

LUCÉLIA JANES HANS DALLASTRA

**EXTRATO TANÍFERO DE *ACACIA MEARNSII* PARA
OVELHAS EM LACTAÇÃO RECEBENDO DIETAS COM DOIS
NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, como requisito para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Mendonça
Nunes Ribeiro Filho

**LAGES – SC
2015**

D136e

Dallastra, Lucélia Janes Hans

Extrato tanífero de *Acacia mearnsii* para ovelhas em lactação recebendo dietas com dois níveis de proteína bruta / Lucélia Janes Hans Dallastra. – Lages, 2015.

51 p.: il.; 21 cm

Orientador: Henrique Mendonça Nunes Ribeiro Filho

Bibliografia: p. 44-51

Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2015.

1. Tanino. 2. Produção de leite. 3. Excreção de nitrogênio.
I. Dallastra, Lucélia Janes Hans. II. Ribeiro Filho, Henrique Mendonça Nunes. III. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. IV. Título


CDD: 636.3085 – 20.ed.


LUCÉLIA JANES HANS DALLASTRA

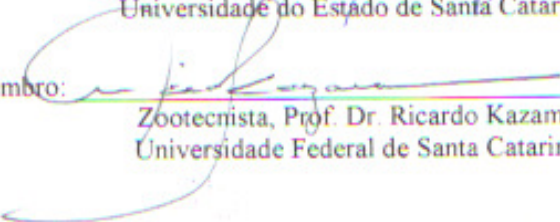
**EXTRATO TANÍFERO DE *ACACIA MEARNSII* PARA
OVELHAS EM LACTAÇÃO RECEBENDO DIETAS COM
DOIS NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, área de concentração: Produção Animal.

Banca Examinadora:

Orientador: 
Zootecnista, Prof. Dr. Henrique M. N. Ribeiro Filho
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro: 
Zootecnista, Prof. Dr. Dimas Estrásulas de Oliveira
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro: 
Zootecnista, Prof. Dr. Ricardo Kazama
Universidade Federal de Santa Catarina

LAGES, 24 DE ABRIL DE 2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre me abençoar nas conquistas dos meus objetivos.

A meu marido pelo amor, apoio, me incentivando a ir em busca dos meus sonhos. Te amo!

A minha família pelo incentivo e por sempre entender e apoiar minhas escolhas.

Ao Professor Henrique M. N. Ribeiro Filho pelos ensinamentos, pela paciência, e por transmitir sempre o seu melhor, muito obrigado.

Jean Gabriel Dal Pizzol pela dedicação durante a condução do experimento. À Bibiana Lima Fonseca pela amizade, dedicação e pelo incentivo nessa caminhada.

Aos estagiários Maurício Camera, Gutierri Tales Raup, Luiza Araujo, Jordão Neres da Cruz Baldissera e Ricardo Biazolo por todo apoio prestado.

Aos colegas da disciplina de Medidas do Valor Nutritivo dos Alimentos Elvis Ticiani, Eveline Sandri, Monica Urio, Cauby de Medeiros, Clovis Medeiros, Jaciara Diavão, Daniel Schmidt e Kamila Maciel Dias pela ajuda, amizade e dedicação.

Aos amigos Tiago Pansard Alves, João Gabriel R. Almeida e Aline Dal'Orsoletta.

Ao laboratorista Maurilio dos Santos pela ajuda nas análises bromatológicas.

Ao Sr. Paulo da Fazenda Pinheiro Seco pelo empréstimo dos animais para condução do experimento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa de estudo.

RESUMO

Os taninos condensados podem reduzir a degradação proteica no rúmen, aumentando o fluxo duodenal de proteína metabolizável com melhorias no desempenho animal e redução do impacto ambiental. Objetivou-se avaliar o efeito do extrato tanífero de acácia negra (*Acacia mearnsii*) em ovelhas lactantes recebendo ração totalmente misturada (RTM) com dois níveis de proteína bruta. Os tratamentos experimentais constituíram-se de RTM com 16,4 e 22,3% de PB na MS, com ou sem a adição de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na proporção de 8 g/kg na matéria natural. A quantidade de extrato foi calculada para permitir a ingestão de aproximadamente 15 g/animal/dia. Foram utilizadas oito ovelhas cruzada da raça Texel × Lacaune no terço médio de lactação distribuídas num delineamento experimental em Quadrado latino 4 × 4, com quatro períodos de 19 dias, sendo 14 de adaptação e cinco de coleta. A excreção urinária de N aumentou nos animais recebendo a dieta com maior nível de proteína em comparação aos que receberam a dieta com menor nível de proteína. Entretanto, a produção de leite e de sólidos não variou entre tratamentos. A suplementação com extrato tanífero de *Acacia mearnsii* não foi suficiente para melhorar o desempenho animal, mas reduziu a excreção urinária de N e o impacto ambiental.

Palavras-chave: Tanino. Produção de leite. Excreção de nitrogênio.

ABSTRACT

Condensed tannins can reduce the ruminal degradation of protein, increasing N-duodenal flow and improving animal performance with lower environmental impacts. The aim of this work was to assess if the supplementation with condensed tannins (CT) extracted from black wattle (*Acacia mearnsii*) could reduce the N urinary excretion and improve milk yield and milk composition of dairy ewes. The treatments fed were two protein levels (16.4 and 22.3% of crude protein) with or without CT extract (0 and 8 g/kg fresh). Eight Texel × Lacaune lactating ewes at mid lactation were assigned in a Latin square 4×4 with four periods of 19 days, 14 for adaptation and a five days measurement period. The N urinary excretion increased in animals receiving high-protein level diet compared with low-protein level diet and decreased with extract supplementation. However, milk yield and milk solids yield were similar between treatments. The CT extract supplementation was not able to improve animal performance, but reduce the N urinary excretion and environmental impact.

