



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

MACIEL JUNIOR PIRES TRISTÃO BARBOSA

**TEORES DE TANINO CONDENSADO SOBRE O  
DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS**

---

Londrina  
2019

MACIEL JUNIOR PIRES TRISTÃO BARBOSA

**TEORES DE TANINO CONDENSADO SOBRE O  
DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro.

Londrina  
2019

MACIEL JUNIOR PIRES TRISTÃO BARBOSA

**EFEITOS DA ADIÇÃO DE DIFERENTES TEORES DE TANINO  
CONDENSADO SOBRE O DESEMPENHO DE CORDEIROS  
CONFINADOS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja  
Ribeiro  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Carolina Amália de Souza Dantas Muniz  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Odimári Pricila Prado Calixto  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 28 de outubro de 2019.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

A Universidade Estadual de Londrina que me mostrou esta janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

Ao Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro pela oportunidade, apoio e paciência na elaboração deste trabalho.

Meus agradecimentos aos amigos e companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A minha família e namorada que sempre estiveram presentes nos momentos de baixa e alta, dando apoio e comemorando junto cada conquista alcançada.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

*“É um negócio perigoso, Frodo, sair da sua porta. Você pisa na estrada, e, se não controlar seus pés, não há como saber até onde você pode ser levado”.*

***Bilbo Bolseiro***

BARBOSA, Maciel Junior Pires Tristão. **Efeitos da adição de diferentes teores de tanino condensado sobre o desempenho de cordeiros confinados.** 2019. 40f. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

## RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da adição de diferentes teores de tanino condensado sobre o desempenho de cordeiros da raça Santa Inês criados em regime de confinamento. Foram utilizados 38 cordeiros machos não castrados e fêmeas, distribuídos em 4 tratamentos, sendo eles: Sem adição de tanino, com 1%, 2% e 3% de adição de tanino condensado na ração concentrada. Os animais foram mantidos em baias individuais, e alimentados com silagem de sorgo e ração concentrada, com relação volumoso:concentrado de 50:50. A quantidade de alimentos ofertados, bem como as sobras foram pesadas diariamente e ajustadas de acordo com o consumo dos animais, de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente 10% em relação à quantidade ofertada. A cada sete dias os animais foram pesados, após jejum prévio de sólidos de 12 h, para determinação do ganho médio diário. As coletas de líquido ruminal para contagem dos protozoários ciliados foram feitas no dia 60 do período experimental e foram realizadas ao final do jejum de 12 horas e 6 horas após alimentação. Amostras de sangue foram colhidas por punção da veia jugular, usando tubos Vacutainer® sem anticoagulante. Os parâmetros metabólicos analisados foram: glicose, proteínas totais, creatinina, ureia e albumina. Os animais foram observados em intervalos de 5 minutos, durante 24 horas para a determinação dos tempos e frequências despendidas nos seus comportamentos ingestivos. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância considerando-se nível de significância a 5%. Para o ganho médio diário de peso e altura corporal não houve diferença entre os tratamentos, apenas com relação ao sexo, onde os machos apresentaram maior ganho médio diário e maior altura corporal do que as fêmeas. O grau Famacha® se mostrou homogêneo e na faixa de 1,2 a 1,37 demonstrando não haver anemia decorrente de verminoses hemolíticas. O comportamento dos animais, considerando-se um período de 24 horas, demonstrou que os cordeiros dispenderam em média 12%, 32,2%, 52,4%, 0,6%, e 3% do tempo comendo, ruminando, em ócio, bebendo água e em comportamentos atípicos, respectivamente. Portanto, conclui-se que a adição de teores de até 3% de tanino na ração concentrada de cordeiros em confinamento não prejudica o desempenho animal.

**Palavras-chave:** Famacha, Ganho-médio-diário, Ovinos, Protozoário, Santa-Inês.

BARBOSA, Maciel Junior Pires Tristão. **Effects of the addition of different levels of condensed tannin on the performance of confined lambs.** 2019. 40f. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

### ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effects of the addition of different levels of condensed tannin on the performance of lambs of the santa inês breed raised in confinement diet. Thirty - eight male and female lambs, distributed in 4 treatments, were used: no tannin addition, with 1%, 2% and 3% addition of condensed tannin. The animals were kept in individual stalls, and fed with sorghum silage and ration, with voluminous:concentrate ratio of 50:50. The amount of feed as well as the leftovers were weighed daily and adjusted according to the consumption of the animals, so as to provide daily leftovers of approximately 10% in relation to the quantity offered, to determine the consumption of the animals. Every seven days the animals were weighed, after a 12 hour solids fast, to determine the average daily gain. The ruminal fluid collections for counting the ciliate protozoa were made on day 60 of the experimental period and were performed at the end of the 12-hour and 6 hour fasting after feeding. Blood samples were collected by jugular vein puncture using vacutainer® tubes without anticoagulant. The metabolic parameters analyzed were glucose, total proteins, creatinine, urea and albumin. The animals were observed at 5-minute intervals for 24 hours to determine the times and frequencies spent on their ingestive behaviors. The obtained data were submitted to analysis of variance considering significance level at 5%. For the average daily gain of body weight and height there was no difference between the treatments only in relation to sex, where males presented higher average daily gain and higher body height in females. The degree famacha® was homogeneous and in the range of 1.2 to 1.37 showing no anemia due to hemolytic worms. The behavior of the animals, considering a period of 24 hours, showed that lambs spent on average 12%, 32.2%, 52.4%, 0.6%, and 3% of time eating, ruminating, in idleness. , drinking water and atypical behaviors respectively. Therefore, it can be concluded that the addition of up to 3% tannin content in feedlot lambs does not affect animal performance.

Key words: famacha, average daily gain, sheep, protozoan, santa inês.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Proporção de ingredientes e composição nutricional da dieta experimental .....	28
<b>Tabela 2</b> – Desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com diferentes teores de adição de tanino. ....	31
<b>Tabela 3</b> – Análise bioquímica de sangue de cordeiros alimentados com diferentes teores de adição de tanino a ração. ....	33
<b>Tabela 4</b> – Contagem total e diferencial de protozoários (%) de cordeiros alimentados com diferentes teores de tanino condensado.....	34
<b>Tabela 5</b> – Dados sobre comportamento de cordeiros alimentados com diferentes teores de tanino condensado.....	35



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Altura De Cernelha
AG	Altura De Garupa
CA	Conversão Alimentar
CC	Comprimento Corporal
CDMS	Consumo Diário De Matéria Seca
ECC	Escore De Condição Corporal
EE	Extrato Etéreo
FA	Famacha
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
GMD	Ganho Médio Diário
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria Seca
NGI	Nematoides Gastrointestinais
PB	Proteína Bruta
PDR	Proteína não Degradável no Rúmen
PF	Peso Final
PI	Peso Inicial
PT	Perímetro Torácico
TBA	Tempo Bebendo Água
TCO	Tempo Comendo
TC	Taninos Condensados
TCA	Tempo Comportamento Atípico
TOD	Tempo Ócio Deitado
TOP	Tempo Ócio em Pé
TRD	Tempo Ruminação Deitado
TRP	Tempo Ruminação em Pé

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>09</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>11</b>
2.1	CONSUMO DA MATERIA SECA.....	11
2.2	DIGESTIBILIDADE .....	11
2.3	TANINOS.....	14
2.4	ATIVIDADE ANTIHELMINTICA DOS COMPOSTOS TANINICOS .....	16
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>22</b>
3.1	OBJETIVO GERAL.....	22
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
<b>4</b>	<b>ARTIGO – EFEITOS DA ADIÇÃO DE DIFERENTES TEORES DE TANINO CONDENSADO SOBRE O DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS</b> .....	<b>23</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui 17,9 milhões de cabeças de ovinos, divididos em todas as unidades federativas, destacando-se a Bahia com 3,7 milhões, Rio Grande do Sul com 3,4 milhões e Ceará com 2,2 milhões de cabeças (IBGE, 2017). Com um consumo per capita/ano de 0,4 kg de carne ovina, o Brasil não consegue suprir a demanda de consumo interno deste produto, havendo conseqüentemente importação de carne ovina proveniente principalmente do Uruguai, sendo que, no ano de 2017 importou-se somente deste país 5.496 toneladas de carne ovina (SEAB, 2018).

Com uma produção abaixo do necessário para atender o mercado, a ovinocultura brasileira tem um grande campo para crescimento, encontrando na verminose uma das principais barreiras para sua expansão, sendo os nematóides gastrointestinais (NGI) os de maior importância. Dentre os NGI destacam-se *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Strongyloides* spp., *Cooperia curticei* e *Oesophagostomum columbianum* (AMARANTE et al., 2004). Podendo ocorrer em qualquer faixa etária, os cordeiros desmamados representam a categoria mais acometida por verminoses (ECHEVARRIA; PINHEIRO; CORRÊA, 1989), acarretando desde atraso no desenvolvimento corporal, diminuição na produção de carne e lã e podendo até levar a morte (MOLENTO; PRICHARD, 1999).

Outro fator de importância a ser relatado na ovinocultura se dá no fato dos anti-helmínticos se tornarem ineficazes com o tempo de uso. De acordo com Torres - Acosta e Hoste (2008), a prática de tratamentos repetidos com o mesmo princípio ativo é o principal fator de surgimento de populações de helmintos resistentes às drogas existentes. A resistência contra todos os grupos de fármacos utilizados é uma realidade mundial (MOLENTO; PRICHARD, 1999).

Em todo o mundo as pesquisas com fitoterápicos apresentam um crescente aumento, principalmente contra vírus, bactérias, fungos e parasitos. As pesquisas com plantas medicinais alcançaram a redução de problemas sanitários no controle de várias doenças que comprometem a produtividade dos animais (NIEZEN et al., 1996).

