

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

DANIEL PEGORINI

**INCLUSÃO DE FENO DE ALFAFA NA DIETA DE OVINOS
ALIMENTADOS COM SILAGEM DE GRAMÍNEA TEMPERADA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2018

DANIEL PEGORINI

**INCLUSÃO DE FENO DE ALFAFA NA DIETA DE OVINOS
ALIMENTADOS COM SILAGEM DE GRAMÍNEA TEMPERADA**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como
requisito parcial à obtenção do título de
Zootecnista.

Orientadora: Prof. Dra. Magali Floriano
da Silveira

DOIS VIZINHOS

2018



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Gerência de Ensino e Pesquisa
Curso Bacharelado em Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO

TCC II

INCLUSÃO DE FENO DE ALFAFA NA DIETA DE OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE GRAMÍNEA TEMPERADA

Autor: Daniel Pegorini

Orientador: Prof. Dra. Magali Floriano da
Silveira

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em 20 de novembro de 2018.

Prof. Dra. Ana Carolina Fluck

Zootecnista Tiane Sueli Reffatti

Orientador: Prof. Dra. Magali Floriano da Silveira

AGRADECIMENTOS

Agradeço fundamentalmente à DEUS pelo dom da vida, e a tudo que me proporcionou.

Aos meus pais Valderci e Lore Pegorini, minha avó Lourdes, minha irmã Eduarda, a todos meus familiares que me apoiaram neste momento, e sempre estiveram ao meu lado, me conduzindo nesta importante etapa da minha vida.

À minha namorada, companheira e amiga Eliane Silva, por me suportar e me apoiar nesse momento de grande importância e dificuldades.

À UTFPR, pela possibilidade de desenvolver este trabalho, e por tudo o que pude aprender no decorrer do curso.

À Professora e minha orientadora Magali Floriano da Silveira, pelo apoio, esforço, orientação, confiança e todos os ensinamentos repassados.

A todos os professores e professoras, por todos os ensinamentos e aprendizados recebidos, aos funcionários, conhecidos, amigos e colaboradores.

A todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

Ao meu grande amigo e companheiro, que considero como irmão, Alessandro Vitor Conter, meu muito obrigado por tudo.

A todos os companheiros de curso, e especialmente aos colegas de turma, Ana, André, Laila, Luana, Núbia, Rodrigo, Samira, Soraia, Taynara e demais, que são muitos para serem citados, pelos momentos vividos, pela ajuda, apoio, companheirismo e principalmente pela amizade construída nesse período juntos.

Meu Muito Obrigado!

RESUMO

PEGORINI, Daniel. **Inclusão de feno de alfafa na dieta de ovinos alimentados com silagem de gramínea temperada**. 20 páginas. TCC (Bacharelado em Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a inclusão de feno de alfafa (*Medicago sativa* Lam.) na dieta de ovinos alimentados com silagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes e parâmetros ruminais. O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, na unidade de Metabolismo Animal, em um delineamento experimental Quadrado Latino, com 4 dietas e 4 períodos, utilizando-se quatro ovinos machos castrados, com peso vivo médio de 50 kg, mestiços Dorper/Santa Inês, canulados no rúmen, e alimentados com silagem de azevém e diferentes concentrações de feno de alfafa (0 (controle), 15, 30 e 45%). O período experimental foi de 80 dias, divididos em quatro períodos de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação dos animais à dieta e as instalações e cinco dias para a coleta de alimentos, sobras, fezes, urina e de líquido ruminal. A determinação da digestibilidade dos nutrientes foi obtida pela coleta total das fezes através de sacolas coletoras, que após coletadas foram pesadas e amostradas 10% do total produzido. O consumo foi determinado pela diferença de peso entre o alimento fornecido e o ingerido pelo animal, já a digestibilidade foi calculada segundo Andriquetto (2002): $CD = ((\text{nutriente ingerido} - \text{nutriente excretado}) / \text{nutriente ingerido}) \times 100$.

O consumo e a digestibilidade da MS, N e da FDN não foram afetados pelos níveis de alfafa incluídos na silagem de azevém. O pH foi similar entre os tratamentos e os níveis de amônia ruminal foram mais elevados para os animais que receberam maior proporção de feno de alfafa.

Palavras-chave: Amônia, consumo, digestibilidade, azevém, pH.

ABSTRACT

PEGORINI, Daniel. **Inclusion of alfalfa hay in the diet of sheep fed with temperate grass silage.** 20 pages. TCC (Bachelor of Animal Science), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018.

The present work has the objective of evaluating the inclusion of alfalfa hay (*Medicago sativa* Lam.) in the diet of sheep fed with ryegrass silage (*Lolium multiflorum* Lam.), on the intake and the digestibility of nutrients, as well as to evaluate the pH and ammonia in the ruminal fluid. The experiment was carried out at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, in the unit of Animal Metabolism, in an experimental design of Quadrado Latino, with 4 diets and 4 periods, using four castrated male sheep, with a mean live weight of 50 kg, Dorper / Santa Inês mestizos, cannulated in the rumen, and fed with ryegrass silage and different concentrations of alfalfa hay (0 (control), 15, 30 and 45%). The experimental period was 80 days, divided in four periods of 20 days, 15 days for adaptation of the animals to the diet and the facilities and five days for the collection of food, leftovers, feces, urine and ruminal liquid. The determination of the nutrients digestibility will be done by the total collection of the feces in the 5 days of evaluation, through collector bags, which after being collected will be weighed and will have 10% of their production sub-sampled for the formation of a composite sample. The consumption was determined by the difference in weight between the feed provided and the ingested by the animal, and the digestibility was calculated according to Andriquetto (2002): $CD = ((\text{nutrient ingested} - \text{nutrient excreted}) / \text{nutrient ingested}) \times 100$.

Consumption and digestibility of DM, N and NDF were not affected by alfalfa levels included in ryegrass silage. The pH was similar between the treatments and the ruminal ammonia levels were higher for the animals that received a higher proportion of alfalfa hay.

