de ovelhas e seus cordeiros**. 2018. 88 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, UEL/ Londrina, 2018.
- HENDRIX, C.M. **Procedimentos laboratoriais para técnicos veterinários**. 4. ed. São Paulo: Rocca, 2005. 556p.
- HOSTE, H.; JACKSON, F.; ATHANASIADOU, S.; THAMSBORG, S. M.; HOSKIN, S. O. The effects of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants. **Trends in Parasitology**, Philadelphia, v. 22, n. 6, p. 253-261, 2006.
- JÚNIOR, G. L. M.; BORGES, I. B.; CAVALCANTI, L. F. L.; SOUSA, F. A.; FERREIRA, M. I. C. Vet. Consumo, digestibilidade aparente e glicemia de borregas gestantes e submetidas a dois manejos nutricionais. **Vet Not**, Uberlândia, v.20, n. 2, p.57-70, jul./dez. 2014.
- KAPLAN, R. M. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. **Trends in Parasitology**, Philadelphia, v. 20, n. 10, p. 477-481, 2004.
- LIMA, M. L. M.; FERNANDES, J. J. de R.; CARVALHO, E. R. de; SANTOS, S. de C.; DA CRUZ, M. C.; BRITO, Ângela C. F. de. Desempenho de novilhas mestiças leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar corrigida e suplementadas com concentrado contendo extrato de “Quillaja Saponaria Molina”. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 3, p. 730–734, 2009.

- LEÃO, M. I.; FILHO, S. C. V.; RENNÓ, L. N.; GONÇALVES, L. C.; CECON, P. R.; AZEVEDO, J. A. G.; VALADARES, R. F. D. Consumos e digestibilidades totais e parciais de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e extrato etéreo em novilhos submetidos a três níveis de ingestão e duas metodologias de coleta de digestas abomasal e omasal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1604-1615, dez/2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000600028>.
- MARQUES, S. R. R. **Potencial Anticariogênico de Taninos de Espécies Florestais**. 2020. 60f. Tese (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN/Macaíba, 2020.
- MAYNARD, L.A., LOOSLI, J.K., HINTZ, H.F., WARNER, R.G. **Animal Nutrition**. Trad. FIGUEIREDO F.º. A.B.N. 3º ed. Rio de Janeiro. Freitas Bastos, 1984. p. 736.
- MINHO, A. P. **Efeito anti-helmíntico de taninos condensados sobre nematódeos gastrintestinais em ovinos**. 2006. 168f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Paulo, UFSP/Piracicaba, 2006.
- MIN, B.R.; BARRY, T.N.; ATTWOOD, G.T.; McNABB, W.C. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. **Animal Feed Science and Technology**, v.106, p.3-19, 2003.
- MOLAN, A. L.; MEAAGHER, L. P.; SPENCER, P. A.; SIKAKUMARAN, S. Effect of Àavan-3-ols on in vitro egg hatching, larval development and viability of infective larvae of *Trichostrongylus colubriformis*. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v. 33, n. 14, p. 1691-1698, 2003.
- MORALES, G.; PINO, L. A.; LEÓN E.; RONDÓN, Z.; GUILLÉN A.; BALESTRINI, C.; SILVA, M. Niveles de infección parasitaria en ovinos de reemplazo naturalmente infectados. **Veterinaria Tropical**. 27 (2), p.127-135, 2002.
- MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L.; ROSSI, R. C. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v. 39, n. 4, p. 853- 860, 2010.
- National Research Council. 2007. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11654>.

NEIVA; M. C. **Avaliação de enzimas exógenas na nutrição de ovinos**. 2018. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

NETO, S. F. C.; ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.; BRANCO, A. F.; KAZAMA, R.; GERON, L. J. V.; MAEDA, E. M.; FERELI, F. Proteína degradável no rúmen na dieta de bovinos: digestibilidades total e parcial dos nutrientes e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.6, p.1094-1102, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000600021>.

OLIVEIRA, K. A. **Ração extrusada com diferentes relações volumoso: concentrado para ovinos em crescimento**. 2018. 92 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, 2018. DOI <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.783>

OLIVEIRA, B. C.; CAETANO, G. A. O.; CAETANO JÚNIOR, M. B.; MARTINS, T. R.; OLIVEIRA, C. B. Mecanismos reguladores de consumo em bovinos de corte: Fatores físicos, fatores químicos, fatores psicogênicos, ingestão de água. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 14, n. 4, p. 6066-6075, 2017.