Na produção animal a fitoterapia tem sido indicada, principalmente, no controle parasitário com a intenção de reduzir custos de tratamentos químicos, prolongar a vida útil dos produtos anti-helmínticos e diminuir a pressão de seleção sobre nematódeos (VIEIRA et al., 1999). O uso de plantas ricas em taninos condensados (TC) pode ser indicado

como uma alternativa no controle de helmintos em ovinos (NIEZEN et al., 1995), reduzindo assim o uso de produtos químicos e conseqüentemente os custos de produção.

O grande entrave que se encontra no uso de TC na alimentação animal são os diversos resultados, os quais sugerem que altas concentrações de tanino condensado, encontrados principalmente em forrageiras tropicais, estão associadas à diminuição da ingestão, digestibilidade *in vivo* e degradabilidade *in situ* e *in vitro* dos nutrientes, levando a uma redução no desempenho desses animais (RAMÍREZ et al., 2000; BABA et al., 2002).

Por outro lado, uma das possibilidades favoráveis do uso de TC, é que eles se ligam às proteínas da dieta formando complexos, tanino-proteína, fazendo com que as proteínas de maior valor biológico não sejam degradadas e utilizadas pela microbiota ruminal, sendo estes complexos dissociados no intestino delgado (MIN et al., 2003; WAGHORN, 2008).

Portanto, devido as várias possibilidades de uso e dos resultados encontrados com os taninos condensados, se faz necessário mais estudos com sua utilização na alimentação de ovinos.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 CONSUMO DE MATÉRIA SECA**

A determinação do consumo de matéria seca (MS) é fundamental na nutrição animal, porque estabelece as quantidades de nutrientes disponíveis para a saúde e produção dos animais. A adequada estimativa do consumo é importante para a formulação de dietas, pois previne a super ou subalimentação e favorece a eficiente utilização de nutrientes. A subalimentação limita a produção e pode afetar o estado fisiológico do animal, ao passo que, a superalimentação aumenta os custos com a alimentação e quantidades elevadas de determinados nutrientes podem ter efeitos prejudiciais à saúde do animal.

O consumo de MS é em função da duração do período e da frequência de alimentação, determinadas pelo animal e por fatores dietéticos que afetam a fome e a saciedade (MERTENS, 1994). Existe uma relação positiva entre a digestibilidade das forragens e o nível de consumo, em função da limitação física. O aumento da taxa de degradação e/ou do fluxo de digesta do rúmen eleva o consumo. Em ruminantes sob dietas com alto teor de energia, que são digeridas rapidamente, este limite físico não é atingido, e o animal controla o consumo para satisfazer suas exigências em energia. Para atingir o nível requerido de produção, muitas vezes é necessária a suplementação da forragem com concentrado, o que pode diminuir o consumo total de matéria seca, havendo, portanto, interação entre o teor de concentrado e a qualidade da forragem e do concentrado no consumo de alimentos (FORBES, 1995).

Conrad et al. (1964), sugeriram que o enchimento físico é limitante ao consumo de MS de dietas com digestibilidade abaixo de 66% e que controles metabólicos limitam o consumo de dietas com digestibilidade superior a este valor. Mertens (1994), atribui o controle da ingestão de alimentos a três mecanismos básicos: o fisiológico, que é regulado pelo balanço nutricional da dieta, especificamente relacionado à manutenção do equilíbrio energético; o físico, que está associado à capacidade de distensão do rúmen-retículo e ao teor de fibra em detergente neutro (FDN) da ração; e a regulação psicogênica, relacionada à resposta do animal a fatores inibidores ou estimuladores no alimento ou manejo alimentar.

### **2.2 DIGESTIBILIDADE**

Os fatores que afetam a digestibilidade ruminal são o produto do tempo de

retenção no rúmen pelas características de degradação do alimento. As partículas maiores e menos densas dos alimentos permanecem por mais tempo no rúmen, fazendo com que seja digerido em sua máxima extensão possível, ou seja, seu potencial de digestibilidade. No entanto, fatores como níveis de alimentação e capacidade do rúmen causam variações no tempo de permanência do alimento neste compartimento e, portanto, em sua digestibilidade.

O aumento na taxa de passagem pela moagem do alimento acarreta maior consumo, mas a digestibilidade é reduzida, em função do menor tempo no trato digestório (FORBES, 1995). Merchen et al. (1986), em trabalho de revisão indicaram que o aumento no nível de consumo comumente, resulta em decréscimo na proporção de matéria orgânica (MO) aparentemente digerida no rúmen.

Em novilhos Hereford submetidos a dois níveis de consumo (9,1 e 6,1 kg de MS/dia), as digestibilidades ruminais aparentes de MO e FDN e a digestibilidade total da FDN foram mais baixas nos animais submetidos a níveis altos de consumo em relação aos baixos níveis: 41,3 x 44,3%; 56,0 x 60,2% e 64,3 x 68,7%; respectivamente (FIRKINS et al., 1986). Segundo Van Soest (1994), as condições ecológicas do rúmen devem ser mantidas dentro de limites que permitam a normalidade do metabolismo e do crescimento microbiano.

A digestão da matéria orgânica e a degradação dos compostos nitrogenados do alimento no rúmen ocorrem por um processo relativamente contínuo. Conseqüentemente, o tempo de retenção ou de exposição dos nutrientes no rúmen, para o processo de degradação, influencia a quantidade dos nutrientes não-degradados no rúmen. Aumentos no consumo proporcionam maior escape de nitrogênio microbiano e dietético para o duodeno, possivelmente, em virtude de maiores taxas de passagem (VAN SOEST, 1994). A digestibilidade de dietas para vacas de leite é reduzida com o aumento da ingestão de alimentos (TYRREL;MOE, 1975).

A taxa de redução na digestibilidade, associada ao nível de ingestão, está relacionada com a digestão da dieta fornecida em nível de manutenção. Em nível de manutenção, dietas com alta digestibilidade apresentaram maior taxa de redução desta com alimentação *ad libitum* que aquelas com baixa digestibilidade (NRC, 2001).

A fração proteica da dieta é dividida em proteína degradável no rúmen (PDR) e proteína não degradável no rúmen (PNDR), a qual é composta de nitrogênio não proteico e proteína verdadeira (BACH et al., 2005). A proteína verdadeira é degradada a peptídeos e aminoácidos e eventualmente desaminada a amônia ou incorporada à proteína microbiana. Quando há excesso de PDR em relação a quantidade exigida pelos microrganismos ruminais, a proteína é degradada à amônia e

metabolizada até ureia no fígado e eliminada na urina, leite ou reciclada para o interior do rúmen.

As perdas de nitrogênio na forma de ureia podem ser reduzidas através da diminuição da degradação da proteína no rúmen, e também pelo aumento na eficiência de uso do nitrogênio pelos microrganismos do rúmen. Assim, o fluxo total de proteína microbiana que passa para o intestino delgado depende da disponibilidade e eficiência do uso desses nutrientes pelas bactérias ruminais (BACH et al., 2005). Dessa forma, o metabolismo do nitrogênio no rúmen pode ser dividido em duas partes: degradação das proteínas de origem alimentar, o que proporciona fontes de nitrogênio para as bactérias, e síntese de proteína microbiana (BACH et al., 2005).

Os fatores mais importantes que afetam a degradação da proteína microbiana incluem o tipo de proteína, as interações com outros nutrientes e a população microbiana predominante, que por sua vez dependem do tipo de dieta, taxa de passagem ruminal e pH ruminal (BACH et al., 2005). A disponibilidade de energia e nitrogênio são os principais determinantes para a quantidade de proteína microbiana sintetizada no rúmen. Carboidratos estruturais e não estruturais são fontes de energia para o crescimento bacteriano, pois mediante fermentação os carboidratos produzem mais energia por unidade de peso de proteína em relação a gordura que é adicionada a uma dieta, pois a gordura não fornece energia para síntese de proteínas (CLARCK et al., 1992).

A otimização do uso da proteína na nutrição animal passa pelo aumento da eficiência de uso do nitrogênio de origem alimentar. Esta melhoria pode estar associada a necessidade de se reduzir a ingestão total de nitrogênio, sem que o aporte de aminoácidos para o atendimento das exigências nutricionais seja comprometido. Dietas formuladas com este propósito, ou seja, atender as exigências de proteína metabolizável sem excesso de nitrogênio, devem ser equilibradas em energia e PDR.

Em dietas equilibradas, a eficiência de conversão da proteína alimentar em proteína do leite deve ser maior que 30%, diminuindo para menos de 23% em dietas desequilibradas. Neste contexto, o excesso de proteína pode ser um importante fator de desequilíbrio. Por exemplo, Bahrami et al. (2014), demonstraram que o aumento da proteína dietética de 16,1 a 16,7% para 18,4 a 18,9% não resultou em melhoria na produção leiteira. Por outro lado, quando se aumenta o teor de proteína bruta da dieta, de 12% a 18%, aumenta-se também a produção de leite, em virtude do maior consumo

de matéria seca. Embora se reconheça que o aumento no consumo de matéria seca, observado ao se aumentar a proteína bruta da dieta de 8% para 15%, ocorra em virtude dos aumentos da digestibilidade e no consumo de matéria seca (HUBER; KUNG, 1981).

Aumentos crescentes de proteína na dieta produzem incrementos decrescentes de produção de leite, ou seja, a adição de uma unidade de proteína na dieta resulta em aumentos de produção de leite cada vez menores. Portanto, o aumento dos teores de proteína na dieta nem sempre é economicamente viável, em virtude do custo adicional da proteína excedente (HOGAN, 1998; EDWARDS et al., 1980).