Keywords: Ammonia, consumption, digestibility, ryegrass, pH.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 GERAL:	10
2.2 ESPECÍFICOS:	10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1 SILAGEM DE GRAMÍNEA TEMPERADA.....	10
3.2 LEGUMINOSAS.....	12
3.3 USO DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS NA DIETA.....	13
3.4 CONSUMO E FERMENTAÇÃO RUMINAL DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS.....	14
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
5 RESULTADO E DISCUSSÃO	18
6 CONCLUSÕES.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1. INTRODUÇÃO

A ensilagem é uma alternativa para suprir os períodos de estacionalidade forrageira e reduzir as perdas no período de alta produção permitindo o armazenamento por longos períodos de tempo. O processo de ensilagem consiste em conservar forrageiras trituradas, a fim de manter sua qualidade nutricional, através de fermentação anaeróbica, onde os microrganismos convertem os carboidratos solúveis em ácidos orgânicos, e criam condições para conservação do alimento (PEREIRA; REIS, 2001).

As forrageiras temperadas mais utilizadas para a produção de silagem são a aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e tritcale (*Tritico secale* Wittmack), e algumas gramíneas tropicais, principalmente do gênero *Cynodon* ssp. As silagens de gramíneas podem apresentar algumas deficiências quando mal manejadas, como a incapacidade de suprir as necessidades de animais mais exigentes e de maiores requerimentos nutricionais (VAN SOEST, 1963); baixo teor de carboidratos solúveis, ocasionando um pH mais alto; e alta concentração de água, dificultando os processos relacionados a ensilagem, quando o estágio vegetativo ou a pré-secagem da planta estiverem incorretos. Entre as formas de garantir uma fermentação adequada na ensilagem das gramíneas temperadas, está a consorciação com outras espécies que contribuam para melhorar as características fermentativas e o valor nutricional, e a realização da pré-secagem.

Dentre as opções forrageiras, destaca-se o uso de leguminosas, que melhoram as características nutricionais da pastagem, ampliam o período de disponibilidade forrageira, proporcionam maior desenvolvimento da gramínea, promovem maior disponibilização de nitrogênio (N) no sistema solo-planta, e geram benefícios as características morfológicas do solo, promovendo maior biodiversidade em sistemas mais sustentáveis (BARCELLOS et al. 2008).

Dentre as leguminosas, destaca-se a alfafa (*Medicago sativa*, Lam.), que apresenta alto valor nutricional, podendo atingir 24% de PB e 70% de NDT; boa produtividade, chegando a produzir 23 ton/ha sobre condições adequadas e bom retorno econômico por apresentar alto potencial produtivo, e gerar economia ao ser usado como substituto em dietas com muito concentrado e de alta qualidade (RODRIGUES, COMERÓN e VILELA 2008).

Desta forma, o objetivo foi avaliar o consumo, digestibilidade, pH e o nitrogênio amoniacal de ovinos alimentados com níveis de feno de alfafa em substituição à silagem de azevém.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL:

- Avaliar a inclusão do feno de alfafa na dieta de ovinos alimentados com silagem de azevém;
- Avaliar o consumo, digestibilidade, pH e o nitrogênio amoniacal de ovinos alimentados com níveis de feno de alfafa em substituição à silagem de azevém.

2.2 ESPECÍFICOS:

- Determinar o consumo de matéria seca, fibra de detergente neutro e nitrogênio;
- Determinar a digestibilidade de matéria seca, fibra de detergente neutro e do nitrogênio;
- Avaliar o pH e amônia no fluído ruminal de ovinos alimentados com silagem de azevém, com a inclusão de níveis de alfafa;

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SILAGEM DE GRAMÍNEA TEMPERADA

O processo de ensilagem é atualmente um dos mais importantes métodos de conservação de forrageiras para alimentação animal. Consiste na colheita e trituração da planta de interesse, que é armazenada em silos, onde sofre fermentação anaeróbica por microrganismos, ocasionando a conversão dos carboidratos solúveis em ácidos orgânicos (SANTOS et al. 2010). Essa transformação do ambiente aeróbico em anaeróbico permite a proliferação desses microrganismos, que tem sua ação aumentada, causando redução de pH, e exaurindo o oxigênio restante, impedindo assim a atuação de microrganismos prejudiciais, como as bactérias do gênero *Clostridium* ssp., e mantendo a qualidade nutricional do alimento (PEREIRA; REIS; 2001).

A obtenção de uma silagem de qualidade depende de alguns fatores determinantes, como a técnica empregada, momento do corte e o tamanho das partículas (NEUMANN et al. 2007). O tamanho da partícula irá interferir na compactação do material, e juntamente com isso na expulsão do oxigênio, na ação dos microrganismos, na

disponibilização dos açúcares solúveis e, portanto, no valor nutricional e eficiência da silagem (SANTOS, CASTRO, PEREA, 2010).

O uso de gramíneas temperadas para o processo de ensilagem vem se tornando uma alternativa eficiente de suplementação animal, pois consiste no armazenamento do excedente produtivo das pastagens de inverno, que por si próprias apresentam elevados valores nutricionais (MEINERZ et al. 2011). Segundo Scheffer-Basso et al. (2002), as silagens de gramíneas temperadas apresentam teores de proteína bruta superiores, porém, são energeticamente inferiores comparadas com a silagem de milho, a mais comumente utilizada. Esta diferença é devido a sua morfologia, composição física, química e anatômica. A escolha da gramínea a ser utilizada é muito importante, pois as espécies apresentam diferentes ciclos vegetativos e composições nutricionais, o que gera a necessidade de manejos diferenciados para a realização da ensilagem, como o emurchecimento da forrageira (PEREIRA, REIS; 2001).

O azevém também possui grande importância agropecuária, é largamente utilizado, principalmente na região Sul, onde seu ciclo se complementa ao de outras espécies, também apresenta boa rebrota, resistente a umidade e pastejo, alto valor nutritivo e apresenta a característica de alta ressemeadura natural (CARÂMBULA, 1977; SKONIESKI, 2011). Segundo De Faccio Carvalho (2010), o azevém também apresenta excelente palatabilidade, composição mineral adequada, boa digestibilidade, alto teor proteico, e produção de MS superior a 10 ton/ha.