Key-words: Tannin. Milk production. Nitrogen excretion.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CH ₄ -	Metano.
CT -	Taninos condensados.
DA -	Digestibilidade aparente.
DVMO -	Digestibilidade verdadeira da matéria orgânica.
ED -	Energia digestível.
FDA -	Fibra em detergente ácido.
FDN -	Fibra em detergente neutro.
HT -	Taninos hidrolisáveis.
MM -	Matéria mineral.
MO -	Matéria orgânica.
MS -	Matéria seca.
N -	Nitrogênio.
PB -	Proteína bruta.
PDR -	Proteína degradável no rúmen.
ph -	Potencial hidrogênionico.
PNDR -	Proteína não degradável no rúmen.
RTM -	Ração totalmente misturada.
UDESC -	Universidade do Estado de Santa Catarina.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Constituição e composição bromatológica das dietas experimentais. 30
- Tabela 2: Consumo, digestibilidade dos constituintes não nitrogenados e valor energético de dietas com dois níveis de proteína (baixo: 164; alto: 223 g/kg MS) com ou sem a adição de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na proporção de 8 g/kg para ovelhas em lactação..... 35
- Tabela 3: Consumo e excreção de nitrogênio em ovelhas em lactação ingerindo dietas com dois níveis de proteína (baixo: 164; alto: 223 g/kg MS) com ou sem a adição de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na proporção de 8 g/kg. 36
- Tabela 4: Produção, composição do leite e balanço energético de ovelhas em lactação ingerindo dietas com dois níveis de proteína (baixo: 164; alto: 223 g/kg MS) com ou sem a adição de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na proporção de 8 g/kg. 37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1	ASPECTOS GERAIS SOBRE O USO DA PROTEÍNA EM RUMINANTES.....	21
2.2	EFICIÊNCIA DO USO DA PROTEÍNA E IMPACTO AMBIENTAL	22
2.3	IMPACTO DA EFICIÊNCIA DO USO DA PROTEÍNA SOBRE O DESEMPENHO ANIMAL E COMPOSIÇÃO DO LEITE	23
2.4	USO DE EXTRATOS TANÍFEROS PARA MELHORIA DA EFICIÊNCIA DO USO DA PROTEÍNA	25
2.5	A ACÁCIA MEARNsii.....	27
3	HIPÓTESES	29
4	MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1	LOCAL, ANIMAIS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	30
4.2	AMOSTRAGEM	31
4.3	ANÁLISES LABORATORIAIS	32
4.4	CÁLCULOS.....	32
4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	33

5	RESULTADOS	34
6	DISCUSSÃO	39
6.1	EFEITO DO EXTRATO TANÍFERO E DO TEOR DE PROTEÍNA SOBRE A UTILIZAÇÃO DOS COMPOSTOS NITROGENADOS A PRODUÇÃO E A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE.....	39
6.2	EFEITO EXTRATO TANÍFERO E DO TEOR DE PROTEÍNA SOBRE O CONSUMO E A DIGESTIBILIDADE DOS COMPOSTOS NÃO NITROGENADOS	41
7	CONCLUSÕES	43
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1 INTRODUÇÃO

A utilização de fontes proteicas com baixa degradabilidade ruminal se constitui em alternativa para aumentar o aporte de proteína metabolizável e a eficiência nutricional de animais com alto potencial produtivo. Isso ocorre porque o excesso de proteína degradável no rumem aumenta a excreção de nitrogênio urinário sem aumentar o teor de proteína metabolizável disponível ao animal.

Contudo, as principais fontes de proteína de baixa degradabilidade ruminal são de alto custo e pouca disponibilidade no mercado nacional, como por exemplo o farelo de canola e o farelo de algodão. Nessas situações, se justifica a utilização de fontes de taninos condensados, sendo que estas se complexam as proteínas reduzindo a proteólise ruminal promovendo um maior aporte de proteína metabolizável no intestino (MEZZOMO et al., 2011), aumentando a eficiência do uso do N através da redução da excreção do N urinário.

Reduções na excreção do N urinário contribuem também para a diminuição do impacto ambiental em sistemas de produção animal. Isso ocorre porque o N urinário é rapidamente transformado em óxido nitroso, o qual é um gás causador do efeito estufa. A redução da emissão deste gás é relevante devido ao fato que a agricultura produz 10 a 12% do total das emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (ECKARD; GRAINGER, 2010). Além disso, o N excretado pode superar a capacidade dos sistemas solo/planta utilizarem esse nutriente eficientemente. Portanto, estratégias visando a redução das emissões de N também devem se concentrar em melhorar a eficiência cíclica do N através do sistema solo-planta-animal. Neste sentido, o N fecal é menos volátil que o N urinário, é mais rapidamente nitrificado para NO_3 (KLEIN; LEDGARD, 2005).

A acácia negra ocupa a terceira posição dentre as espécies florestais plantadas no Brasil, perdendo somente para

as espécies do gênero *Eucalyptus* e *Pinus*. 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).

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito do extrato tanífero de *Acacia mearnsii* em ovelhas em lactação recebendo ração totalmente misturada (RTM) com dois níveis de proteína bruta.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE O USO DA PROTEÍNA EM RUMINANTES

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 é 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 (dependendo 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 a 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).

2.2 EFICIÊNCIA DO USO DA PROTEÍNA E IMPACTO AMBIENTAL

O nitrogênio urinário excretado pelo gado leiteiro é um dos poluentes mais significativos da cadeia produtiva de lácteos devido ao nitrato contribuir para a contaminação das águas subterrâneas (TOTTY et al., 2012). Neste aspecto, forrageiras de alto valor nutritivo, principalmente as de clima temperado, proporcionam excesso de nitrogênio em relação às exigências dos animais, sendo que o excesso de nitrogênio excretado além de resultar em um custo metabólico aumenta a poluição do ambiente.