Em muitos casos a redução da proteólise no rúmen pode reduzir as perdas de proteína em dietas de alta qualidade. Isso ocorre porque a proteína verdadeira de origem alimentar que chega ao intestino delgado é diretamente digerida e absorvida. Métodos bem sucedidos na melhoria da utilização da proteína em ruminantes, diminuindo a degradação aparente da proteína no rúmen têm incluído o tratamento químico dos materiais de alimentação (BROCK et al., 1982), sendo o uso de extratos de taninos uma alternativa promissora.

### **2.3 TANINOS**

Os taninos são substâncias compostas por polifenóis com variado peso molecular que possuem a capacidade de se ligar a proteínas em solução aquosa. Os taninos têm a capacidade de reduzir a degradação de proteínas da forragem no rúmen, sem reduzir a quantidade de proteína microbiana (MIN et al., 2003). São classificados em hidrolisáveis e condensados, podendo causar efeitos adversos ou benéficos, dependendo da sua concentração e natureza, além de fatores como espécie animal, estado fisiológico e composição da dieta.

A redução da degradação da proteína no rúmen pode ser o mais significativo efeito conhecido dos taninos. A afinidade dos taninos por estas moléculas é muito grande, e o pH do meio no rúmen favorece a formação de complexos de proteína-tanino. Em geral, esta redução da degradação de proteínas está associada com uma produção menor de nitrogênio amoniacal e um fluxo de nitrogênio não-amoniacal maior para o duodeno (BARRY; MANLEY, 1984; WAGHORN et al., 1994).

Os taninos podem ter efeitos nutricionais positivos e benéficos em ruminantes, como maior retenção de nitrogênio com níveis baixos e moderados nas forragens, neste caso a digestibilidade aparente e verdadeira do nitrogênio é compensada pela redução da perda urinária de nitrogênio.



Os taninos em níveis moderados, taxas menores de 4% (MS) em leguminosas forrageiras, resultam em aumento na produção de leite, contudo com taxas superiores a 6% podem afetar negativamente a produção de leite (CANNAS, 1999). Vários mecanismos têm sido propostos para explicar como os taninos podem influenciar a utilização da proteína pelos ruminantes, sendo um dos mecanismos que as proteínas se complexam aos taninos e protegem das enzimas microbianas.

Proteínas de alta qualidade na dieta podem ser protegidas da degradação no rúmem e serem digeridas de forma mais eficaz no intestino. Outro mecanismo é a eficiência da reciclagem do nitrogênio no rúmem, pois os taninos podem baixar a taxa de degradação das proteínas e a desaminação resultando em menor concentração de amônia no rúmen, menor concentração de ureia plasmática e consequentemente em menor excreção de nitrogênio ureico na urina (CANNAS, 1999).

Koslozki et al. (2012), fornecendo azevém e infusão intraruminal de dois níveis de tanino para ovinos relataram que a ingestão total de nitrogênio, digestibilidade e excreção urinária diminuiu linearmente em níveis aumentados de infusão de tanino. Além disso, estudos com ovelhas e vacas leiteiras mostraram que o uso de forragens contendo taninos condensados podem reduzir as emissões de metano entérico. A redução de metano expressa em termos de consumo de alimento ( $\text{g de CH}_4 \text{ g}^{-1}$  de matéria seca ingerida) variou de 13 a 16% e a presença de taninos condensados em *Lotus corniculatus* aumentou a produção de leite em vacas (WOODWARD et al., 2004).

Quando taninos condensados de *Acacia mearnsii* (2,5% da MS) foram dados para ovelhas ingerindo azevém, as emissões de metano foram reduzidas em 13%. Embora os taninos condensados causaram uma pequena queda na digestibilidade total do alimento, aumentou-se a partição de energia e nitrogênio à urina e fezes, e a taxa de crescimento dos animais não foi afetada (CARULLA et al., 2005). A mudança no local da excreção de nitrogênio da urina e fezes indicou reduções na digestão do nitrogênio pelo animal, mas também reduziu perdas de nitrogênio na forma altamente volátil (KLEIN; ECKARD, 2008).

A *Acacia mearnsii* é natural da Austrália e caracteriza-se por ser uma árvore de folhagem verde escura, atinge entre 10 a 30 metros de altura, crescendo em qualquer tipo de solo. Esta espécie distribui-se no sudeste da Austrália Continental e ocorre abundantemente também na Tasmânia. Na África do Sul, é plantada em larga escala para produção de tanino (SHERRY, 1971). A *Acacia mearnsii*, vulgarmente conhecida como Acácia-negra, foi introduzida no Rio Grande do Sul, em 1918, por

Alexandre Bleckmann. Atualmente é largamente empregada no reflorestamento na região da Depressão Central, Encosta Inferior do Nordeste e Encosta do Sudeste deste Estado, mais precisamente nas proximidades dos grandes centros consumidores de madeira e casca.

Dentre os aspectos positivos, a *Acacia mearnsii* tem grande importância para a economia e para a indústria, apresentando diversos usos. Inicialmente, foi plantada na Índia (1843) e, posteriormente, na África do Sul (1868) para produção de energia. Somente mais tarde começou a ser utilizada para extração do tanino (SEIGER, 2002). No Brasil, a Acácia-negra foi plantada, inicialmente, visando a produção de tanino (extraído da casca), produto básico para curtimento de couro, produção de tintas, colas fenólicas, clarificação de cervejas e vinhos e atualmente, a madeira que possui uso secundário está sendo muito utilizada na produção de celulose (SCHNEIDER; TONINI, 2003). Estudos feitos por Sherry (1971), com material autêntico da acácia negra, recolhido em diferentes regiões da África do Sul, encontraram tanino presente em todos os órgãos da planta. As cascas de algumas espécies do gênero *Acacia* estão entre os vegetais mais ricos em taninos, com mais de 30% de peso seco.

#### **2.4 ATIVIDADE ANTI-HELMÍNTICA DOS COMPOSTOS TANINICOS**

Os compostos taninicos possuem formas de ação distintas dependendo da planta do qual são retirados. Kahiya, Mukaratirwa e Thamsborg (2003), relataram que a contagem de ovos de nematoides eliminados nas fezes e na carga de parasitos gastrintestinais adultos de animais tratados com *A. nilótica*, apresentaram redução quando comparado com *A. karoo*. O efeito do anti-helmintico não se limita somente a contagem de ovos eliminados nas fezes, mas também na eclosão dos mesmo como demonstraram Costa et al. (2002), em experimento *in-vitro*, onde houve redução de 95% da eclosão de ovos de *H. contortus* tratados com o extrato do caroço de semente de *M. indica*.

A atividade anti-helmintica dos extratos de plantas taníferas pode apresentar maior atividade ovicida ou larvicida, e está intimamente ligada a espécie parasita. Brunet e Hoste (2006), confirmaram a diferença de susceptibilidade entre as larvas de terceiro estágio de *H. contortus* e *T. colubriformis* testadas *in vitro* com monômeros de taninos condensados, onde observaram atividade sobre *T. colubriformis*, mas não sobre *H. contortus*.

Deve-se ressaltar que uma boa absorção de nutrientes resulta em uma melhor homeostase e sistema imune do pequeno ruminante, contribuindo para que o mesmo tenha uma melhor resiliência frente ao parasitismo gastrointestinal (COOP; KYRIAZAKIS, 2001).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA, R. A.; GENNARI, S. M. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 120, n. 1-2, p. 91-106, 2004.

BABA, A. S.H.; CASTRO, F.B.; ØRSKOV, E. R. Partitioning of energy and degradability of browse plants in vitro and the implications of blocking the effects of tannin by the addition of polyethylene glycol. **Anim. Feed Sci. Techn.**, v.95, n. 1-2, p.93-104, 2002.

BACH, A.; CALSAMIGLIA, S.; STERN, M.D. Nitrogen metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.88, Suppl. E., p.9-21, 2005.

BAHRAMI-YEKDANGI, H ;KHORVASH, M ;GHORBANI, G. R.;ALIKHANI, M. ;JAHANIAN, R.;KAMALIAN E. Effects of decreasing metabolizable protein and rumen undegradable protein on milk production and composition and blood metabolites of Holstein dairy cows in early lactation. **Journal Dairy Science**, v. 97, p. 3707-3714. 2014.

BARRY, T. N.; MANLEI, T. R. The role of condensed tannins in the nutritional value of *Lotus pendunculatus* for sheep. 2. Quantitative digestion of carbohydrates and proteins. **British Journal Nutrition**, v. 5, p. 493-504, 1984.

BROCK F. M, CW FORSBERG, JG BUCHANAN-SMITH. 1982. PROTEOLYTIC activity of rumen microorganisms and effects of proteinase inhibitors. **Appl Environ Microbiol.** v. 44, 561-569. Brod DL, KK Bolsen, BE Brent. 1982.

BRUNET, S.; HOSTE, H. Monomers of condensed tannins affect the larval exsheathment of parasitic nematodes of ruminants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.54, n.20, p.7481-7, 2006.

CANNAS, A. Tannins: **fascinating but sometimes dangerous molecules**. Itaka, 1999. Disponível em: <[Http://www.ansci.cornell.edu/palnts/toxicagents/tannin.html](http://www.ansci.cornell.edu/palnts/toxicagents/tannin.html). Acesso em: 04 out. 2017.

CARULLA, J.E.; KREUZER, M.; MACHMÜLLER, A. Supplementation of Acacia mearnsii tannins decreases methanogenesis and urinary nitrogen in forage-fed sheep. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.56, p.961 -970, 2005.

CLARK, J.H.; KLUSMEYER, T. H.; CAMERON, M. R. Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 8, p. 2304-2323, 1992.

CONRAD, H.R.; PRATT, A.D.; HIBBS, J.W. Regulation of feed intake in dairy cows.1, Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility, **Journal of Dairy Science**, v.47, n.1, p.54-62, 1964.

