

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE ZOOTECNIA**

RONALDO ALBANI

**VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA URS GUAPA SOB
DIFERENTES NÍVEIS DE NITROGÊNIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ZOOTECNIA

RONALDO ALBANI

VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA URS GUAPA SOB
DIFERENTES NÍVEIS DE NITROGÊNIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

RONALDO ALBANI

**VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA URS GUAPA SOB
DIFERENTES NÍVEIS DE NITROGÊNIO**

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.

Orientador: Prof. Msc. Lilian Regina Rothe Mayer

DOIS VIZINHOS

2015

Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Curso de Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO

TCC

**PRODUÇÃO E VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA URS
GUAPA SOB DIFERENTES NÍVEIS DE NITROGÊNIO**

Autor: Ronaldo Albani

Orientador: Prof. Msc. Lilian Regina Rothe Mayer

TITULAÇÃO: Zootecnista

Prof. Ma. Lilian Regina Rothe Mayer
(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus, por me iluminar, dar força e guiar meu caminho nas horas mais difíceis, pela saúde força por mais este estagio da minha vida.

Agradecer toda minha família em especial meus pais Antonio e Rosa Albani pela dedicação, força, educação e por acreditar em mim e em meu sonho. Também gostaria de agradecer a minha Irma e meu cunhado por ajudar nesse momento, aos meus amigos que sempre me deram força nas horas mais difíceis e a todos que de alguma forma ajudaram de uma forma ou de outra.

Também agradecer a todos que me ajudaram a realizar o experimento em especial a Rachel Pansera e o Miguel Kuhn por ajudar a realizar as analise laboratorial.

A Professora Mestra Lilian Regina Rothe Mayer, por aceitar ser minha orientadora e por me ajudar nesse momento com dedicação, paciência, por todo o ensinamento repassado e pelo seu tempo dedicado a esse projeto.

Meu agradecimento a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ao departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realizar o curso. Obrigado aos meus amigos de turma pela amizade e por dar força nas horas mais difíceis e principalmente nas horas de alegrias e conquistas.

Agradecer a todos que de alguma forma ajudaram na realização do experimento e do curso obrigado a todos.

RESUMO

ALBANI, Ronaldo. Produção e valor nutricional da aveia branca URS Guapa sob diferentes níveis de nitrogênio. 2015. 27 f. TCC (Curso de Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

A região Sul do Brasil possui um clima subtropical, onde necessita de plantas forrageiras que tenham uma boa produtividade e também que se adaptem às condições climáticas da região. Nesta região é feito o uso de pastagens cultivadas de estação fria, onde se torna uma alternativa para ter uma redução na falta de produção de forragem. A *Avena* spp, encontra-se entre as forrageiras mais utilizadas para alimentação de ruminantes, por possuir uma boa adaptação ao clima e alta qualidade nutricional. O experimento tem como objetivo avaliar o valor nutricional da aveia branca URS Guapa em diferentes níveis de nitrogênio, para que possamos indicar com fonte de alimento para ruminantes. O trabalho no campo realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Dois Vizinhos, na unidade de ensino e pesquisa (UNEP) no período de abril a setembro de 2013. A área experimental foi constituída por nove parcelas de 24m² (3 x 8m), divididos em quatro blocos, com espaçamento entre parcelas de 0,5m, totalizando uma área de 96m². Após a implantação, efetuou um corte de padronização quando atingir, aproximadamente, 25 cm de altura. Os próximos cortes são realizados a cada 21 dias, conservando uma altura para rebrota de 10 cm acima do solo. As parcelas foram subdivididas em áreas de 6m², onde cada parcela recebeu uma dose diferente de 0, 60, 120 ou 240 Kg N.ha¹ após cada corte realizado. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da UTFPR - Campus Dois Vizinhos as quais foram de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), determinação da matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e (PB) proteína bruta. Como resultado a Proteína Bruta sofreu influência do tratamento, portanto foi feita a regressão robusta da PB em função dos níveis de N, com os dados transformados enquanto que as demais não foram estatisticamente significativas. O aumento nos níveis de adubação nitrogenada resultou em crescentes valores de PB, demonstrando a possibilidade de melhoria no desempenho animal durante o período de inverno, tanto para a produção de carne, como para a de leite.