OLIVEIRA, S. G.; BERCHIELLI, T. T. Potencialidades da utilização de taninos na conservação de forragens e nutrição de ruminantes – Revisão. **Archives of Veterinary Science** v.12, n.1, p. 1-9, 2007

OTERO M. J.; HIDALGO L. G. Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gastrointestinales (una revisión). **Livestock Research for Rural Development**, v.16, n.2, p.1-9, 2004.

PATRA, A. K.; SAXENA, J. A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Phytochemistry*, **Oxford**, v. 71, n. 11-12, p. 1198-1222, 2010.

REECE, W. O. **Função Renal nos Mamíferos**. In: REECE, W. O. DUKES – Fisiologia dos animais domésticos. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 68-96.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T. Intoxicações por plantas em ruminantes no Brasil e no Uruguai: importância econômica, controle e riscos para a saúde pública. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.21, n.1, p.38-42, jan/mar 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/J8zhxvflWJWv4rH86B7qr6j/?lang=pt>.

- RODRIGUES, R. C. Métodos de análises bromatológicas de alimentos: métodos físicos, químicos e bromatológicos. Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**, Documentos 306, 177p, 2010.
- SÁ, H. M.; TELES, T. L.; BORGES, I.; JUNIOR, G. L. M.; SILVA, S. P. Perfil metabólico em ovinos alimentados com inclusões crescentes da torta do babaçu na dieta. **Vet. Not**, Uberlândia, v.20, n. 2, p.48-56, jul./dez. 2014.
- SAUNDERS; G. A.; ALVES, N. G.; PÉREZ, J. R. O.; SOUZA, J. C.; MUNIZ, J. A.; NETO. A. J. Efeito da sobrealimentação com fontes de proteína de diferentes degradabilidades sobre a ovulação em ovelhas Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2731-2738, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001200025>.
- SANTANA, A.F., RIBEIRO, H.T.S.; CAETANO, A.L.S.; BITTENCOURT, C.N. Utilização da fitoterapia no controle da eimeriose no rebanho ovino no Município de Entre Rios – Bahia. **PUBVET**, Londrina, v.5, n.33, Ed. 180, Art. 1214, 2011.
- SANTOS I. A., NOGUEIRA L. A. H. Estudo energético do esterco bovino: seu valor de substituição e impacto da biodigestão anaeróbia. **Revista Agrogeoambiental**, v. 4, n. 1, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.18406/2316-1817v4n12012373>.
- SANTOS, L.C. Desenvolvimento de papilas ruminais. **PUBVET**, Londrina, V. 2, N. 40, Art#387, Out2, 2008. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=387>.
- SOUZA, F. M. de; LOPES, F. B.; EIFERT, E. da C.; MAGNABOSCO, C. de U.; COSTA, M. F. O. e; BRUNES, L. C. Extratos vegetais como moduladores da fermentação ruminal. **Embrapa Cerrados**, Planaltina, 42p, 2016.
- VALDERRÁBANO, J.; DELFA, R.; URIARTE, J. Effect of level of feed intake on the development of gastrointestinal parasitism in growing lambs. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 104, n. 4, p. 327-338, 2002.
- VAN CLEEF, E. H. C. B., EZEQUIEL, J. M. B., GONÇALVES, J., PASCOAL, L. Determinação da matéria seca das fezes de ovinos e da carne de peito de frango através do método tradicional e por liofilização. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.11, n.4, p.01-10, 2010.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2a ed. Com University Press, Ithaca, Nueva York. 1994. p.203-207.

VIEIRA, L. V.; SCHMIDT, A. P.; BARBOSA, A. A.; FEIJÓ, J. de O.; BRAUNER, C. C.; RABASSA, V. R.; CORRÊA, M. N.; SCHMITT, E.; DEL PINO, F. A. B. Utilização de taninos como aditivo nutricional na dieta de ruminantes. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 23, n. 1cont., e2306, 2020.

YOSHIHARA, E.; MINHO, A. P.; YAMAMURA, M. H. Efeito anti-helmíntico de taninos condensados em nematódeos gastrintestinais de ovinos (*Ovis aries*). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, suplemento 2, p.3935-3950, 2013.

ZINN, R. A.; OWENS, F. N.; WARE, R. A. Flaking corn: processing mechanics, quality standards, and impacts on energy availability and performance of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1145-1156, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/2002.8051145x>.