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.

COSTA, C.T.C.; MORAIS, S. M. DE; BEVILAQUA, C.M.L.; SOUZA, M.M.C. DE; LEITE, F.K.A. Efeito ovicida de extratos de sementes de Mangifera indica L. sobre Haemonchus contortus. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.11, n.2, p.57-60, 2002.

ECHEVARRIA, F.A.M.; PINHEIRO, A.C.; CORRÊA, M.B.C. Controle estratégico da verminose ovina no Rio Grande do Sul. Bagé: **CBPV**, 1989. p. 159-163.

EDWARDS, J.S. Effects of dietary protein concentrations on lactating cows. **Journal of Dairy Science, Champaign, US**, v. 63, p. 243-253, 1980.

FIRKINS, J.L.L.; BERGER, L.L.; MERCHEN, N.R. Effects of feed intake and protein degradability on ruminal characteristics and site of digestion in steers. **Journal of Dairy Science**, v.69, n.8, p.2111-2123, 1986.

FORBES, J. M. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Wallingford: **CAB International**, 1995. 532p.

HOGAN, J.P. Protein and amino acids nutrition in the high producing cow. Quantitative aspects of nitrogen utilization by ruminants. **Journal of Dairy Science, Champaign, US**, v.

58, p. 1164, 1998.

HUBER, J.T.; KUNG, L. Protein and nonprotein nitrogen utilization in cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 64, n. 6, p.1170-1195, 1981.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em:<https://www.ibge.gov.br/estatisticasnovportal/economicas/agriculturaepecuaria/9107producao-da-pecuariamunicipal.html?edicao=22651&t=resultados> Acesso em 03 Dez. 2018.

KAHIYA, C.; MUKARATIRWA, S.; THAMSBORG, S. M. Effects of Acacia nicolitica and Acacia karoo diets on Haemonchus contortus infection in goats. **Veterinary Parasitology**, v.115, n.3, p.265-74, 2003.

KLEIN, C. A. M. e ECKARD, R. J. Targeted technologies for nitrous oxide abatement from animal agriculture. **Australian Journal of Experimental Agricultura**, v. 48, n. 3, p. 14-20. 2008.

KOZLOSKI, G.V.; HÄRTER, C.J.; HENTZ, F.; ÁVILA, S.C. de; ORLANDI, T.; STEFANELLO, C. M. M. Intake, digestibility and nutrients supply to wethers fed ryegrass and intraruminally infused with levels of Acacia mearnsii tannin extract. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 106, n. 2-3, p. 125-130, 2012.

MERCHEN, N.R.; FIRKINS, J.L.; BERGER, L.L. Effects of intake and forage on ruminal turnover rates, bacterial protein synthesis and duodenal amino acid flows in sheep. **Journal of Animal Science**, v.62, n.1, p.216-223, 1986

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr.,G.C. (Ed) Forage quality, evaluation and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**, 1994. p.450-493.

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**, Washington, v. 106, n. 1-4, p. 3-19, 2003.

MOLENTO, M. B.; PRICHARD, R. K. Nematode control and the possible development of anthelmintic resistance. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 75-86, 1999.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7.ed.rev. Washington, D.C.:**National Academic Press**, 2001. 381p.

NIEZEN, J. H.; CHARLESTON, W. A. G.; HODSON, J.; MACKAY, A. D.; LEATHWICK, D. M. Controlling internal parasites in grazing ruminants without recourse to anthelmintics: approaches, experiences and prospects. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v. 26, n.8-9, p. 983-992, 1996.

NIEZEN, J.H.; WAGHORN, T.S.; CHARLESTON, W. A. G.; WAGHORN, G. C. Growth and gastrointestinal parasitism in lambs grazing either lucerne (*Mendicato sativa*) or sulla (*Hedysarum coronarium*) which contains condensed tannins. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 125, n. 2, p. 281-289, 1995.

RAMÍREZ, R.G.; NEIRA-MORALES, R.R.; LEDEZMA R.A. Ruminal digestion characteristics and effective degradability of cell wall of browse species from northeastern Mexico. **Small Rum. Res.**, v. 36, n. 1, p. 40-55, 2000.

SCHNEIDER, P.R.; TONINI, H. Utilização de variáveis dummy em equações de volume para *Acacia mearnsii* de Wild. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 121-129, 2003.

SEAB -Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento DERAL - Departamento de Economia Rural, 2018. Disponível em : <[http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/qas/uploads/6403/ovinos\\_18\\_set\\_2018.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/qas/uploads/6403/ovinos_18_set_2018.pdf)>

SEIGER, D.S. Economic potential from Western Australian *Acacia* species: secondary plant products. **Conservation Science**, W. Australia, v.4, n. 3, p. 109-116, 2002.

SHERRY, S.P. **The black wattle**. Pietermaritzburg: University of Natal Press, 1971.

TORRES-ACOSTA, J.F.J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 77, n. 2-3, p. 159-173, 2008.

TYRREL, H.F.; MOE, P.W. Effect of intake on digestive efficiency. **Journal of Dairy Science**, v.58, n.8, p.1151-1163, 1975.

Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEREIRA, M.F.; DANTAS, L. B.; XIMENES, L. J. F. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceará, North- East Brazil, for

the control of goat gastrointestinal nematodes. **Revue Medicine Veterinaire**, Toulouse, v. 150, n. 5, p. 447-452, 1999.

WAGHORN, G. Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production. Progress and Challenges. **Animal Feed Science and Technology**, Washington, v. 174, n. 1-3, p. 116-139, 2008.

WAGHORN, G. C.; SHELTON, I. D. AND MCNABB, W. C. Effect of condensed tannins in *Lotus pedunculatas* on its nutritive value for sheep. 1. Non-nitrogenous aspects. **Journal of Agricultural Science**. v.123, p.99-107. 1994.

WOODWARD, S. L.;WAGHORN, G.C.;LABOYRIE, P. G. Condensed tannins in birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) reduced methane emissions from dairy cows. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, v. 64, p. 160-164, 2004.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar os efeitos da adição de diferentes níveis de tanino condensado na ração sobre o desempenho, parâmetros bioquímicos e comportamento de cordeiros da raça Santa Inês criados em regime de confinamento.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar o consumo de matéria seca em ovinos alimentados com dietas contendo diferentes teores de tanino condensado na ração;
- Avaliar os parâmetros de condição corporal e Famacha® de ovinos alimentados com diferentes teores de tanino condensado na ração;
- Avaliar os parâmetros sanguíneos de ovinos alimentados com diferentes teores de tanino condensado na ração;
- Avaliar o efeito de diferentes dosagens de tanino condensado sobre a identificação e quantificação da população de protozoários ruminais de cordeiros confinados;
- Avaliar o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes teores de tanino condensado na ração.



**4 ARTIGO**

**EFEITOS DA ADIÇÃO DE DIFERENTES TEORES DE TANINO CONDENSADO  
SOBRE O DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS**

**EFFECTS OF ADDING DIFFERENT CONTENTS OF CONDENSED TANINE ON  
THE PERFORMANCE OF CONFINED LAMBS**

Segundo as normas da revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

1 **EFEITOS DA ADIÇÃO DE DIFERENTES TEORES DE TANINO**  
2 **CONDENSADO SOBRE O DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS.**

3  
4 **Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da adição de diferentes  
5 teores de tanino condensado sobre o desempenho de cordeiros da raça Santa Inês  
6 criados em regime de confinamento. Foram utilizados 38 cordeiros machos não  
7 castrados e fêmeas, distribuídos em 4 tratamentos, sendo eles: Sem adição de tanino,  
8 com 1%, 2% e 3% de adição de tanino condensado no concentrado. Os animais foram  
9 mantidos em baias individuais, e alimentados com silagem de sorgo e ração  
10 concentrada, com relação volumoso:concentrado de 50:50. A quantidade de alimentos  
11 ofertados, bem como as sobras foram pesadas diariamente e ajustadas de acordo com o  
12 consumo dos animais, de maneira a proporcionar sobras diárias de aproximadamente  
13 10% em relação à quantidade ofertada. A cada sete dias os animais foram pesados, após  
14 jejum prévio de sólidos de 12 h, para determinação do ganho médio diário. As coletas  
15 de líquido ruminal para contagem dos protozoários ciliados foram feitas no dia 60 do  
16 período experimental e foram realizadas ao final do jejum de 12 horas e 6 horas após  
17 alimentação. Amostras de sangue foram colhidas por punção da veia jugular, usando  
18 tubos Vacutainer® sem anticoagulante. Os parâmetros metabólicos analisados foram:  
19 glicose, proteínas totais, creatinina, ureia e albumina. Os animais foram observados em  
20 intervalos de 5 minutos, durante 24 horas para a determinação dos tempos e frequências  
21 despendidas nos seus comportamentos ingestivos. Os dados obtidos foram submetidos a  
22 análise de variância considerando-se nível de significância a 5%. Para o ganho médio  
23 diário de peso e altura corporal não houve diferença entre os tratamento, havendo  
24 diferença apenas com relação ao sexo, onde os machos apresentaram maior ganho  
25 médio diário e maior altura corporal perante as fêmeas. O grau Famacha® se mostrou  
26 homogêneo e na faixa de 1,2 a 1,37, demonstrando não haver anemia decorrente de  
27 verminoses hemolíticas. O comportamento dos animais, considerando-se um período de  
28 24 horas, demonstrou que os cordeiros dispenderam em média 12%, 32,2%, 52,4%,  
29 0,6%, e 3% do tempo comendo, ruminando, em ócio, bebendo água e em  
30 comportamentos atípicos, respectivamente. Portanto, conclui-se que a adição de teores  
31 de até 3% de tanino na alimentação de cordeiros em confinamento não prejudica o  
32 desempenho animal.