Rodrigues, Coelho e Reis (2002) avaliando diferentes gramíneas, encontraram valores para o azevém, com teores de proteína bruta (PB) de 16,5%, fibra em detergente neutro (FDN) de 49%, extrato etéreo (EE) de 6,9% e teor de matéria seca (MS) 29,1%. Os mesmos autores citam que o azevém pode ser utilizado de diversas formas, desde variados sistemas de pastejo, como contínuo e rotativo, como na forma enfenada ou na silagem pré-secada, utilizando assim a totalidade da planta e evitando desperdícios.

O azevém é uma planta de rota metabólica C3, que apresenta boa produção de forragem e capacidade de rebrota, adaptando-se muito bem ao pastoreio e a excessos de umidade. É uma planta cespitosa, que pode crescer até 1,20 m, forma touceiras e possui colmos eretos e compridos. É uma forrageira de inverno, muito agressiva que perfilha abundantemente cobrindo o solo, seu crescimento inicial é mais lento que o das aveias e o centeio, porém é bem mais rústico (FONTANELI, 2006).

Produz cerca de 10 a 15t/ha de matéria seca, suportando 2 a 2,5 animais/ha com bom manejo. É utilizado também para feno ou pastoreio. No caso de corte, este deve ser feito o mais baixo possível, quando a planta atingir 60cm de altura, e sobre pastejo o animal deverá ser retirando quando a planta atingir 10cm (CERATTI, 2012).

3.2 LEGUMINOSAS

O uso de leguminosas na dieta animal vem sendo amplamente difundido e utilizado nos últimos anos, principalmente para suprir as exigências animais, que não são atendidas na dieta básica, e também como substituto de concentrados por apresentar custo inferior.

As leguminosas apresentam potencial para a produção de feno, mas são consideradas inadequadas para silagem por possuírem alto poder tampão, apresentarem muita umidade no momento do corte e serem pobres em glicídeos solúveis (ANDRIGUETTO et al., 2002). Suas vantagens encontram-se na elevação do teor proteico da dieta, principalmente de silagens consorciadas com outras gramíneas.

Segundo Lima (1992), as leguminosas possuem elevado poder tampão, devido a presença de aminoácidos residuais e cátions, que causam a neutralização dos ácidos orgânicos resultantes da fermentação, reduzindo a queda do pH durante a ensilagem, e tornando o produto de leguminosas de baixa qualidade.

A alfafa (*Medicago sativa*, Lam.) é uma das mais antigas forrageiras do mundo, e uma das principais, ela é uma excelente alternativa entre as leguminosas, pois possui alto valor nutricional, desenvolvimento rápido e ereto, alta produtividade e digestibilidade, e elevado potencial de consumo pelos animais (VILELA, 2001). Pesquisas realizadas pela Embrapa Gado de Leite demonstraram que a alfafa pode atingir teores proteicos de até 34,8% em condições adequadas e levando em consideração apenas suas folhas.

O uso da alfafa vem crescendo nos últimos anos, isso se dá pela boa produtividade, qualidade e resposta econômica. A alfafa pode apresentar excelente potencial produtivo, podendo atingir 26.872 Kg/MS/ha sobre condições de adubação e irrigação (FONTES et al., 1993), também tem capacidade de ultrapassar teores de 20% de PB, e teores de FDN e FDA de 42 e 30% respectivamente (MONTEIRO, COSTA, SILVEIRA, 1998).

A alfafa vem sendo bastante utilizada como substituto de ingredientes proteicos caros, ela surge como uma alternativa eficiente, economicamente viável e suprimindo as

exigências propostas. As qualidades nutricionais da alfafa podem ser determinadas por diversos métodos, sendo pH ruminal e teor amoniacal alguns métodos propostos, já que a alfafa apresenta alto poder tampão, interferindo no pH ruminal, e alto teor proteico, influenciando o teor de amônia.

3.3 USO DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS NA DIETA

As leguminosas possuem capacidade de fixação simbiótica de nitrogênio atmosférico, o que possibilita maior disponibilização de N para o sistema solo-planta, contribuindo assim para o maior desenvolvimento e produtividade das plantas consorciadas a ela, melhorando o ambiente pastoril e aumentando o período de utilização da pastagem, que consequentemente melhora a produção animal (BARCELLOS et al., 2008; AGUIRRE et al., 2014).

A maior produtividade das pastagens consorciadas pode contribuir para a melhoria da qualidade do solo, e em maior desempenho por animal, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa (VILELA et al., 2005; CARDOSO et al., 2014). Porém, deve-se ter maior cuidado no momento do estabelecimento do consórcio, pois as leguminosas apresentam desenvolvimento inicial mais lento, devido à menor eficiência fotossintética, havendo assim, dificuldades em se consorciar com algumas variedades de gramíneas (AGUIRRE et al., 2014).

Devido a esses fatores, a utilização do consórcio entre leguminosas e gramíneas pode não ser uma alternativa adequada (BARCELOS et al., 2008; SILVA et al., 2010), sendo assim, uma opção que vem sendo utilizada é o fornecimento da leguminosa em cocho, em detrimento do fornecimento da gramínea. A suplementação da leguminosa em cocho visa reduzir o uso de alimentos concentrados, proporcionando uma alimentação de custo reduzido, mas mantendo a qualidade nutricional da dieta.

O feno de alfafa surge como uma alternativa pratica e viável aos produtores, pois apresenta alta qualidade, produtividade e boa resposta econômica comparada a outros volumosos (FERREIRA et al. 1999). Com um feno bem manejado, é possível obter valores de até 17,85% de proteína bruta e 68% de FDN (MOREIRA et al., 2001). Almeida et al. (1999) encontrou para a alfafa teores de MS de 86,61%, 18,93% para PB, energia bruta 4,13%, energia digestível 2,33%, e FDN e FDA de 47,15% e 35,61% respectivamente.

O uso da alfafa na forma enfenada traz benefícios, desde facilidade de armazenamento e fornecimento, como melhorias na qualidade da dieta. O feno de alfafa possui fibras de alta qualidade, o que deixa a constituição fibrosa presente no trato gastrointestinal com alta efetividade, permitindo uma melhor ação dos microrganismos ruminais (BIANCHINI et al. 2007).