A ureia é um composto predominante na urina. Após sua deposição ela é hidrolisada a nitrato no solo e lixiviada. Grandes perdas de amônia ocorrem por volatilização após a micção bem como perdas de nitrito durante a desnitrificação. O nitrogênio fecal está presente de uma forma mais estável, tendo uma taxa de lixiviação mais lenta. Um aumento da relação nitrogênio fecal/nitrogênio urinário é a forma desejável do ponto de vista ambiental (TOTTY et al. 2012).

Outro aspecto relevante, refere-se a introdução de leguminosas nos ambientes pastoris. Se por um lado esta é uma prática que permite a redução do uso de fertilizantes inorgânicos e a emissão de óxido nitroso (FORSTER, 2007), por outro, pode ocorrer o aumento da excreção de nitrogênio urinário no meio ambiente. Uma opção mitigatória da excreção urinária de N é o uso de espécies leguminosas que contenham compostos bioativos secundários, como os taninos condensados (NIDERKORN et al., 2012).

O excesso de PDR gera um aumento do nitrogênio ureico. A ureia é uma molécula neutra que se difunde pelas

membranas. Quando o leite é secretado a ureia se difunde para dentro ou para fora das células secretoras entrando em equilíbrio com a uréia plasmática (JONKER et al., 1998). O nitrogênio não-proteico representa entre 5% e 6% do total de nitrogênio do leite, enquanto que o nitrogênio proteico representa 95% desse total. O nitrogênio proteico do leite é formado por 80% de caseína e 20% de proteínas do soro. Por sua vez, o nitrogênio não-proteico é composto de 30-50% de nitrogênio ureico, sendo o restante formado, principalmente, pela creatinina, ácido úrico, aminoácidos e amônia (ROSELER et al., 1993; BRODERICK; CLAYTON, 1997).

As concentrações de nitrogênio ureico no leite (NUL) podem ser utilizadas para estimar as concentrações de nitrogênio ureico no sangue (NUS) ou no plasma (NUP), uma vez que o coeficiente de correlação entre NUP e NUL foi de 0,88 (JONKER et al., 1998; ROSELER et al., 1993).

As concentrações de NUS e NUL ao longo do dia demonstraram que as concentrações de NUS sobem após a alimentação, atingindo pico 3 horas após seu início, voltando às concentrações iniciais, obtidas antes da refeição, em 5 a 6 horas. As concentrações de NUL apresentaram semelhante padrão de resposta ao longo do dia, apesar de atrasadas em uma hora em relação às de NUS (GUSTAFSSON; PALMQUIST, 1993).

2.3 IMPACTO DA EFICIÊNCIA DO USO DA PROTEÍNA SOBRE O DESEMPENHO ANIMAL E COMPOSIÇÃO DO LEITE

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 N, 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 N, devem ser equilibradas em energia, PDR e PNDR.

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 (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.

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 do aumento da digestibilidade, aumentos 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, 1975; EDWARDS et al., 1980).

A conversão de duas moléculas de amônia em uma molécula de uréia gasta 4 ATPs, de forma que a excreção de um grama de nitrogênio pela urina custa 5,45 Kcal de energia líquida para lactação (BLAXTER, 1962) o consumo de 1.000 gramas de PB em excesso resultaria em uma perda de 2 Mcal de energia líquida por dia. Isso significa quase 30% da energia de manutenção de uma vaca leiteira ou energia suficiente para produção de, aproximadamente, 3 quilos de leite. Ao desenvolver um modelo matemático para estimar a excreção urinária de nitrogênio por vacas em lactação, Jonker *et al.* (1998) concluíram que, a cada aumento de 1mg/dL de NUS,

havia excreção adicional de 12,54 gramas de nitrogênio/vaca/dia, equivalente a 78,4 g de proteína/vaca/dia.

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 (BROCH et al., 1982), sendo o uso de extratos taníferos uma alternativa promissora.

2.4 USO DE EXTRATOS TANÍFEROS PARA MELHORIA DA EFICIÊNCIA DO USO DA PROTEÍNA

De acordo com Oliveira (2007), a elevada produtividade dos animais determinada pelo avanço genético, somada a atual demanda por sistemas de produção de baixo impacto ambiental exigem da pesquisa o desenvolvimento de estratégias nutricionais que possibilitem a obtenção de produtos de origem animal com alta eficiência, viabilizada pelo baixo custo e de forma não agressiva ao meio ambiente.

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).

Os taninos são classificados em hidrolisáveis e condensados, podendo causar efeitos adversos e 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 bem 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 N amoniacal e um fluxo de N não-amoniacal maior para o duodeno (BARRY; MANLEY, 1984; WAGHORN et al., 1994b).

O efeito dos taninos sobre a degradação da proteína é reduzindo na fração imediatamente degradável, reduzindo também taxa fracionada de degradação (AHARONI et al, 1998; FRUTOS et al, 2000; HERVÁS et al., 2000).

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

Koslozki et al. (2012) em um trabalho fornecendo azevém e infusão intraruminal de dois níveis de tanino para ovinos relatou que a ingestão total de N, 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 (g de $\text{CH}_4 \text{ kg}^{-1}$ 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 o tanino condensado causou uma pequena queda na digestibilidade total do alimento, aumentou a partição de energia e nitrogênio da 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).

2.5 A ACÁCIA MEARNsii

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.

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 tanino do seu peso seco.

3 HIPÓTESES

A inclusão de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na dieta de ovinos em lactação é capaz de melhorar a eficiência do uso do nitrogênio e o desempenho animal. Esta resposta é mais pronunciada em dietas com elevado teor de proteína bruta.