33 **Palavras-chave:** Famacha. Ganho-médio-diário. Ovinos. Protozoário. Santa-Inês.

34 **ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effects of the addition of  
35 different levels of condensed tannin on the performance of lambs of the santa inês breed  
36 raised in confinement diet. Thirty - eight male and female lambs, distributed in 4  
37 treatments, were used: no tannin addition, with 1%, 2% and 3% addition of condensed  
38 tannin. The animals were kept in individual stalls, and fed with sorghum silage and  
39 ration, with voluminous:concentrate ratio of 50:50. The amount of feed as well as the  
40 leftovers were weighed daily and adjusted according to the consumption of the animals,  
41 so as to provide daily leftovers of approximately 10% in relation to the quantity offered,  
42 to determine the consumption of the animals. Every seven days the animals were  
43 weighed, after a 12 hour solids fast, to determine the average daily gain. The ruminal  
44 fluid collections for counting the ciliate protozoa were made on day 60 of the  
45 experimental period and were performed at the end of the 12-hour and 6 hour fasting  
46 after feeding. Blood samples were collected by jugular vein puncture using vacutainer®  
47 tubes without anticoagulant. The metabolic parameters analyzed were glucose, total  
48 proteins, creatinine, urea and albumin. The animals were observed at 5-minute intervals  
49 for 24 hours to determine the times and frequencies spent on their ingestive behaviors.  
50 The obtained data were submitted to analysis of variance considering significance level  
51 at 5%. For the average daily gain of body weight and height there was no difference  
52 between the treatments only in relation to sex, where males presented higher average  
53 daily gain and higher body height in females. The degree famacha® was homogeneous  
54 and in the range of 1.2 to 1.37 showing no anemia due to hemolytic worms. The  
55 behavior of the animals, considering a period of 24 hours, showed that lambs spent on  
56 average 12%, 32.2%, 52.4%, 0.6%, and 3% of time eating, ruminating, in idleness. ,  
57 drinking water and atypical behaviors respectively. Therefore, it can be concluded that  
58 the addition of up to 3% tannin content in feedlot lambs does not affect animal  
59 performance.

60

61 **Key words:** Average daily gain. Famacha. Protozoan. Santa Inês. Sheep.

62

63

64

65

66

## 67 **INTRODUÇÃO**

68

69 O parasitismo gastro-intestinal é responsável por grande parte das perdas observadas em  
70 criações de ovinos e caprinos, sendo os nematóides gastrointestinais (NGI) os de maior  
71 importância. Dentre os NGI destacam-se *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus*  
72 *colubriformis*, *Strongyloides* spp., *Cooperia curticei* e *Oesophagostomum columbianum*  
73 (AMARANTE et al., 2004). Podendo ocorrer em qualquer faixa etária, os cordeiros  
74 desmamados representam a categoria mais acometida por verminoses (ECHEVARRIA;  
75 PINHEIRO; CORRÊA, 1989). Acarretando desde atraso no desenvolvimento corporal,  
76 diminuição na produção de carne e lã e podendo até levar a morte (MOLENTO;  
77 PRICHARD, 1999).

78 Outro fator de importância a ser relatado na ovinocultura se dá no fato dos anti-  
79 helmínticos se tornarem ineficazes com o tempo de uso. Sendo a prática de tratamentos  
80 repetidos com o mesmo princípio ativo o principal fator de surgimento de populações de  
81 helmintos resistentes às drogas existentes (TORRES-ACOSTA; HOSTE, 2008). A  
82 resistência contra todos os grupos de fármacos utilizados é uma realidade mundial  
83 (MOLENTO; PRICHARD, 1999).

84 Em todo o mundo as pesquisas com fitoterápicos apresentam um crescente aumento,  
85 principalmente contra vírus, bactérias, fungos e parasitos. As pesquisas com plantas  
86 medicinais alcançaram a redução de problemas sanitários no controle de várias doenças  
87 que comprometem a produtividade dos animais (NIEZEN et al., 1996).

88 A fitoterapia tem sido indicada, principalmente, no controle parasitário com a intenção  
89 de reduzir custos de tratamentos químicos, prolongar a vida útil dos produtos anti-  
90 helmínticos e diminuir a pressão de seleção sobre nematódeos (VIEIRA et al., 1999). O  
91 uso de plantas ricas em taninos condensados (TC) pode ser indicado como uma  
92 alternativa no controle de helmintos em ovinos (NIEZEN et al., 1995), reduzindo assim  
93 o uso de produtos químicos, conseqüentemente os custos de produção.

94 O grande entrave que se encontra no uso de TC na alimentação animal são os diversos  
95 resultados. Os quais sugerem que altas concentrações de tanino condensado,

96 encontrados principalmente em forrageiras tropicais, estão associadas à diminuição da  
97 ingestão, digestibilidade *in vivo* e degradabilidade *in situ* e *in vitro* dos nutrientes,  
98 levando a uma redução no desempenho desses animais (RAMÍREZ et al., 2000; BABA  
99 et al., 2002).

100 Por outro lado, uma das possibilidades favoráveis do uso de TC, é que eles se ligam às  
101 proteínas da dieta formando complexos, tanino-proteína, fazendo com que as proteínas  
102 de maior valor biológico não sejam degradadas e utilizadas pela microbiota ruminal,  
103 sendo estes complexos dissociados no intestino delgado (MIN et al., 2003;  
104 WAGHORN, 2008).

105 Minho (2006), utilizando extrato de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) com 15% de taninos  
106 condensados inibiu, *in vitro*, a viabilidade das larvas de *H. contortus*, *Teladorsagia*  
107 *circumcincta* e *Trichostrongylus vitrinus*, contudo, vale ressaltar que os diferentes TC  
108 agem de forma seletiva, não afetando da mesma maneira os variados tipos de  
109 verminoses.

110 Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da adição de diferentes níveis  
111 de tanino condensado na ração concentrada, sobre o desempenho, parâmetros  
112 bioquímicos e comportamento de cordeiros da raça Santa Inês criados em regime de  
113 confinamento.

114

## 115 **MATERIAIS E MÉTODOS**

116

117 O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina  
118 e no Laboratório de Alimentos e Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia do  
119 Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina. A Fazenda Escola  
120 está localizada a 23°20' Latitude Sul, 51°33' Longitude Oeste e altitude de 576 metros.  
121 O clima é caracterizado como subtropical úmido (IAPAR, 2019). O estudo foi  
122 conduzido de acordo com princípios éticos de experimentação animal adotados pelo  
123 Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e seus  
124 procedimentos foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA)  
125 sob número de cadastro 18663.2016.04 da Universidade Estadual de Londrina, Paraná,  
126 Brasil.

127 No presente estudo foram utilizados 38 cordeiros, sendo 22 fêmeas e 16 machos não  
 128 castrados Santa Inês, com idade média de 180 dias e 23,2 kg de peso corporal. Os  
 129 animais foram confinados em aprisco coberto com piso elevado e ripado, sendo alojados  
 130 individualmente em baias de 1 x 2 metros. O delineamento experimental utilizado foi o  
 131 inteiramente casualizado em esquema fatorial com quatro níveis de tratamentos e dois  
 132 níveis de sexo.

133 Foram testados diferentes teores de inclusão de concentrado comercial de tanino  
 134 condensado à ração concentrada dos animais, as quais eram isonitrogenadas e  
 135 isoenergéticas. As rações experimentais foram formuladas de acordo com o NRC (2007)  
 136 (Tabela 1) e fornecidas duas vezes ao dia (às 8 e 17 h) sendo a proporção de  
 137 concentrado volumoso 50:50, com oferta de silagem de sorgo como volumoso. Os  
 138 teores testados foram:

- 139 • T1 = 0,0% de extrato comercial de TC na matéria seca (MS) da  
 140 ração concentrada (controle);
- 141 • T2 = 1,0% de extrato comercial de TC na MS da ração  
 142 concentrada;
- 143 • T3 = 2,0% de extrato comercial de TC na MS da ração  
 144 concentrada;
- 145 • T4 = 3,0% de extrato comercial de TC na MS da ração  
 146 concentrada.

147

<b>Ingredientes, g/kg de MS</b>	<b>Níveis de Tanino</b>			
	0%	1%	2%	3%
Silagem de sorgo	500,0	500,0	500,0	500,0
Farelo de soja	307,0	307,0	307,0	307,0
Quirera de arroz	178,2	178,2	178,2	178,2
Mistura mineral	7,4	7,4	7,4	7,4
Calcário calcítico	7,4	7,4	7,4	7,4
Tanino condensado	0	5,0	10,0	15,0
<b>Nutrientes</b>				

Matéria seca (g/kg de MN)	680,42	680,42	680,42	680,42
Proteína bruta (g/kg de MS)	138,26	138,26	138,26	138,26
Extrato etéreo (g/kg de MS)	35,07	35,07	35,07	35,07
Matéria mineral (g/kg de MS)	55,68	55,68	55,68	55,68
Fibra em detergente neutro (g/kg de MS)	247,14	247,14	247,14	247,14
Fibra em detergente ácido (g/kg de MS)	172,37	172,37	172,37	172,37
Nutrientes digestíveis totais (g/kg de MS)	479,10	479,10	479,10	479,10

148 **Tabela 1.** Proporção de ingredientes e composição nutricional da dieta experimental.

149 Fonte: Próprio autor

150

151 O experimento teve duração de 56 dias, após um período de 7 dias de adaptação às  
 152 condições experimentais, os animais foram pesados para obtenção do peso inicial (PI) e  
 153 distribuídos aleatoriamente nos tratamentos. Tendo os tratamentos com 0% e 1% de  
 154 adição, 10 animais sendo quatro machos e seis fêmeas em cada, e os tratamentos com  
 155 2% e 3% tiveram 9 animais por tratamento, sendo quatro machos e cinco fêmeas em  
 156 cada.