Palavras-chave: Composição bromatológica. Acúmulo de biomassa. Desempenho animal.

ABSTRACT

ALBANI, Ronaldo. Production and nutritional value of oat URS Guapa under different levels of nitrogen. 2015. 27 f. TCC (Course of Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

The southern region of Brazil, has a subtropical climate, requiring forage plants that have good productivity and also to adapt to the climatic conditions of the region. In this region, use is made of cold season grazing, where it is an alternative to have a reduction in the absence of forage. The *Avena* spp., is among the most widely used forage for ruminant feed, because it has a good adaptation to the climate and high nutritional quality. The experiment aimed to evaluate the nutritional value of oat URS Guapa in different nitrogen levels, so we can indicate food source for ruminates. The work performed in the field at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Dois Vizinhos at unit teaching and search (UNEP) in the period April to September 2013. The experimental area consisted of nine plots of 24m² (3 x 8m), divided into four blocks, with spacing of 0.5 m, totaling an area of 96m. After deployment, made a cut pattern when it reaches about 25 cm. The next cuts are carried out every 21 days, saving one time to regrowth of 10 cm above the ground. The plots were subdivided into areas of 6m², where each plot received a different dose of 0, 60, 120 or 240 Kg N.ha¹ after each cut made. The chemical analyzes were performed at the Bromatology Laboratory of UTFPR - Campus Two neighbors which were insoluble neutral detergent fiber (NDF), insoluble fiber in acid detergent (FDA), determination of dry matter (DM), mineral matter (MM) , ether extract (EE) and crude protein (CP). As a result the crude protein was influenced by treatment, so was made robust regression of PB as a function of N levels, with the transformed data while the others were not statistically significant. The increase in nitrogen fertilizer levels resulted in increased CP, demonstrating the potential for improving animal performance during the winter period, both for meat production, such as for milk.

Keywords: Chemical composition. Biomass accumulation. Animal performance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Dados de temperatura (°C) da estação meteorológica do campus Dois Vizinhos entre os meses de abril a setembro de 2013. UTFPR, 2014.....20
- Figura 2** – Dados de precipitação (mm) da estação meteorológica do campus Dois Vizinhos entre os meses de abril a setembro de 2013. UTFPR, 2014.....21
- Figura 3** – Regressão do teor de proteína bruta (PB) em função do nível de adubação nitrogenada. Observação: Os de PB representados no gráfico foram transformados pelo arco seno da raiz quadrada do valor original.....24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios dos nutrientes obtidos pela análise bromatológica de acordo com as dosagens de N. UTFPR, campus Dois Vizinhos, abril a setembro de 2013.....21

Tabela 2 - Matriz escolhida pela diferença entre os valores de critério de informação de Akaike corrigido (Δr) para cada variável, probabilidade de verossimilhança (W_r), verossimilhança relativa (ER_r) e valor de p.....19

Sumário

1 Introdução	6
2 Objetivos	8
2.1 OBJETIVO GERAL.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3 Revisão de Literatura	9
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PECUÁRIA NACIONAL	9
3.2 SITUAÇÃO DAS ÁREAS DE PASTAGENS	10
3.3 UTILIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AVEIA	11
3.4 ADUBUÇÃO.....	12
3.5 ANÁLISES BROMATOLÓGICAS.....	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
6 CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui a maior área agricultável e o maior reservatório de água doce do mundo, excelentes condições climáticas, boa topografia e luminosidade, condições ideais para o desenvolvimento da pecuária. A principal característica da pecuária brasileira é que a maior parte do rebanho é criada a pasto (FERRAZ; FELICIO, (2010), sendo a forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos aos bovinos. O Brasil, atualmente, é o maior exportador mundial de carne e o segundo maior produtor de carne bovina, na produção leiteira o Brasil não é auto-suficiente, a produção média é de 1.270 litros por lactação. Estes resultados são obtidos a partir de uma forragem mais saudável, com qualidade nutricional elevada e um custo reduzido (DALEY et al., 2010).