A inclusão de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na dieta de ovinos em lactação possibilita redução do N excretado na urina e na forma de N ureico no leite gerando um produto com melhores características para produção de derivados.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL, ANIMAIS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O trabalho foi executado nas instalações do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina em Lages (UDESC) no período de agosto a novembro de 2013.

Foram utilizadas 08 ovelhas multíparas cruza da raça Texel × Lacaune no terço médio da lactação distribuídas num delineamento experimental em quadrado latino de 4 × 4, com quatro períodos de 19 dias, sendo 14 de adaptação e cinco de coleta. Os tratamentos experimentais constituíram-se de ração totalmente misturada (RTM) com dois níveis de proteína bruta (16,4 e 22,3% de PB) com ou sem a adição de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na proporção de 8 g/kg/MS na RTM. A quantidade de extrato foi calculada para permitir a ingestão de aproximadamente 15 g/animal/dia. A constituição das dietas experimentais com base no alimento como oferecido e sua composição bromatológica encontram-se na Tabela 1:

Tabela 1: Constituição e composição bromatológica das dietas experimentais.

	Tratamentos	
	Baixa Proteína	Alta Proteína
<i>Constituição (g/kg de matéria natural)</i>		
Silagem de milho	588	294
Pré-secado de alfafa	284	529
Farelo de soja	108	157
Mistura mineral	20,0	20,0
<i>Composição bromatológica</i>		
Matéria seca (g/kg MS)	350	383
Matéria orgânica (g/kg MS)	917	889
Proteína bruta (g/kg MS)	161	212
Gordura bruta (g/kg MS)	35	31
FDM (g/kg MS)	437	452
FDA (g/kg MS)	202	196

Fonte: Produção do próprio autor (2015)

Durante o experimento os animais permaneceram alojados em gaiolas metabólicas e os alimentos foram oferecidos duas vezes ao dia (às 8h e às 16h). Para o ajuste do consumo voluntário foi oferecido 20% acima da quantidade consumida no dia anterior para caracterização de consumo *ad libitum*.

4.2 AMOSTRAGEM

As amostras de RTM oferecida foram coletadas do décimo quarto ao décimo oitavo dia experimental no período da manhã e da tarde. As amostras das sobras de RTM foram coletadas a partir do décimo quinto dia. Após a coleta as amostras foram secas em estufa com ventilação forçada a 60°C durante 72 horas, moídas em peneira de 1 mm e armazenadas para análises posteriores.

As Amostras de fezes foram coletadas do décimo quinto ao décimo nono dia de cada período. A produção total de fezes de cada animal foi pesada e amostrada na razão 100 g/animal. As amostras foram secas em estufa com ventilação forçada a 60°C durante 72 horas, moídas em peneira de 1,0 mm e armazenadas para análises posteriores.

O volume total de urina produzido diariamente por animal foi coletado do décimo quinto ao décimo nono dia experimental. Para a realização da coleta total de urina foram introduzidas sondas uretrais e armazenada em frascos contendo 100 ml de solução de ácido sulfúrico a 20%. Foram retiradas alíquotas de 1% do volume total de urina produzido, as quais foram filtradas em gaze e diluídas em balão volumétrico de 100 ml com água destilada e acondicionadas em um recipiente. As amostras diárias de urina constituíram uma amostra composta por animal e por período experimental, tendo permanecido armazenadas a -20°C para análises posteriores.

4.3 ANÁLISES LABORATORIAIS

Nas amostras de alimento oferecido, sobras e fezes foram determinados os teores de matéria seca (MS) por secagem em estufa a 105°C por 20 horas e matéria mineral (MM) por queima em forno mufla a 550°C durante 4 horas. O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (AOAC, 1995). O teor de fibra em detergente neutro (FDN) foi determinado conforme proposto por Mertens (2002), exceto pelo uso do equipamento ANKOM, onde as amostras pesadas em bolsas de filtro (modelo F57, ANKOM Technology, USA) foram tratadas com solução em detergente neutro. As concentrações de fibra em detergente ácido (FDA) e lignina foram analisadas conforme o método n° 973.18 do AOAC (1997). A concentração de extrato etéreo (EE) foi determinada em um sistema de refluxo (Soxtherm, Gerhardt; Alemanha) com éter etílico a 180°C por 4 horas.

4.4 CÁLCULOS

O consumo de RTM foi medido pela diferença entre quantidade de forragem oferecida e as sobras entre o 14° e o 19° dia de cada período. Os consumos de matéria orgânica e dos constituintes da matéria orgânica dos alimentos foram calculados a partir da quantidade de nutriente oferecido menos a quantidade do mesmo encontrado nas sobras.

Consumo = oferecido - sobras

A digestibilidade aparente da matéria seca, da matéria orgânica e dos constituintes da matéria orgânica da ração totalmente misturada foi calculada pela diferença entre a quantidade ingerida e excretada nas fezes.

$DA = (\text{ingerido} - \text{excretado nas fezes}) / \text{ingerido}$

A digestibilidade verdadeira da matéria orgânica (DVMO) foi estimada de acordo com Mulligan et al. (2002), considerando que a MO excretada de origem alimentar é o FDN excretado nas fezes:

$$\text{DVMO}(\%) = \frac{(\text{consumo de MO - FDN excretado})}{\text{Consumo de MO}} \times 100$$

A produção diária de leite foi quantificada por meio de duas ordenhas. Em cada ordenha foram coletadas amostras do leite, as quais foram enviadas ao Serviço de Análises de Rebanhos Leiteiros da Universidade de Passo Fundo para determinação da concentração de gordura, proteína, lactose, caseína, contagem de células somáticas e nitrogênio ureico no leite.

O balanço nitrogenado foi calculado pela diferença entre o nitrogênio total ingerido e o total excretado nas fezes e urina.