157 A quantidade de ração, bem como as sobras foram pesadas diariamente e ajustadas de  
 158 acordo com o consumo dos animais, de maneira a proporcionar sobras diárias de  
 159 aproximadamente 10% em relação à quantidade ofertada e, também, para se determinar  
 160 o consumo dos animais. Os teores de MS, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e  
 161 matéria mineral (MM) foram determinados em amostras das rações fornecidas e das  
 162 sobras segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Os teores de fibra em  
 163 detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) foram determinados de  
 164 acordo com Detmann et al. (2012).

165 Os teores de NDT foram estimados segundo Kearn (1982). A cada sete dias os animais  
 166 eram pesados, após jejum prévio de sólidos de 12 h, para determinação do ganho médio  
 167 diário. Ao final do período experimental, os animais foram avaliados quanto ao peso  
 168 final (PF), comprimento corporal (CC), perímetro torácico (PT), altura de cernelha  
 169 (AC), altura de garupa (AG), escore de condição corporal (ECC) e famacha (FA).

170 O consumo de matéria seca foi realizado com coletas diárias da ração fornecida e das  
 171 sobras. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição  
 172 Animal, pertencente à Universidade Estadual de Londrina.

173 As amostras de sangue foram colhidas por punção da veia jugular, usando tubos  
174 Vacutainer® sem anticoagulante. Os parâmetros metabólicos analisados foram: glicose,  
175 proteínas totais, creatinina, ureia e albumina. As análises foram realizadas utilizando  
176 kits comerciais específicos. As determinações laboratoriais foram realizadas no  
177 Laboratório de Patologia Clínica Veterinária da Universidade Estadual de Londrina.

178 As coletas de líquido ruminal para contagem dos protozoários ciliados foram feitas no  
179 dia 50 do período experimental e foram realizadas ao final do jejum de 12 horas (antes  
180 da alimentação) e seis horas após alimentação. Foi utilizada uma bomba de vácuo com  
181 pressão de 40mm Hg, e uma sonda de silicone com 2,0 metros de comprimento por  
182 12mm de diâmetro, lubrificada antes de ser introduzida na boca do animal. Foram  
183 retiradas amostras de aproximadamente 100 mL de líquido ruminal de cada animal e  
184 filtrados com tecido duplo de algodão (gaze) de acordo com método proposto por  
185 Zeoula et al. (2003). Aproximadamente 50 mL do líquido ruminal filtrado foram  
186 transferidos para frasco devidamente etiquetado e foram adicionados 50 mL de  
187 formalina (18.5%), segundo a metodologia proposta por Dehority (1984) e adaptada por  
188 D'Agosto e Carneiro (1999).

189 As análises foram realizadas no laboratório de Botânica da UNOESTE. As  
190 identificações e as avaliações quantitativas foram realizadas em câmara de contagem  
191 Sedgewick-Rafter, de acordo com metodologia prescrita por Dehority (1984), a qual  
192 utiliza o verde brilhante para corar os protozoários. Foram consideradas as médias das  
193 contagens de 22 protozoários feitas em 100 campos, calculando-se assim a porcentagem  
194 total de indivíduos no líquido ruminal. O procedimento para identificação foi baseado  
195 na metodologia proposta por Ogimoto e Imai (1981). Foram identificados e  
196 quantificados grupos protozoários ciliados no rúmen dos gêneros *Entodinium*, *Isotricha*,  
197 *Dasytricha* e *Ophryoscolex* spp e subfamília *Diplodiniinae* (*Ostracodinium*,  
198 *Diplodinium*, *Eudiplodinium*, *Metadinium*, *Poliplastron*).

199 Próximo ao final do período de confinamento, dia 40, foi realizado o registro do  
200 comportamento ingestivo dos animais. Os animais foram observados em intervalos de  
201 cinco minutos, durante 24 horas para a determinação dos tempos e frequências  
202 despendidas comendo (TC), bebendo água (TA), ruminação em pé e deitado (TRP,  
203 TRD), ócio em pé e deitado (TOP, TOD), comportamento atípico (TCA) (JOHNSON;  
204 COMBS, 1991). Os animais ficaram sob iluminação artificial no período noturno,



205 durante a observação, mas não sem antes passarem por um período de adaptação à  
 206 iluminação artificial, realizada dois dias antes do dia de coleta dos dados.

207 Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, através do pacote estatístico  
 208 SAS (2003). O modelo estatístico utilizado levou em consideração os efeitos de nível de  
 209 inclusão de tanino e sexo dos cordeiros, bem como a interação entre esses dois efeitos.

210

## 211 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

212

213 A análise de variância mostrou não haver interação ( $P>0,05$ ) entre os efeitos de nível  
 214 de inclusão de tanino e sexo. As médias das medidas de desempenho ao final do período  
 215 experimental não diferiram estatisticamente ( $P>0,05$ ) entre os níveis de adição de tanino  
 216 (Tabela 2). Para o efeito de sexo, houve diferença ( $P<0,05$ ) apenas para altura corporal  
 217 ou de cernelha e para ganho médio diário, onde os machos apresentaram altura de  
 218 cernelha maior que as fêmeas, bem como maior ganho de peso.

**Tabela 2.** Desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com diferentes níveis de adição de tanino na ração concentrada.

Variáveis	Tratamento (% de extrato de Tanino condensado na ração concentrada)				Sexo	
	0%	1%	2%	3%	Macho	Fêmea
CC (cm)	59,95	61,04	60,87	60,20	60,81	60,22
PT (cm)	73,45	74,00	73,27	72,22	74,18	72,29
AC (cm)	68,00	65,75	66,12	65,25	67,93a	64,62b
AG (cm)	66,75	65,00	66,20	65,22	66,93	64,65
ECC	3,68	3,81	3,67	3,47	3,68	3,63
FA	1,20	1,33	1,37	1,32	1,31	1,30
PI(Kg)	23,50	23,40	23,5	22,60	24,00	22,60
PF (Kg)	34,10	33,83	33,92	32,90	35,25	32,12
GMD (Kg)	0,23	0,23	0,22	0,22	0,251a	0,214b
CDMS (Kg)	1,02	0,95	0,96	1,01	1,01	0,96
CDMS % do PV	3,63	3,51	3,31	3,60	3,52	3,51
CA	4,35	4,42	4,18	4,41	4,21	4,47

a, b - Letras diferentes na linha representam significância estatística a 5% de probabilidade.

219 De acordo com Gusmão Filho et al. (2009), em função da atividade hormonal os  
220 machos apresentam maior desenvolvimento ósseo, desta maneira teriam melhor  
221 sustentação da massa corporal.

222 Alves et al. (2012), demonstraram que ovinos em confinamento recebendo silagem de  
223 sorgo sem tanino obtiveram melhor desempenho que ovinos tratados com silagem de  
224 sorgo com tanino e silagem de milho. Apesar do tanino ser um composto  
225 antinutricional, a adição de até 3% na ração concentrada não afetou o desempenho dos  
226 animais no presente estudo.

227 As médias de CMS encontram-se dentro do padrão recomendado pelo NRC (2007),  
228 para ovinos desta categoria, a qual varia de 0,63 a 1,2 kg MS/animal/dia, ou de 2,53 a  
229 3,72% do peso corporal, para cordeiros entre 20 e 30 kg, com ganhos diários entre 0,200  
230 a 0,250 kg por dia. O tanino condensado não apresentou efeito depressivo sobre o CMS,  
231 não demonstrando seu efeito adstringente, que seria responsável por reduzir o consumo  
232 como mencionaram Cummins (1971) e Demarchi et al. (1995).

233 Longo (2002), observou que a substituição de 60% de feno por *Leucaena leucocephala*,  
234 prejudicou o CMS pela ação de complexação do tanino com as enzimas bacterianas.  
235 Esta ação de complexação pode resultar em redução da concentração de amônia no  
236 rúmen a níveis muito baixos o que compromete a eficiência microbiana, prejudicando a  
237 digestão e assim consequentemente limitando o consumo de matéria seca  
238 (McSWEENEY et al., 2001).

239 A conversão alimentar não apresentou diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os  
240 tratamentos avaliados, onde os valores apresentados estão de acordo com a literatura  
241 para cordeiros terminados em confinamento (CUMMINS, 1971; DEMARCHI et al.,  
242 1995).

243 O método Famacha faz a união do hematócrito, coloração da conjuntiva ocular e a  
244 incidência do parasita hematófago, *Haemonchus contortus*, com o objetivo de  
245 identificar clinicamente animais sensíveis as infecções parasitárias, colocando-os em  
246 graus de um a cinco, no qual o primeiro grau é uma conjuntiva mais vívida e  
247 avermelhada demonstrando não haver infecção e o quinto grau uma conjuntiva pálida  
248 demonstrando o grau máximo de anemia causada pelo parasita, levando a uma melhor  
249 otimização do tratamento de forma seletiva em situação de campo (MOLENTO et al.  
250 2004).