Fenos em geral possuem constituição mais fibrosa, o que ocasiona redução na taxa de passagem e aumento das taxas de ruminação e salivação, que melhoram a manutenção do pH, e com isso o poder tampão, permitindo maior tempo de ação dos microrganismos ruminais, que consequentemente terão maior aproveitamento dos constituintes nutricionais presentes na dieta, melhorando a absorção de nutrientes (NERES et al. 2001).

3.4 CONSUMO E FERMENTAÇÃO RUMINAL DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS

O consumo de matéria seca depende de vários fatores, entre eles estão as características do animal, como peso, idade e produção; o valor nutritivo do alimento, teores de fibra, proteína e digestibilidade; estrutura da pastagem (altura, densidade); o nível de oferta de forragem; e o sistema de pastejo (RODRIGUES, COMERÓN e VILELA 2008; PEREIRA et al., 2009; MONTAGNER et al., 2011).

O valor nutricional do alimento vai determinar sua digestibilidade, e isso relaciona-se ao consumo do animal, que quanto mais elevado for, maior a qualidade do alimento fornecido (MAGGIONI et al., 2009). A composição bromatológica das forrageiras vai determinar a capacidade de consumo do animal, sendo as forragens com maiores teores de fibra as maiores limitantes, onde o consumo será reduzido antes das demandas energéticas serem atendidas (OWENS e GOETSCH, 1986). Para obtenção do consumo pelo animal, utilizam-se estimativas de digestibilidade e de produção fecal, que é de maior confiabilidade, devido ao controle de fornecimento alimentar e coleta das fezes (COLLET et al., 2011).

Quando comparadas duas forrageiras, uma leguminosa outra gramínea, possuindo mesma digestibilidade, a leguminosa terá maior consumo, isso devido ao menor volume utilizado no trato gastro intestinal, e maior quebra das partículas na alimentação e ruminação por possuírem maior conteúdo celular em detrimento a parede celular (MINSON, 1990).

Trabalhando com consumo e digestibilidade em ovinos, Moreira et al. (2001) observaram que o consumo de MS entre silagem de milho, coastcross e feno de alfafa não tiveram diferenças, apenas o consumo de PB foi maior para os ovinos alimentados com feno de alfafa, devido ao alto teor proteico, e a digestibilidade de MS e PB também foram mais elevadas com a dieta de alfafa.

A aferição do pH ruminal é importante para a caracterização da dieta, pois afeta os produtos da fermentação e o crescimento das bactérias e protozoários ruminais (LAVEZZO et al., 1998; MOREIRA et al., 2001). Sua queda pode causar redução da degradabilidade da celulose, hemicelulose, pectina e da proteína. Segundo Hoover (1986), a faixa ideal para o pH ruminal é de 5,5 a 6,5 para dietas concentradas, e de 6,2 a 7,0 para volumosos, caso saia dessas unidades, poderão ocorrer perdas nutricionais, pois os microrganismos serão afetados negativamente, reduzindo com isso a digestibilidade dos alimentos ingeridos.

O teor amoniacal é outro parâmetro muito utilizado como indicador de eficiência da proteína, a degradação da proteína no rúmen gera peptídeos, que se degradam em aminoácidos, e por fim são incorporados pelas bactérias, que os transformam em ácidos graxos e amônia. A alta presença de amônia indica grande absorção de nitrogênio amoniacal, que é convertido em ureia e depois excretada pela urina, ocasionando gasto energético ao animal (ASSIS et al., 2004).

Inúmeras bactérias do rúmen usam a amônia como fonte de nitrogênio para a síntese microbiana, mas em algumas situações, quando a fonte alimentar possui altos teores proteicos, a degradação da proteína no rúmen gera mais amônia que os microrganismos conseguem utilizar, podendo chegar a 25% da proteína total sendo perdida como amônia (RUSSELL et al., 1992).

As concentrações mínimas de amônia ruminal para não limitar a síntese microbiana são divergentes, há relatos na literatura de que 5 mg/dl^{-1} de N-NH_3 , em condições in vitro, são suficientes (SATTER & SLYTER, 1974). Por outro lado, o excesso de nitrogênio amoniacal formado no rúmen, além de acarretar toxicidade, constitui desperdício energético (CAVALCANTE, 2006; CALDAS NETO, 2008).

A concentração de amônia pode ser utilizada como indicador da eficiência de sua utilização no rúmen, e de uma relação nitrogênio/energia adequada. Altas concentrações de amônia, acima de 20 mg dl^{-1} , estão relacionadas ao excesso de proteína degradada no rúmen, ou à baixa concentração de carboidratos degradados (RIBEIRO et al., 2008).

Altas concentrações de amônia ruminal também resultam em maior absorção de nitrogênio amoniacal pelas paredes do rúmen, ocasionando conversão em uréia e consequentemente perdas por excreção urinária (CAVALCANTE, 2006).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, na Unidade de Metabolismo Animal, durante os meses de março à julho de 2018, sob parecer da Comissão de Ética no Uso de Animais-CEUA em protocolo n° 2018-014.

O delineamento experimental foi o Quadrado Latino, com 4 dietas e 4 períodos, utilizando quatro ovinos machos castrados, de peso médio vivo de 50 kg da raça Dorper, com cânulas ruminais. Os ovinos foram alimentados com silagem de azevém e níveis de feno de alfafa (0, 15, 30 e 45% de MS). A silagem de azevém já encontrava-se confeccionada em silo tipo superfície, e teve sua ensilagem realizada com a planta em estágio de pré-florescimento, quando apresenta as melhores condições para o corte. O feno de alfafa foi obtido comercialmente.

Os ovinos foram alojados em baias individuais, providos de comedouro e bebedouro, os quais eram higienizados diariamente para evitar contaminações. A dieta foi calculada de acordo com o NRC (2007), para animais com peso médio de 50 kg e ganho de peso médio diário (GMD) de 0,250 kg para atender à exigência de 12,5% de PB e 66 % de NDT. Desta forma, a dieta foi composta por silagem de azevém e feno de alfafa como volumosos, e farelo de soja, milho moído, calcário calcítico e fosfato bicálcico como fração concentrada, sendo fornecidos numa relação 60:40 de volumoso:concentrado, duas vezes ao dia, às 8h e às 17h.