No último dia de cada período foram coletadas amostras de sangue venoso para determinação das concentrações de ureia e ácidos graxos não esterificados.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando o procedimento PROC MIXED do pacote estatístico SAS (SAS Institute, 1999). O modelo incluiu os efeitos aleatórios de animal e período e os efeitos fixos do nível de proteína, do fornecimento do extrato tanífero e da interação nível de proteína × extrato tanífero. Valores de $P < 0,05$ foram considerados significativos e entre 0,05 e 0,10 foram considerados tendência.

5 RESULTADOS

Não houve efeito da interação entre o teor de proteína e a inclusão do extrato tanífero para nenhuma das variáveis analisadas. Os consumos de MS e FDN, expressos em (g/dia), aumentaram ($P<0,05$) com a elevação do teor de proteína das dietas e apresentaram tendência ($P<0,10$) de reduzir com a adição do extrato tanífero (Tabela 2). Quando estes resultados foram expressos em relação ao PV, os animais recebendo as dietas com maior concentração de proteína aumentaram os consumos de MS ($P<0,05$) e de FDN ($P<0,01$) em comparação aos que receberam as dietas com menor teor de proteína, enquanto os que receberam o extrato tanífero reduziram ($P<0,05$) os consumos de MS e FDN em 2,5 e 1,0 g/kg de PV, respectivamente, em comparação aos que não receberam o extrato (Tabela 2). As digestibilidades aparentes da MS e da MO foram similares entre os tratamentos, mas as digestibilidades aparente do FDN e verdadeira da MO aumentaram com a elevação do teor de proteína da dieta, sem sofrer alteração com a inclusão do extrato tanífero. O consumo de energia metabolizável aumentou ($P<0,05$) nos animais recebendo as dietas com maior teor de proteína em comparação aos que receberam as dietas com menor teor de proteína, mas não variou com a adição do extrato tanífero (Tabela 2).

Tabela 2: Consumo, digestibilidade dos constituintes não nitrogenados e valor energético de dietas com dois níveis de proteína (baixo: 164; alto: 223 g/kg MS) com ou sem a adição de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na proporção de 8 g/kg para ovelhas em lactação.

Itens	Tratamentos				<i>dpr</i>	Valor de <i>P</i>		
	Baixa proteína		Alta proteína			Proteína	Tanino	P × T
	s/tanino	c/tanino	s/tanino	c/tanino				
<i>Consumo</i>								
<i>(g/dia)</i>								
Matéria seca	1540	1369	1654	1569	168	0,037	0,092	0,545
Matéria orgânica	1408	1261	1463	1393	146	0,136	0,098	0,527
Proteína bruta	254	234	372	347	41,4	<0,001	0,23	0,883
FDN	644	584	723	694	71,4	0,006	0,162	0,604
FDA	373	305	389	372	144	0,495	0,499	0,669
Consumo de MS (% PV)	2,7	2,36	2,93	2,75	0,29	0,022	0,049	0,516
Consumo de MO (g/kg PV ^{0,75})	67,9	59,9	71	67	6,81	0,088	0,056	0,49
Consumo de FDN (% PV)	1,1	1,0	1,3	1,2	0,11	<0,001	0,049	0,447
<i>Digestibilidade aparente</i>								
Matéria seca	0,65	0,66	0,68	0,68	0,04	0,139	0,799	0,825
Matéria orgânica	0,68	0,69	0,7	0,7	0,04	0,228	0,82	0,685
Proteína bruta	0,63	0,64	0,76	0,75	0,04	<0,001	0,935	0,587
FDN	0,55	0,54	0,63	0,62	0,05	0,002	0,54	0,856
FDA	0,6	0,47	0,36	0,32	0,45	0,303	0,678	0,828
Digest. verdadeira da MO	0,79	0,79	0,81	0,81	0,02	0,039	0,63	0,94
MO digestível (g/kg de MS)	624	632	624	623	31,4	0,736	0,753	0,74
EM (MJ/kg MS)	9,79	9,92	9,79	9,79	0,49	0,736	0,753	0,74
EA	0,67	0,66	0,57	0,52	0,058	0,012	0,413	0,269

dpr = desvio padrão residual, FDN = fibra em detergente neutro, FDA = fibra em detergente ácido, EM= energia metabolizável estimada conforme proposto pelo AFRC, 1993), EA= eficiência alimentar.

Fonte: Produção do próprio autor (2015)

O consumo de N aumentou ($P < 0,001$) com a elevação do teor de proteína mas não variou com a inclusão do extrato tanífero (Tabela 3). As quantidades de N excretado na urina e de N total excretado aumentaram ($P < 0,001$) com o nível de proteína, enquanto o N excretado na urina reduziu ($P < 0,05$) e o N excretado total não se alterou com a inclusão do extrato. A digestibilidade aparente do N aumentou ($P < 0,001$) com o nível de proteína, mas não se alterou com a adição do extrato. As quantidades de N excretados nas fezes e no leite foram semelhantes entre os tratamentos.

Tabela 3: Consumo e excreção de nitrogênio em ovelhas em lactação ingerindo dietas com dois níveis de proteína (baixo: 164; alto: 223 g/kg MS) com ou sem a adição de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na proporção de 8 g/kg.