251 No presente estudo, os animais apresentaram grau Famacha médio entre 1,20 a 1,37,  
 252 indicando que não estavam em situação de infecção. Molento et al. (2004), testaram 37  
 253 ovinos de raças não puras, infectados naturalmente, a pasto e recebendo farelo de trigo,  
 254 onde fizeram a correlação do exame clínico e o método Famacha, sendo que este último  
 255 apresentou uma correlação de 0,8 com o valor de hematócrito em ovinos.  
 256 Nos componentes sanguíneos não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) para os efeitos  
 257 estudados (Tabela 3). Kaneko (1997), determinou que os valores de normalidade para  
 258 glicose em ovinos devem estar no intervalo de 50 a 80 mg/dL, fato constatado no  
 259 presente estudo no qual a menor média observada foi de  $70.83 \pm 2.03$  mg/dL e a maior  
 260 de  $77.25 \pm 1.6$  mg/dL, ambas dentro do intervalo anteriormente proposto, não havendo  
 261 portanto qualquer anormalidade nos resultados.  
 262

**Tabela 3.** Análise bioquímica de sangue de cordeiros alimentados com diferentes teores de adição de tanino a ração.

Variáveis	Tratamento				Sexo	
	(% de extrato de Tanino condensado)				Macho	Fêmea
	0%	1%	2%	3%		
Glicose mg/dL	77,25	70,83	72,92	76,32	73,375	75,29
Proteínas totais g/L	62,50	61,50	63,00	61,10	61,80	62,20
Creatina mg/dL	0,53	0,55	0,44	0,56	0,53	0,51
Ureia mg/dL	19,45	14,75	14,87	14,62	14,56	17,29
Albumina g/L	34,00	33,50	33,10	33,50	33,30	33,80

P-valor > 0,05.

Fonte: Próprio autor

263

264 As médias para creatina variaram de  $0,44 \pm 0,04$  a  $0,56 \pm 0,04$  mg/dL, estando abaixo  
 265 dos valores citados como referência para a espécie, com intervalo de 1,2-1,9 mg/dL. A  
 266 creatinina é um composto que tem pouca relevância pela alimentação, sendo  
 267 relativamente constante a sua produção para determinado indivíduo, no entanto, a

268 creatinina é usada como referência para corrigir mudanças nas variações de ureia  
269 sanguínea (KANeko et al. 1997).

270 Os resultados das análises revelaram valores de ureia com uma variação de  $14.62 \pm 2.12$   
271 -  $19.45 \pm 2.04$  mg/dL, onde os valores de referência estão situados entre 17 e 43 mg/dL,  
272 segundo Kaneko et al. (1997). A albumina apresentou valores médios de  $33.1 \pm 0.7$  a  $34$   
273  $\pm 0.7$ , dentro do esperado para a espécie, entre 26 e 42 g/L, segundo Kaneko et al.  
274 (1997). O estado proteico de curto prazo do animal é demonstrado ao analisarmos a  
275 ureia, enquanto a albumina, o demonstra em longo prazo (PAYNE; PAYNE, 1987).  
276 Desta forma, há a indicação de uma leve deficiência proteica nos animais com  
277 tratamento contendo tanino, porém sem atingir a albuminemia.

278 Apesar de estatisticamente não ter havido diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os  
279 tratamentos, somente o tratamento controle apresentou valor dentro do preconizado para  
280 a ureia. Isto pode ter ocorrido em função da formação de complexos tanino-proteína,  
281 afetando a absorção proteica pelo animal. Contudo, os valores de albumina se  
282 mantiveram dentro do preconizado, demonstrando que a ação do déficit proteico é de  
283 longo prazo.

284 Não foram observadas diferenças ( $P > 0,05$ ) na contagem e identificação de protozoários  
285 no líquido ruminal de cordeiros alimentados com diferentes níveis de tanino condensado  
286 (Tabela 4).

**Tabela 4.** Contagem total e diferencial de protozoários (%) de cordeiros alimentados com diferentes doses de tanino condensado.

Protozoários %	Tratamento				Fase	
	(% de extrato de Tanino condensado)				Jejum	Alimentado
	0%	1%	2%	3%		
<i>Isotricha spp.</i>	0,21	0,17	0,20	0,17	0,19	0,19
<i>Dasytricha</i>	0,07	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02
<i>Entodinium spp.</i>	39,48	37,82	45,77	36,64	42,16	37,69
<i>Diplodiniinae</i>	59,97	61,8	53,77	63,03	57,4	61,9
<i>Ophryoscolex spp.</i>	0,24	0,20	0,25	0,16	0,23	0,18

287 P-valor > 0,05.

288 Fonte: Próprio autor

289

290 Em um experimento avaliando a inclusão de casca de soja em substituição do milho  
 291 para caprinos, foi observado aumento na concentração de *Diplodiniinae* pelo aumento  
 292 do teor de fibras na dieta e a diminuição da concentração dos *Entodinium* spp pela  
 293 diminuição do teor de nutrientes digestíveis totais e pela predação dos *Diplodiniinae*  
 294 (CARVALHO et al., 2011).

295 O fato da quantidade de *Diplodiniinae* aumentarem sua população em dietas com alto  
 296 teor de fibra é porque estes apresentam concentração de celulase, que auxilia no  
 297 processo de degradação da fibra (WLODARSKI, 2017). A característica predatória dos  
 298 *Diplodiniinae* sobre protozoários menores como os *Entodinium* spp., também explica o  
 299 aumento em sua população (FRANZOLIN; DERORITY, 1999).

300 A ingestão de tanino condensado faz com que essas moléculas se liguem com as  
 301 proteínas, impossibilitando que os *Diplodiniinae* as consuma, o composto tanino-  
 302 proteína passa então para o intestino delgado do animal para ser absorvida (OLIVEIRA;  
 303 BERCHELLI, 2007). Com a queda de oferta de proteína no líquido ruminal os  
 304 protozoários passam a predação as bactérias proteolíticas disponíveis no rúmen,  
 305 aumentando a velocidade do processo de divisão dos mesmos, e assim, aumentando os  
 306 protozoários quando recebido uma dose mais alta de tanino condensado (MAKKAR,  
 307 2003, MUETZEL; BECKER, 2006, OLIVEIRA; BERCHELLI, 2007).

308 A utilização de taninos condensados não levou a diferenças estatísticas ( $p>0,05$ ) nos  
 309 comportamentos ingestivos entre os diferentes níveis de extrato de acácia, como  
 310 também não entre os sexos (Tabela 5), Estes resultados concordam com os observados  
 311 por Gomes et al. (2017).

**Tabela 5.** Dados sobre comportamento de cordeiros alimentados com diferentes doses de tanino condensado.

Variáveis	Tratamento				Sexo	
	(% de extrato de Tanino condensado)				Macho	Fêmea
	0%	1%	2%	3%		
TRP	14,58	23,33	18,75	20,25	18,12	20,33
TRD	428,95	456,87	449,12	443,87	434,37	455,04
TOP	275,41	249,16	255,12	214,00	245,31	251,54
TOD	516,87	482,91	507,87	516,5	526,87	485,2

TC	155,2	158,75	172,62	205,37	167,81	178,16
TA	9,16	13,75	6,00	9,00	7,81	11,45
TCA	44,79	60,2	35,50	35,37	44,68	43,25

TRP tempo ruminando em pé; TRD tempo ruminando deitado; TOP tempo em ócio em pé; TOD tempo em ócio deitado; TC tempo comendo; TA tempo ingerindo água; TCA tempo em comportamento atípico.

Fonte: Próprio autor

312

313 Considerando o período de 24 horas, observou-se que os cordeiros dispenderam em  
314 média 12 %, 32,2 %, 52,4 %, 0,6 % e 3 % do tempo comendo, ruminando (em pé +  
315 deitado), em ócio (em pé + deitado), bebendo água e em comportamentos atípicos,  
316 respectivamente. O tempo gasto nestes comportamentos está de acordo com os  
317 observados por outros pesquisadores (BELTRÃO et al., 2012; GOMES et al., 2017).

318

319

320

## 321 **CONCLUSÃO**

322

323 A adição de até 3% de tanino condensado na ração concentrada, ou 1,5% na ração total,  
324 de cordeiros confinados não afetou o desempenho dos animais, contudo animais  
325 alimentados com tanino apresentaram leve déficit proteico demonstrado pela ureia.

326 O uso de inclusão de tanino condensado a ração de cordeiros deve ser mais estudado,  
327 principalmente usando-se doses desafiadoras para comprovar sua influência em longo  
328 prazo de utilização.

329

## 330 **REFERÊNCIAS**

331

332 ALVES, E., PEDREIRA, M., AGUIAR, L., COELHO, C., OLIVEIRA, C., & SILVA,  
333 A. (2012). Silagem de sorgo com e sem tanino em substituição à silagem de milho na  
334 alimentação de ovinos: desempenho e características de carcaça.

335 *Ciência Animal Brasileira*, 13(2), 157-164. Recuperado de

336 <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/8261>

- 337 AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; ROCHA, R. A.; GENNARI, S. M.  
338 Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France lambs to naturally  
339 acquired gastrointestinal nematode infections. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.  
340 120, n. 1-2, p. 91-106, 2004.
- 341 BABA, A. S. H.; CASTRO, F. B.; ØRSKOV, E. R. Partitioning of energy and  
342 degradability of browse plants in vitro and the implications of blocking the effects of  
343 tannin by the addition of polyethylene glycol. *Anim. Feed Sci. Techn.*, v.95, n. 1-2,  
344 p.93-104, 2002.
- 345 BELTRÃO, E. S.; BELTRÃO, R. A.M. S.; CLEMENTINO, W. K. L.; BELTRÃO, F.  
346 A.S. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes níveis de  
347 inclusão de palma forrageira na dieta. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e  
348 Inovação, VII, Palmas. Anais... Palmas, Instituto Federal de Educação, Ciência e  
349 Tecnologia 2012. p.1-8.
- 350 CARVALHO, L.F.P.B.; AMORIM, G.L.; MATOS, D.S.D.; BATISTA, A.M.V.;  
351 MORAES, A.C.A.D.; CABRAL, A.M.D. Protozoários do rúmen de caprinos  
352 submetidos a dieta com casca de soja. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*  
353 [Online], v.12, n.1, p.244-253, 2011.
- 354 CUMNINS, D.G. Relationships between tannin content and forage digestibility in  
355 sorghum. *Agronomy Journal*, v.63, p.500-502, 1971.
- 356 D'AGOSTO, M.; CARNEIRO, M.E. Evaluation of lugol solution used for counting  
357 rumen ciliates. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.16, n.3, p.725-729. 1999. Disponível  
358 em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81751999000300011&script=sci_arttext)  
359 [81751999000300011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81751999000300011&script=sci_arttext)>. Acesso em: 16 mar 2018.
- 360 DEHORITY, B.A. Evaluation of subsampling and fixation procedures used for counting  
361 rumen protozoa. *Applied and Environmental Microbiology*, v.48, n.1, p. 182-185. 1984.  
362 Disponível em: <<http://aem.asm.org/content/48/1/182.full.pdf+html>>. Acesso em: 18  
363 mar 2018.
- 364 DEMARCHI, J.J.A.A.; BOIN, C.; BRAUN, G. A cultura do sorgo (*Sorghum*  
365 *bicolor* L. Moench) para a produção de silagens de alta qualidade. *Zootecnia*, v.33, n.3,  
366 p.111-136, 1995.