A dieta foi ajustada diariamente para permitir 8% de sobras, garantindo assim uma alimentação *ad libitum*. As sobras foram recolhidas e pesadas diariamente para obtenção do consumo diário. Os animais passaram por um período pré-experimental, de adaptação, por um mês e meio, acostumando-se com a constituição da nova dieta, ambiente e manejo. O período experimental totalizou 80 dias, divididos em quatro períodos de 20 dias, sendo 15 dias de adaptação a dietas e cinco dias para as coletas de alimento, sobras, fezes, urina e de líquido ruminal.

A determinação da digestibilidade aparente dos nutrientes foi feita pela coleta total das fezes nos cinco dias de avaliação, através de sacolas coletoras, que após coletadas eram pesadas e amostradas 10% de sua produção. O coeficiente de

digestibilidade aparente (CD) foi calculado segundo Andriguetto (2002): $CD = ((\text{nutriente ingerido} - \text{nutriente excretado}) / \text{nutriente ingerido}) \times 100$.

As amostras de fezes, alimentos e sobras passaram pelo processo de secagem em estufa de ventilação forçada (55°) por 72h, para que pudessem ser trituradas em moinho tipo Willey, em peneira de 1 mm, e posteriormente serem utilizadas nas análises laboratoriais.

As análises laboratoriais realizadas foram a determinação dos teores de matéria seca (MS), através de secagem em estufa 105°C por 8h e cinzas (MM), através da queima em mufla a 600°C por 4h (Método Weende, 1864); proteína bruta (PB), pelo método de Kjeldahl (Método 984.13, AOAC, 1997); fibra de detergente neutro e ácido (FDN e FDA) de acordo com Robertson e Van Soest (1981), porém foram feitas utilizando-se sacos de poliéster (KOMAREK, 1993), submetidos a autoclavagem por 40 minutos a 110°C (SENGER et al.; 2008). Para a determinação da FDN foi utilizada alfa-amilase termoestável conforme descrito por Mertens (2002).

No 20° dia de cada período foram coletadas amostras de líquido ruminal para determinação do pH e da concentração do N amoniacal. Foram realizadas coletas a partir das 8hs da manhã, antes da alimentação matutina (tempo zero) e após às 1, 2, 3, 4, 6, e 9 horas após a primeira coleta. O pH foi aferido logo após as coletas, com auxílio de peagâmetro digital, marca Tecnopon.

A determinação do N amoniacal ocorreu através da acidificação do líquido ruminal com ácido sulfúrico a 20%, sendo usado 9 ml de líquido ruminal para 1 ml de ácido sulfúrico, centrifugado por 20 minutos, e depois pipetado o sobrenadante e armazenado a -20°C para posterior análise. A análise dos teores de nitrogênio amoniacal foi realizada segundo Weatherburn (1967).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o procedimento Mixed do SAS (2001). Adicionalmente foi realizada análise de regressão para os tratamentos com níveis de leguminosa na dieta e para os horários de coleta ao nível de 5% de probabilidade.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

Verifica-se que a inclusão do feno de alfafa na dieta de ovinos, não afetou o consumo de matéria seca (CMS), consumo de fibra de detergente neutro (CFDN), consumo de nitrogênio (CN) e a digestibilidade dos nutrientes ($P>0,05$) (Tabela 1).

A ingestão de matéria seca é um dos fatores determinantes do desempenho animal, é o ponto inicial para o ingresso dos nutrientes, com grande relevância para energia e proteína, componentes necessários para atender as exigências de manutenção e produção (NOLLER et al., 1997).

Segundo Minson (1990), as silagens normalmente apresentam consumo inferior, se comparadas aos fenos, o que é devido aos produtos da fermentação anaeróbica, ácido acético e láctico, além de outros fatores, como a mudança na estrutura física da silagem, quebra da proteína e redução do pH.

Segundo Nelson e Satter (1992), alimentações à base de feno estão sujeitas a limitações do consumo pelo enchimento ruminal, e também por fatores semelhantes de energia, quando comparados a dietas à base de silagem, isso, em decorrência da maior solubilidade dos nutrientes verificados na silagem.

Os resultados encontrados para CMS não diferiram entre os tratamentos ($P>0,05$), ficando entre 665,0 e 1072,5 para os tratamentos 0 e 30% de alfafa, respectivamente. Dhiman e Satter (1997), relatam que a associação entre feno e silagem proporcionou maior uniformização no consumo de nutrientes, reduzindo a possibilidade de algum nutriente ser limitante para os animais, além de influenciar no consumo de feno. Os diferentes níveis de alfafa na dieta, apresentaram resultados semelhantes, o que também pode ser explicado em função da presença do concentrado, utilizado para atender os requerimentos de energia, proteína e minerais.

O consumo de FDN (CFDN) apresentou melhores resultados ao nível de 30% de inclusão de feno de alfafa, apesar dos resultados não serem significativos, isso mostra que a inclusão da alfafa melhorou a qualidade da dieta, refletindo também na digestibilidade da MS e do FDN. Ribeiro et al. (2008), trabalhando com diferentes volumosos na alimentação de cabras, encontraram valores para CMS (kg/dia) de 2,60, e para CFDN (kg/dia) valores de 0,559.

Tabela 1 – Consumo e digestibilidade, g kg/dia⁻¹, dos nutrientes das dietas de ovinos alimentados com níveis de inclusão de alfafa na silagem de azevém.

Variáveis	% Alfafa				EPM	Valor de P
	0	15	30	45		
CMS	655,0	885,0	1072,5	915,0	0,12	0,0987
CFDN	350,0	447,5	562,5	480,6	0,07	0,1302
CN	12,33	16,40	21,70	18,83	0,0027	0,0614
CMS (%PV)	1,52	1,84	2,30	2,24	0,30	0,0621
Digestibilidade aparente MS	732,75	753,20	747,10	756,95	2,85	0,5855
Digestibilidade de FDN	491,17	495,20	529,27	564,50	6,96	0,3954
Digestibilidade do N	660,0	685,0	727,5	740,0	0,0036	0,7290

CMS – Consumo de Matéria Seca; CN: consumo de nitrogênio; FDN – Fibra de Detergente Neutro;

CFDN – Consumo de Fibra de Detergente Neutro; EPM – Erro Padrão da Média.