Itens	Tratamentos				dpr	Valor de P		
	Baixa proteína		Alta proteína			Prot.	Tanino	P × T
	s/tanino	c/tanino	s/tanino	c/tanino				
N ingerido (g/dia)	40,6	37,5	59,4	55,5	6,62	<0,001	0,230	0,883
N exc. fezes (g/dia)	14,4	13,1	13,8	13,7	2,55	0,959	0,546	0,577
N exc. urina (g/dia)	31,8	25,5	44,6	41,6	5,09	<0,001	0,048	0,436
N exc. leite (g/dia)	11,6	11,0	11,1	11,2	1,31	0,799	0,610	0,488
N excretado total (g/dia)	57,9	49,6	69,6	66,7	7,60	<0,001	0,101	0,410
Balanço de N (g/dia)	-17,3	-12,1	-10,1	-11,1	5,92	0,109	0,425	0,224

dpr = desvio padrão residual

Fonte: Produção do próprio autor (2015)

A produção de leite e os teores de gordura e proteína foram similares entre os tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4: Produção, composição do leite e balanço energético de ovelhas em lactação ingerindo dietas com dois níveis de proteína (baixo: 164; alto: 223 g/kg MS) com ou sem a adição de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* na proporção de 8 g/kg.

Itens	Tratamentos				Dpr	Valor de P		
	Baixa proteína		Alta proteína			Prot.	Tanino	P × T
	s/ tanino	c/ tanino	s/ tanino	c/ tanino				
Produção de leite (g/dia)	985	955	990	1002	106	0,561	0,846	0,638
Prod. Leite cor (g/dia)	983	939	980	981	95,9	0,640	0,607	0,577
<i>Composição (%)</i>								
Gordura	7,69	7,43	7,30	7,29	0,53	0,245	0,548	0,580
Proteína	5,72	5,62	5,83	5,80	0,20	0,098	0,459	0,649
Lactose	4,49	4,45	4,42	4,47	0,12	0,625	0,876	0,402
Sólidos	18,7	18,3	18,4	18,42	0,62	0,653	0,453	0,445
Caseína	4,59	4,49	4,66	4,64	0,16	0,111	0,400	0,562
Uréia								
(mg/dL)	31,8	30,1	36,3	36,4	1,70	<0,001	0,288	0,223
CCS (*1000)	23,3	11,7	309	456	603,	0,158	0,789	0,749
Caseína (mg/dL)	0,34	0,33	0,32	0,32	0,02	0,142	0,468	0,305
<i>Produção (g/dia)</i>								
Gordura	73,7	69,7	71,9	72,04	7,49	0,930	0,551	0,526
Proteína	74,5	70,2	71,2	71,80	8,37	0,799	0,610	0,488
Lactose	0,60	0,57	0,53	0,55	0,09	0,195	0,827	0,557
Sólidos	0,44	0,42	0,43	0,43	0,04	0,762	0,572	0,533
<i>Consumo de EM (MJ/dia)</i>								
Balanço energético (MJ/dia)	15,1	13,5	16,2	15,37	1,69	0,049	0,105	0,640
	5,47	4,04	6,61	5,70	1,49	0,036	0,084	0,679

dpr = desvio padrão residual, Prod. Leite cor = produção de leite corrigida para gordura e proteína, CCS = contagem de células somáticas

Fonte: Produção do próprio autor (2015).

A concentração de N ureico no leite aumentou ($P < 0,001$) com a elevação do teor de proteína na dieta, mas não se alterou com a inclusão do extrato tanífero. O balanço

energético foi positivo para todos os tratamentos, sendo estes valores superiores ($P < 0,05$) nas ovelhas que receberam dietas com maior teor de proteína em comparação às que receberam dietas com menor teor de proteína.

6 DISCUSSÃO

6.1 EFEITO DO EXTRATO TANÍFERO E DO TEOR DE PROTEÍNA SOBRE A UTILIZAÇÃO DOS COMPOSTOS NITROGENADOS A PRODUÇÃO E A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE

A adição do extrato tanífero se mostrou eficiente na redução do N excretado na urina independente do nível de proteína na dieta, mas não foi suficiente para alterar o nível de produção e a composição química do leite. No que diz respeito ao efeito do extrato tanífero, resultados similares já foram observados em outros trabalhos, uma vez que vantagens ambientais - devido a reduções na relação N urinário:N fecal e na emissão de metano de origem entérica - em ovinos ingerindo azevém e recebendo extrato tanífero de *Acácia mearnsii* na proporção de 2,5% da MS foram relatados por (CARULLA et al., 2005). Estes mesmos autores não observaram efeito do extrato tanífero sobre a taxa de crescimento dos animais. Quanto ao efeito do teor de proteína na dieta, elevações na excreção urinária de N e na concentração de N ureico no leite, sem que ocorra melhorias no desempenho produtivo, são relativamente esperadas. Aumentos do teor de N ureico à medida que se elevou o teor de proteína sem que ocorressem alterações na produção de leite, bem como nos teores de gordura e proteína foram observados em vacas leiteiras por COLMENERO; BRODERICK (2006).

Neste experimento a excreção urinária de N foi em média 13% inferior nos animais recebendo o extrato tanífero em comparação aos que não receberam o extrato. Entretanto, quando comparados os animais recebendo a dieta com extrato tanífero e menor teor de proteína aos que receberam a dieta sem tanino e com alta proteína, a excreção urinária de N reduziu em mais de 40%. Estes resultados vão ao encontro do observado por outros autores (GRAINGER et al., 2009), os quais verificaram reduções na excreção de N urinário na ordem

de 40 a 43% em dois experimentos fornecendo 0, 163 e 244 g de tanino por dia para vacas em lactação. Não obstante, reduções na ingestão, digestibilidade e excreção urinária de N foram observadas por Kozloski et al. (2012) ao adicionar intraruminalmente, em ovinos, o mesmo tipo de extrato tanífero utilizado neste trabalho.