- 367 DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.;
- 368 BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.;
- 369 AZEVEDO, J.A.G. (Eds.) Métodos para análise de alimentos. Visconde do Rio Branco:
- 370 Suprema, 2012. 214p.
- 371 ECHEVARRIA, F. A. M.; PINHEIRO, A. C.; CORRÊA, M. B. C. Controle estratégico
- 372 da verminose ovina no RioGrande do Sul. Bagé: CBPV, 1989. p. 159-163.
- 373 FRANZOLIN, R; DEHORITY, B.A. Efeitos do pH ruminal e ingestão alimentar na
- 374 defaunação em ovinos sob rações concentradas. Revista da Sociedade Brasileira de
- 375 Zootecnia, Viçosa, v.25, n.6, p. 1207-1215. 1996.
- 376 GOMES, F. H. T.; CÂNDIDO, M. J. D.; CARNEIRO, M. S. Z.; FURTADO, R. N.;
- 377 PEREIRA, E. S. Consumo, comportamento e desempenho em ovinos alimentados com
- 378 dietas contendo torta de mamona. Revista Ciência Agronômica, v.48, n.1, p.182-190,
- 379 2017.
- 380 GUSMÃO FILHO, J. D; TEODORO, S. M; CHAVES, M.A E OLIVEIRA. S. S. 2009.
- 381 Análise fatorial de medidas morfométricas em ovinos tipo Santa Inês. Archives
- 382 Zootecnia 58: 1-4.
- 383 IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Disponível
- 384 em:[https://www.ibge.gov.br/estatisticasnovoportaleconomicas/agriculturaepecuaria/910](https://www.ibge.gov.br/estatisticasnovoportaleconomicas/agriculturaepecuaria/9107producao-da-pecuariamunicipal.html?edicao=22651&t=resultados)
- 385 [7producao-da-pecuariamunicipal.html?edicao=22651&t=resultados](https://www.ibge.gov.br/estatisticasnovoportaleconomicas/agriculturaepecuaria/9107producao-da-pecuariamunicipal.html?edicao=22651&t=resultados) Acesso em 03 Dez.
- 386 2018.
- 387 INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. Cartas Climáticas do Paraná.
- 388 Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>.
- 389 Acesso em: 6 jan. 2019.
- 390 JOHNSON, T.R., COMBS, D.K. Effects of prepartum diete, inert rumen bulk, and
- 391 dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. J. Dairy Sci.,
- 392 v.74, p.933- 944, 1991.
- 393 KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (eds.) Clinical biochemistry of
- 394 domestic animals. 5th ed. New York: Academic Press, 1997.
- 395 KEARL, L.C. Nutrients requeriments of ruminants in developing countries. Logan: UT.
- 396 International Feedstuffs Institute, 1982. 381p.



- 397 LONGO, C. 2002. Avaliação do uso de *Leucaena leucocephala* em dietas de ovinos da  
398 raça Santa Inês sobre o consumo, a digestibilidade e a retenção de nitrogênio.  
399 Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo. 62pp.
- 400 MAKKAR, H.P.S. Effect and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins,  
401 and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small*  
402 *Ruminant Research*, v.49, p.241-256, 2003.
- 403 McSWEENEY, C. S.; PALMER, B.; McNEIL, D. M.; KRAUSE, F. Microbial  
404 interactions with taninis: nutritional consequences for ruminants. *Animal Feed Science*  
405 *and Technology*, v.91, p83-93, 2001.
- 406 MIN, B. R.; BARRY, T. N.; ATTWOOD, G. T.; McNABB, W. C. The effect of  
407 condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages:  
408 a review. *Animal Feed Science and Technology*, Washington, v. 106, n. 1-4, p. 3-19,  
409 2003.
- 410 MINHO, A.P. Efeito anti-helmíntico de taninos condensados sobre nematódeos  
411 gastrintestinais em ovinos. 2006. 168p. Tese (Doutorado - Área de Concentração em  
412 Energia Nuclear na Agricultura e no Ambiente) - Centro de Energia Nuclear na  
413 Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- 414 MOLENTO, M. B.; PRICHARD, R. K. Nematode control and the possible  
415 development of anthelmintic resistance. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*,  
416 SãoPaulo, v. 8, n. 1, p. 75-86, 1999.
- 417 MOLENTO, B, M; TASCA, C; GALLO, A; FERREIRA, M; BONONI, R; STECCA,  
418 E; Metodo famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *haemonchus*  
419 *contortus* em pequenos ruminantes. *Ciencia Rural*. 2004, 34(4)
- 420 MUETZEL, S.; BECKER, K. Extractability and biological activity of tannins from  
421 various tree leaves determined by chemical and biological assays as affected by drying  
422 procedure. *Animal Feed Science and Technology*, v.125, p.139-149, 2006.
- 423 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirement of small ruminants:  
424 sheep, goats, cervids and new world camelids. Washington: National Academy Press,  
425 2007. 384p.

- 426 NIEZEN, J. H.; CHARLESTON, W. A. G.; HODSON, J.; MACKAY, A. D.;  
427 LEATHWICK, D. M. Controlling internal parasites in grazing ruminants without  
428 recourse to anthelmintics: approaches, experiences and prospects. *International Journal*  
429 *for Parasitology*, Oxford, v. 26, n.8-9, p. 983-992, 1996.
- 430 NIEZEN, J. H.; WAGHORN, T. S.; CHARLESTON, W. A. G.; WAGHORN, G. C.  
431 Growth and gastrointestinal parasitism in lambs grazing either lucerne (*Mendicato*  
432 *sativa*) or sulla (*Hedysarum coronarium*) which contains condensed tannins. *Journal of*  
433 *Agricultural Science*, Cambridge, v. 125, n. 2, p. 281-289, 1995.
- 434 OGIMOTO, K.; IMAI, S. *Atlas of rumen microbiology*. Tokyo: Japan Scientific  
435 Societies Press. 1981. 231P
- 436 OLIVEIRA, S.G.; BERCHIELLI, T.T. Potencialidades da utilização de taninos na  
437 conservação de forragens e nutrição de ruminantes - revisão. *Archives of 34 Veterinary*  
438 *Science*, v.12, n.1, p.1-9, 2007.
- 439 PAYNE, J.M., PAYNE, S. *The Metabolic Profile Test*. Oxford University Press. New  
440 York, 1987.
- 441 RAMÍREZ, R.G.; NEIRA-MORALES, R.R.; LEDEZMA R.A. Ruminal digestion  
442 characteristics and effective degradability of cell wall of browse species from  
443 northeastern Mexico. *Small Rum. Res.*, v. 36, n. 1, p. 40-55, 2000.
- 444 SAS Institute (2003) 'SAS/STAT user's guide. Release 9.1.' (SAS Institute: Cary, NC).
- 445 SEAB -Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento DERAL -  
446 Departamento de Economia Rural , 2018. Disponível em :  
447 <[http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/qas/uploads/6403/ovinos\\_18\\_set\\_2018.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/qas/uploads/6403/ovinos_18_set_2018.pdf)>
- 448 SILVA, D.J.; QUEIROZ, C. *Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos)*.  
449 Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- 450 TORRES-ACOSTA, J. F. J.; HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit  
451 gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. *Small Ruminant Research*,  
452 Amsterdam, v. 77, n. 2-3, p. 159-173, 2008.
- 453 VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEREIRA, M.F.; DANTAS, L. B.;  
454 XIMENES, L. J. F. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceará,

- 455 North- East Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. *Revue Medicine*  
456 *Veterinary, Toulouse*, v. 150,n. 5, p. 447-452, 1999.
- 457 WAGHORN, G. Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for  
458 sustainable sheep and goat production. *Progress and Challenges. Animal Feed Science*  
459 *and technology, Washington*, v. 174, n. 1-3, p. 116-139, 2008.
- 460 WLODARSKY, L. Determinação e quantificação de protozoários ciliados e bactérias  
461 do rúmen de bovinos em pastagens temperadas e tropicais. 2017.68p. Dissertação  
462 (Mestrado em Produção e Nutrição Animal) -Departamento de Zootecnia. Programa de  
463 Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois  
464 Vizinhos PR.
- 465 ZEOULA, L. M.; NETO, S. F. C.; GERON, L. J. V.; MAEDA, E. M.; PRADO, I. N.;  
466 DIAN, P. H. M.; JORGE, J. R.V.; MARQUES J. A. Substituição do milho pela farinha  
467 de varredura de mandioca (*Manihot esculenta crantz*) em rações de ovinos: consumo,  
468 digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. *Revista*  
469 *Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.2, p.491-502, 2003.