Segundo Van Soest (1965), uma dieta que contenha baixa FDN proporcionará um aumento no consumo voluntário, isso se dá pelo aumento na taxa de degradação e passagem do alimento, permitindo maior consumo pelo animal.

Da mesma forma, Mertens (1994) menciona que dietas com alta FDN ou baixa qualidade ocasionam maior enchimento rúmex-retículo, atuando como limitadores de consumo. Já quando oferecidos alimentos de baixa FDN ou alta qualidade, o contrário é verdadeiro, o animal vai consumir sem limitação física de alimento, até atingir a sua demanda nutricional, o que é determinado pelo potencial genético de cada animal.

As concentrações de amônia no líquido ruminal dos ovinos ficaram na faixa de 26,17 a 23,64 mg dl⁻¹, nos níveis de 0 a 45% de feno de alfafa, respectivamente. A concentração de amônia no líquido ruminal é advinda do equilíbrio de sua produção, utilização pelos microrganismos e absorção pela parede ruminal, mas a utilização pelos microrganismos depende da quantidade de energia disponível. A grande maioria das bactérias ruminais é capaz de utilizar amônia como fonte de nitrogênio, mas a fermentação ruminal da proteína, muitas vezes produz mais amônia que os microrganismos podem utilizar.

Em média, mais de 25% da proteína pode ser perdida como amônia, e em razão de ser um dos ingredientes mais caros nas dietas dos animais, existe uma busca pela redução da fermentação ruminal de proteína (RUSSELL et al., 1992). OBARA et al. (1991), relatam que a maior contribuição de amônia, decorre da degradação microbiana do nitrogênio dietético não-amoniacal, sendo que dietas com feno, silagem e forragem fresca podem contribuir com até 48; 64; e 80%, respectivamente.

Para Satter e Slyter (1974) e Collins e Pritchard (1992), a concentração mínima de amônia ruminal necessária para o crescimento dos microrganismos, é de 5 mg dl⁻¹ de fluido ruminal, valores que foram atendidos para os diferentes níveis experimentais. Segundo Leng e Nolan (1984), a faixa ideal de amônia, para o máximo crescimento microbiano, fica entre 15 e 20 mg dl⁻¹ no fluido ruminal.

Tabela 2 – Concentrações ruminiais de pH (potencial hidrogenionico) e amônia (mg dl⁻¹) em ovinos suplementados com níveis de feno de alfafa.

Variáveis	% Alfafa				EPM	Valor de P		
	0	15	30	45		Trat.	Hora	Trat.*Hora
Amônia	26,17	18,33	17,00	23,64	2,71	0,0063	0,1116	0,7287
pH	7,08	7,10	6,98	7,14	0,05	0,0758	0,0001	0,9739

EPM – Erro Padrão da Média; pH – Potencial Hidrogeniônico.

Os resultados encontrados para pH não apresentam diferença significativa em relação ao tratamento ($P>0,05$), apenas em relação a hora ($P<0,05$), isso é devido ao pH ruminal estar próximo a neutralidade quando o animal está em jejum, e após a alimentação se iniciarem os processos digestórios, que modificam os níveis de pH, segundo Kolb (1984), onde o alto teor proteico do feno de alfafa proporciona a elevação do pH.

Para o pH, os valores mínimos e máximos encontrados foram de 6,98 e 7,14, sendo para os níveis de inclusão de alfafa de 30 e 45%, respectivamente. Esses valores se encontram próximos da faixa considerada ideal para o máximo crescimento bacteriano, que é de 6,2 a 7,0 para alimentos volumosos, segundo Hoover (1986).

Após a alimentação ocorre uma queda no pH, devido a ingestão dos alimentos e ao início dos processos de digestão, promovendo uma alteração do pH (Figura 1). Os

animais em jejum apresentavam pH em 7,3, chegando no valor mais baixo com 3 horas após sua alimentação, de 6,9, e então volta a crescer, chegando novamente próximo a 7,3 após passadas 9 horas da alimentação. Moreira et al. (2001) também encontrou o mesmo padrão de alteração do pH de acordo com o passar das horas, observando valores próximos a neutralidade com os animais em jejum, tendo uma redução do pH para 6,91 após 2 horas da alimentação, e depois há retomada do crescimento, atingindo o valor de 7,19 após 6 horas da alimentação.

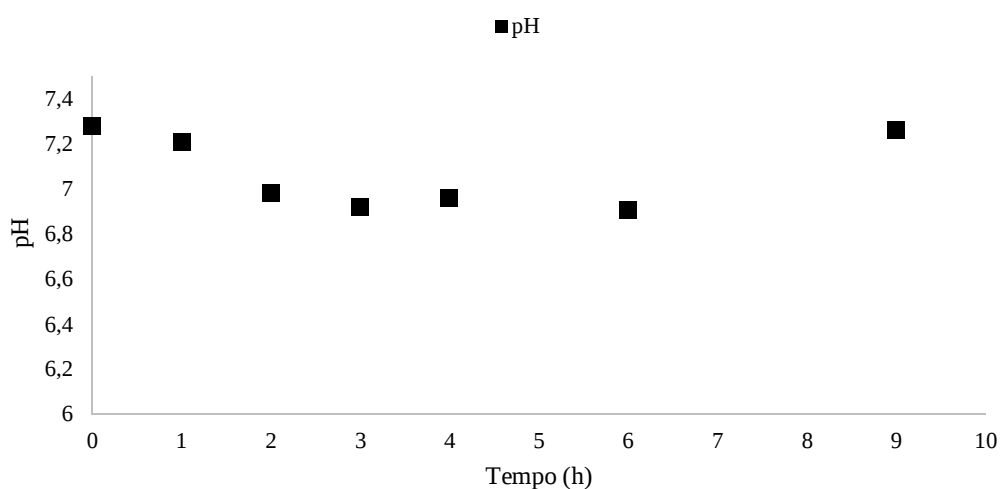


Figura 1- Valores de pH ruminal em função do tempo durante o período de 24 h após o fornecimento de alimentação para ovinos alimentados com silagem de azevem e diferentes níveis de feno de alfafa.