A ausência de efeito dos taninos condensados sobre a produção de leite e sua composição sugerem que as dietas sem o extrato aportaram quantidade suficiente de aminoácidos para o atendimento da síntese de proteína do leite dos animais utilizados. Dessa forma, pode-se dizer que todas as dietas foram capazes de atender as exigências nutricionais dos animais utilizados no presente trabalho. Embora tenha sido demonstrado que o extrato tanífero de *Acácia mearnsii* seja capaz de aumentar o fluxo (KOZLOSKI et al., 2012; ÁVILA, 2013) e modificar o perfil de aminoácidos (ORLANDI, 2013), que chegam ao intestino delgado dos ruminantes, eventuais aumentos deste fluxo podem não se refletir em aumento da síntese de proteína na glândula mamária e no aumento da produção de leite. Isso ocorreria porque os aminoácidos circulantes que estiverem acima da capacidade produtiva do animal podem ser desaminados e o N excretado na urina na forma de ureia. No mesmo sentido, a suplementação com extrato tanífero não teve efeito sobre a produção e a composição do leite de vacas leiteiras (BORBA, 2014), enquanto bovinos alimentados com dietas contendo farelo de soja ou farelo de canola com 1,5% de extrato tanífero de *Acacia mearnsii* aumentaram o fluxo intestinal de N α -amino e de N não amoniacal não microbiano, sem que o fluxo intestinal de N microbiano e a eficiência de síntese de proteína microbiana fossem afetadas (ÁVILA, 2013). Estes resultados evidenciam a importância do mérito genético e do estágio de lactação para que eventuais respostas produtivas possam ser observadas com a adição de extrato tanífero.

6.2 EFEITO EXTRATO TANÍFERO E DO TEOR DE PROTEÍNA SOBRE O CONSUMO E A DIGESTIBILIDADE DOS COMPOSTOS NÃO NITROGENADOS

A inclusão do extrato afetou o consumo de MS, mas não foi suficiente alterar a digestibilidade da MO e o consumo de EM. O impacto do extrato tanífero de *Acacia mearnsii* sobre o consumo e a digestibilidade da MO parece estar claramente relacionado aos níveis utilizados deste composto na dieta. Utilizando quantidades superiores às adotadas neste trabalho Koslozki et al. (2012) relataram reduções no consumo e na digestibilidade da MO, com impacto sobre a ingestão de MO digestível MO. De outra forma, Krueger (2010) oferecendo uma dieta com 14,9 g/kg MS de taninos condensados não observou diferença no consumo de matéria seca em novilhos, indicando que os taninos condensados em níveis relativamente baixos não têm efeitos prejudiciais sobre a ingestão de energia e o desempenho animal. Da mesma forma, Ávila (2014) observou que embora com redução da digestibilidade ruminal, o consumo e a digestibilidade total da MO não foram afetados pela inclusão do extrato tanífero na dieta.

Alterações no padrão de fermentação ruminal da MO com a presença dos taninos podem ser parcialmente explicados pelo seu efeito na ação de algumas bactérias celulolíticas. Segundo Beelen et al. (2006) estas espécies de bactérias são inibidas pela presença de taninos condensados solúveis no meio, prejudicando a degradação da fibra do volumoso. No mesmo sentido, Pereira et al. (2014) relatam que a inclusão de tanino condensado de *Acacia mearnsii* em níveis iguais ou superiores a 750 mg/kg de peso corporal reduz a capacidade de degradação da fibra pelos microorganismos ruminais. Níveis mais baixos de tanino (375 mg/kg de peso corporal) poderiam ser utilizados por não terem afetado a degradação ruminal dos componentes fibrosos do feno de alfafa.

Os menores consumos de FDN, EM e a maior digestibilidade do FDN nas dietas com maior teor de proteína são parcialmente explicados devido a possíveis reduções nas concentrações ruminais de N-NH₃, uma vez que as bactérias fermentadoras de carboidratos fibrosos são particularmente dependentes de N amoniacal para o seu crescimento (KOZLOSKI, 2011). Entretanto a magnitude numérica desta diferença não foi suficiente para que o desempenho produtivo dos animais fosse afetado, além de que o balanço energético permaneceu positivo em todos os tratamentos.

7 CONCLUSÕES

A inclusão extrato tanífero de *Acácia Meanrsi* em dietas para ovelhas leiteiras não foi capaz de modificar a produção e a composição química do leite, incluindo seu teor de N ureico. Contudo, a inclusão do extrato reduziu a excreção urinária de N e o impacto ambiental, independente do teor de proteína da dieta. A resposta ao uso deste extrato deve ser testada em animais com maior potencial de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. **Official methods os analysis**. Washington: Association of Official Analytical Chemists, 1995. 1094 p.

AOAC. **Official methods os analysis**. Washington: Association of Official Analytical Chemists, 1997. 850 p.

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. Energy and proteín requirements of ruminants. An ddvisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford: CAB International, 1995. 159p.

AHARONI, Y. et al. Models of suppressive effect of tannins. Analysis of the suppressive effect of tannins on ruminal degradation by compartmental models. **Animal Feed Science and Technology**, v. 71, n. 3-4, p. 251-267, 1998.

AVILA, S. C. **Fermentação ruminal e digestibilidade em bovinos recebendo dietas com ou sem adição de extrato tanífero de *Acacia mearnsii***. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria. 2013

BACH, A. et al. Nitrogen Metabolism in the Rumen. **Journal of Dairy Science**. V.88, p.9-21. 2005.

BAHRAMI, H. et al. Efects 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

BEELEN et al. Efeito de altas concentrações de tanino condensado sobre parâmetros ruminais, colonização microbiana e atividade endoglucanase em caprinos. (2006)

BLAXTER, K. L. The energy metabolism of ruminants. London: Hutchinson, 1962. 392 p.

BORBA, A. de M. et al. Avaliação do uso de extrato tanífero vegetal como suplemento dietético para vacas leiteiras em lactação. **Seminário de Iniciação Científica**, Unijui, 2014

BROCK, F. M. et al. Proteolytic activity of rumen microorganisms and effects of proteinase inhibitors. **Applied Environmental Microbiology.**, v.44, p 561-569, 1982.