6 CONCLUSÕES

O consumo e a digestibilidade para MS, N e FDN não foram influenciados pelos diferentes níveis de inclusão de feno de alfafa na dieta. Amônia e pH também não apresentaram efeitos significativos em relação a tratamento/hora, é apenas observado efeito significativo para a amônia quando analisado em relação ao tempo e tratamento de forma individual.

Dentre os tratamentos testados (0; 15; 30 e 45% de inclusão de alfafa), os resultados se apresentaram mais significativos para o nível de inclusão de feno de alfafa de 30%, obtendo os melhores consumos para MS, FDN e N, além de apresentar valores elevados para digestibilidade dos mesmos.

Em relação a concentração de amônia (mg dl^{-1}), o tratamento com 30% também se mostra satisfatório, com uma concentração média no fluido ruminal, dentro do considerado ideal para o máximo crescimento microbiano, entre 15 e 18 mg dl^{-1} . Para pH, o tratamento 30% apresentou o menor teor, mas esse valor de pH manteve-se dentro da faixa de 6,2 a 7,0, considerada ideal para o máximo crescimento microbiano.

O consumo, digestibilidade e os parâmetros ruminais não foram influenciados pela inclusão de feno de alfafa na dieta. No entanto, a substituição da silagem de azevém pelo feno de alfafa pode estar vinculada ao custo e disponibilidade de aquisição deste volumoso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, P. F. et al. Produtividade de pastagens de Coastcross-1 em consórcio com diferentes leguminosas de ciclo hibernal. **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 44, n. 12, dez. 2014.
- ALMEIDA, M. I. V. et al. Composição Química e Predição do Valor Nutritivo de Dietas para Equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 28, n. 6, p. 1268-1278. 1999.
- ALVES, S. J. Forrageiras de clima temperado. 2002. In: FONSECA, Dilermando. M., MARTUSCELLO, Janaina. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Editora UFV, 2010. Cap. 15.
- ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição animal**: as bases e os fundamentos da nutrição animal: os alimentos. v. 1. São Paulo: Nobel, 2002. 395 p.
- ARCANJO, A. H. M. et al. **Silagem de leguminosas**: revisão de literatura. Revista Nutri Time. v. 13, n. 3, mai/jun. 2016. Disponível em:<
http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/380_-_4702-4710_-_NRE_13-3_mai-jun_2016.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2018.
- ASSIS, A. J. et al. Polpa cítrica em dietas de vacas em lactação. Digestibilidade dos nutrientes em dois períodos de coleta de fezes, pH e nitrogênio amoniacal do líquido ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 251-257, 2004.
- BARCELLOS, A. O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 37, Viçosa. 2008.
- BIANCHINI, W. et al. Importância da fibra na nutrição de bovinos. **Redvet. Revista eletrônica de Veterinária**. 1695-7504 2007 V. 8, n. 2. Disponível em:
<<http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n020207/020718.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2018.
- CARÂMBULA, M. Produção e manejo de pastagens sombreadas. 1977. In: FONSECA, D. M., MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Editora UFV, 2010.
- CARDOSO, R. A. et al. Influência da adubação verde nas propriedades físicas e biológicas do solo e na produtividade da cultura de soja. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 51-60, jul./dez. 2014.
- CAVALCANTE, M. A. B. et al. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: parâmetros ruminais, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.203-210, 2006.
- CERATTI, S. et al. Produção e qualidade em pastagem hibernal com o uso de azevém (*Lolium multiflorum* L.). Anais... **Sétimo Congresso Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Cruz Alta, 2012.

- COLLET, S. G. et al. **Métodos de pesquisa em nutrição de ruminantes:** indicadores de índice fecal, n-alcanos e fibra em detergente ácido para estimativa do consumo e/ou fluxo intestinal de nutrientes. 2011.
- COLLINS, R.M., PRITCHARD, R.H. 1992. Alternate day supplementation of corn gluten meal fed to ruminants. **Journal of Animal Science**, 70(12):3899-3908.
- DE FACCIO CARVALHO, P. C. et al. Forrageiras de clima temperado. In: FONSECA, D. M., MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Editora UFV, 2010.
- DHIMAN, T.R., SATTER, L.D. 1997. Yield response of dairy cows fed different proportions of alfalfa silage and corn silage. **Journal of Dairy Science**, 80(9):2069-2087.
- FERREIRA, R. de P. et al. Avaliação de cultivares de alfafa e estimativas de repetibilidade de caracteres forrageiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 995-1002, 1999.
- FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Editora UFV, 2010.
- FONTANELI, R. S. **Silagem de Cereais de Inverno**. Cereais de inverno de duplo propósito para a integração lavoura-pecuária no sul do Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p.143 - 149. 2006.
- FONTES et al. Estabelecimento da cultura da alfafa. 1993. In: FONSECA, D. M., MARTUSCELLO, A. **Plantas forrageiras**. Viçosa. Editora UFV, 2010. Cap. 11.
- HOOVER, W. H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. **Journal of Dairy Science**, 69(6): 2755-2766. 1986.
- KOLB, E. 1984. **Fisiologia veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 612p.
- KOMAREK, A.R. A filter bag procedure for improved efficiency of fiber analysis. **Journal of Dairy Science**, v.76, supp.1, p.250, 1993.
- LADEIRA, M. M. et al. 1999. Eficiência microbiana, concentração de amônia e pH ruminal e perdas nitrogenadas endógenas, em novilhos nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 28, p. 404-411, 1999.
- LAMBERT, W.V., JANIKE, E. W. **Making hay with forced air**. University of Nebraska - College of Agricultural and U.S. Department of Agriculture, s/ date. 16p. (Extension Service).
- LAVEZZO, O. E.N.M., LAVEZZO, W., WECHSLER, F. S. Estádio de desenvolvimento do milho. Avaliação de silagens por intermédio de parâmetros de fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 27(1):171-178. 1998.
- LENG, R.A., NOLAN, I.V. 1984. Nitrogen metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, 67(5): 1072-1089.

LIMA, J. A. Qualidade e valor nutritivo da silagem mista de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e soja (*Glycine Max* (1.,) Merrill), com e sem adição de farelo de trigo. 69 f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** –Universidade Federal de Lavras, 1992.

LÓPEZ, J. Valor nutritivo de silagens. In: **Simpósio sobre manejo de pastagens**, Piracicaba. Piracicaba, 1975. p. 186-207.

MAGGIONI, D. et al. Ingestão de alimentos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 963-974, out./dez. 2009

MARI, L. J.; NUSSIO, L. G. Composição Bromatológica e Produção de Efluente de Silagens de Capim-Tanzânia sob Efeitos do Emurchecimento, do Tamanho de Partícula e do Uso de Aditivos Biológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 726-735. 2005.

MEINERZ, G. R. et al. Silagem de cereais de inverno submetidos ao manejo de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2097-2104, 2011.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, p.1217-1240, 2002.

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

MINSON, D.J. 1990. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press. 483p.

MONTAGNER, D. B. et al. Ingestão de matéria seca por novilhas de corte em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.4, p.686-691, abr, 2011.

MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; SILVEIRA, A. C. Produção e Distribuição de Matéria Seca e Composição Bromatológica de Cultivares de Alfafa (*Medicago sativa* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.868-874, 1998.

MOREIRA, A. L. et al. Produção de Leite, Consumo e Digestibilidade Aparente dos Nutrientes, pH e Concentração de Amônia Ruminal em Vacas Lactantes Recebendo Rações Contendo Silagem de Milho e Fenos de Alfafa e de Capim-Coastcross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Jun 2001, Volume 30, Nº 3. Páginas 1089-2001.

NASCIMENTO, J. M. et al. Influência do Método de Fenação e Tempo de Armazenamento sobre a Composição Bromatológica e Ocorrência de Fungos no Feno de Alfafa (*Medicago sativa*, L. cv. Flórida). **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(3):669-67. 2000.

NEUMANN, M. et al. Efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita das plantas de milho (*Zea mays* L.) sobre as perdas durante o processo fermentativo e o período de utilização das silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1395-1405, 2007.

NELSON, W.F., SATTER, L.D. 1992. Impact of stage of maturity and method of preservation of alfalfa on digestion in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 75(6):1571.

NERES, M. A. et al. Níveis de Feno de Alfafa e Forma Física da Ração no Desempenho de Cordeiros em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(3):941-947, 2001.

NOLLER, C.H. et al. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS**, 13, 1996, Piracicaba. Anais... Piracicaba, SP: FEALQ, 1997. p. 319-351.

OBARA, Y. et al. 1991. The influence of energy-rich supplements on nitrogen kinetics in ruminants. In: TSUDA, T., SASAKI, Y., KAWASHIMA, R. (Eds.) **Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants**. Tokyo: Academic Press. p. 515-539.

OWENS, F.N., GOETSCH, A.L. Digesta passage and microbial protein synthesis. In: MILLIGAN, L.P., GROVUN, W.L., DOBSON, A.D. **Control of digestion and metabolism in ruminants**. New Jersey: Prentice-Hall. 1986. p.196-223.

PEREIRA, J. R. A.; REIS, R. A. Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais. In: Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas, 2001, Maringá. Anais... **Revista Brasileira de Zootecnia**, Jun 2001, Volume 30, Nº 3, Páginas 941-947.

PEREIRA, E. S. et al. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e comportamento ingestivo de bovinos da raça Holandesa alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 com diversos tamanhos de partícula. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.190-195, 2009.

RIBEIRO, L.R. et al. Produção, composição do leite e constituintes sanguíneos de cabras alimentadas com diferentes volumosos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 60, n. 6, p. 1523-1530, 2008.

RODRIGUES, R. C.; COELHO, Rogério W.; REIS, José C. **Rendimento de forragem e composição química de cinco gramíneas de estação fria**. Comunicado Técnico, 77. Pelotas: EMBRAPA, 2002.

RODRIGUES, A. A.; COMERÓN, E. A.; VILELA, D. **Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos**. 2008. cap. 12.

RONSANI, R. Utilização de consórcio com leguminosa ou suplementação energética no desempenho e no comportamento ingestivo de novilhos terminados em pastagem de aveia e azevém. 2015. 75 f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos.

RUSSELL, J. B., O'CONNOR, J. D., FOX, D. G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. I - Ruminal fermentation. **Journal Animal Science**, 70(11):3551-3561. 1992.

SAS, **Statistical Analysis Systems Users Guide**. Version 2001, SAS Institute, Cary, NC.

SANTOS, M. V. F.; CASTRO, A. G; PEREA, J. M, et al., Revisão bibliográfica. **Fatores que afetam o valor nutritivo das silagens de forrageiras tropicais**. p. 25 a 43, 2010.

SATTER, L.D., SLYTER, L.L. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British Journal of Nutrition**, 32(2):199-205.

SCHEFFER-BASSO, S. M. et al. **Valor nutritivo de forragens: concentrados, pastagens e silagens**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo - Centro de Pesquisa em Alimentação, 31p. 2002.

SENGER, C. C. D. et al. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**. v.146, p.169-174, 2008.

SATTER, L.D.; SLYTER, L.L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British Journal of Nutrition**. v.32, n.1, p.199-208, 1974.

SKONIESKI, F. R. et al. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.550-556, 2011.

VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous foods. II. A rapid method for the determination of fibre and lignin. **Journal of the Association of the Official Analytical Chemists**, v.46, p.829-835, 1963.

VAN SOEST, P.J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, 24(3):834-843.

VILELA, D. **Produção de leite em pastagens de alfafa**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte. V. 22, n. 211, p. 38-43. 2001.

VILELA, L. et al. Degradação de pastagens e sustentabilidade a longo prazo de sistemas de bovinos de corte no Cerrado brasileiro. Esboço de discussão apresentado no Simpósio Cerrado Uso da Terra e Conservação: Avaliando os Ajustes entre as Necessidades Humanas e Ecológicas. **XIX Reunião Anual da Sociedade para Biologia da Conservação Biologia da Conservação Capacitação e Prática em um Mundo Globalizado**, Brasília, Brasil. 2005.

WEATHERBURN, M. W. Phenol-hypoclorite reaction for determination of ammonia. **Analytical Chemistry**, v.39, p.971-974, 1967.