BRODERICK, G. A.; CLAYTON, M. K. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentration of milk urea nitrogen. **Journal of Dairy Science**, Champaign, III, US, v. 80, p. 2964-2971, 1997.

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. 2014.

CARULLA, J. E. et al. Supplementation of *Acacia mearnsii* tannins decreases methanogenesis and urinary nitrogen in forage-fed sheep. **Australian Journal of Agricultural Research.**, v. 56, p. 961–970. 2005.

CLARCK, J. H. et al. Symposium: nitrogen metabolism and amino acid nutrition in dairy cattle. Microbial Protein Synthesis and Flows of Nitrogen Fractions to the Duodenum of Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, Illinois, v. 75, n.8, p. 2304-2323, 1992.

COLMENERO, J.J. O. ; BRODERICK, G. A. Effect of dietary crude protein concentration on milk production and nitrogen utilization in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science.**, v.89, n. 5, p. 1704-1712, 2006.

DE 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.

DE KLEIN, C. A. M.; LEDGARD, S. F. Nitrous oxide emissions from New Zealand agriculture - key sources and mitigation strategies. **Nutrient Cycling Agroecosystems.**, v. 72, n. 6, p. 77-85, 2005.

ECKARD, R. J. et al. Options for the abatement of methane and nitrous oxide from ruminant production: A review. **Livestock Science.** , v. 130, n. 16, p. 47-56, 2010.

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

FORSTER, P. et al. Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. 2007.

FRUTOS, P. et al. Digestive utilization of quebracho-treated soya bean meal in sheep. **J Agr Sci.**, v. 134, n. 32, p. 101-108, 2000.

HERVÁS, G. et al. Effect of tannic acid on rumen degradation and intestinal digestion of treated soya bean meals in sheep. **Journal of Agricultural Science.**, v. 135, n. 33, p. 305-310, 2000.

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.

GRAINGER, C. et al. Potential use of *Acacia mearnsii* condensed tannins to reduce methane emissions and nitrogen excretion from grazing dairy cows. **Canadian Journal of Animal Science**, p. 241-251, 2009.

GUSTAFSSON, A. H. et al. **Milk urea level, its variations and how it is affected by herd, milk yield, stage of lactation season, and feeding:** a field study. Uppsala: Swedish University of agricultural Sciences, Department of Animal Nutrition and management, 1987. 31p.

KRUEGER, W. K. et al. Effects of dietary tannin source on performance, feed efficiency, ruminal fermentation, and carcass and non-carcass traits in steers fed a high-grain diet. **Animal Feed Science and Technology**, v. 159, n. 18, p. 1-9. 2010.

JONKER, J. S. et al. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, US, v. 81, p. 2681-2692, 1998.

KOZLOSKI, G.V. et al. M. Intake, digestibility and nutrients supply to wethers fed ryegrass and intraruminally infused with levels of *Acacia mearnsii* tannin extract. **Small Ruminant Research**, v.106, p.125 - 130, 2012.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos Ruminantes**. 3. ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2011. 216 p.

MEZZOMO R. et al. Influence of condensed tannin on intake, digestibility, and efficiency of protein utilization in beef steers fed high concentrate diet. **Livestock Science.**, v.141, p 1-11, 2011.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fibre in feeds with refluxing beakers or crucibles: a collaborative study. **Journal of AOAC.** Washington, v. 85, n. 6, p. 1217-1240, Nov./Dec., 2002.

MIN, B. R. et al. 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.

MULLIGAN, F.J. et al. The effect of dietary protein content and hay intake level on the true and apparent digestibility of hay. **Livestock Production Science.**, v. 68, p. 41-52, 2001.

NIDERKORN, V. et al. Synergistic effects of mixing cocksfoot and sainfoin on in vitro rumen fermentation. Role of condensed tannins. **Animal Feed Science and Technology.**, v. 178, p. 48-56, 2012.

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

ORLANDI, T. **Fluxo duodenal de aminoácidos em bovinos alimentados com dietas contendo ou não extrato tanífero de *Acacia mearnsii***. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria. 2013.

PEREIRA, C. da S. et al. Extrato tanífero de *Acacia Mearnsii* como aditivo para ruminantes: degradabilidade da fibra. **Congresso Brasileiro de Zootecnia**. 2014.

ROSELER, D. K. et al. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, US, v. 76, p. 525-534, 1993.

SAS Institute (1999). User's guide: statistics. (SAS Institute: Cary, NC). 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.

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.

TOTY, V. K. et al. Nitrogen partitioning and milk production of dairy cows grazing simple and diverse pastures. **Journal Dairy Science**., v. 96, p. 141-149, 2012.

WAGORN, G. C. et al. Effects of condensed tannins in *Lotus pendunculatus* on its nutritive value for sheep. Non-nitrogenous aspects. **Journal of Agricultural Science**. Cambridge, v. 123, p. 99-107. 1994b.

WOODWARD, S. L. et al. 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.

Nome do arquivo: LUCÉLIA JANES HANS DALLASTRA 205.docx
Diretório: C:\Users\JULIO\Documents\ADEMILSO SOUZA DE OLIVEIRA ADM 2015
Modelo: C:\Users\JULIO\AppData\Roaming\Microsoft\Modelos\Normal.dotm
Título:
Assunto:
Autor: Usuario
Palavras-chave:
Comentários:
Data de criação: 17/06/2015 14:46:00
Número de alterações:17
Última gravação: 23/06/2015 13:03:00
Salvo por: JULIO
Tempo total de edição: 207 Minutos
Última impressão: 23/06/2015 13:03:00
Como a última impressão
Número de páginas: 51
Número de palavras: 8.275 (aprox.)
Número de caracteres: 44.687 (aprox.)