Segundo o Censo Agropecuário Brasileiro de 2006 (IBGE, 2007), o total de pastagens naturais e cultivadas no Brasil foi de 173,2 milhões de hectares. Apenas 36% do total das pastagens brasileiras, em aproximadamente 60 milhões, seriam pastagens naturais. O restante são pastagens cultivadas, as forrageiras introduzidas, selecionadas e melhoradas (DA SILVA; NASCIMENTO JUNIOR; EUCLIDES, 2008).

Na região Sul do Brasil, as forrageiras de clima temperado são de grande importância para sistemas agropastoris, que servem para suprir a dormência das forrageiras durante os meses de inverno. Essas pastagens são usadas de forma singular ou consorciadas, em áreas integradas com cultivos estivais com grãos ou pastos de verão, ou também sobressemeadas em pastagens naturais. No Rio Grande do Sul, 76% da área pastoril utilizada para criação de animais ruminantes são cobertas por vegetação natural, sendo apenas 8% dessa área melhorada por adubação e sobressemeadura de espécies de clima temperado (NABINGER 2006).

As forrageiras de estação fria são uma forma sustentável e representam a base da alimentação de ruminantes durante o inverno. As principais forrageiras utilizadas são: aveias pretas e brancas, ervilhaca, trevos e o azévem.

A origem das aveias se perdeu na antiguidade, porém, o geneticista Nikolai Ivanovich Vavilov defende e aponta que os prováveis locais onde surgiram aveias foram na Ásia Menor e o Norte da África, na América se tem relatos que foram os espanhóis que introduziram a forrageira. As principais aveias cultivadas surgiram por volta de 1.000 A.C na Europa Central (HORN, 1985).

As principais aveias cultivadas são: Aveia Preta (*Avena strigosa Schreb.*), Aveia Branca (*Avena sativa L.*) e Aveia Amarela (*Avena byzantina C. Koch.*). As aveias brancas,

amarelas e pretas podem ser utilizadas para duplo propósito, tem capacidade para boa produção de forragem produzindo até 5 toneladas/ hectare e uma média produção de grãos em torno de 3 toneladas/hectare. Essas espécies são mais susceptíveis a ferrugem da folhas e sua utilização na forma de pastagem só é recomendada para regiões que não sofrem muito com esta doença (FLOSS et al., 1988). A aveia branca pode ser utilizada para pastagens anuais de inverno, para conservação na forma de feno e silagem, também para duplo propósito, sendo pastejada de fins de outono até meados do inverno, e então utilizada para produção de grãos ou ensilagem.

Para se ter uma forrageira de boa qualidade, se utiliza técnicas para aumentar o desenvolvimento e produção da planta. Uma das principais é o uso de nitrogênio que ajuda a melhorar o valor nutritivo da forragem, elevando a taxa de pastagem da forragem e o consumo do animal.

Nas análises da composição bromatológica e do valor nutritivo das forrageiras, o estudo do teor de proteína bruta (PB), das fibras em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA) tem um papel importante na avaliação qualitativa das espécies forrageiras, visto que esses parâmetros podem influenciar direta ou indiretamente o consumo de matéria seca pelo animal através da densidade energética destes, que é mais baixa, como é o caso de dietas a base de volumosos, o consumo poderá ser limitado pelo efeito do enchimento, da digestibilidade do alimento fazendo com que esse animal tenha um bom desempenho e produção ou prejudique-o pela falta de qualidade da forragem. Essas análises que vão determinar se a pastagem é ou não de boa qualidade e se atendem as exigências nutricionais dos animais (VAN SOEST, 1994).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Avaliar e caracterizar a composição química da cultivar de aveia branca URS Guapa sob corte em intervalo de dias fixos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Correlacionar os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE), sob diferentes doses de Nitrogênio.

Estimar a curva de produção aos cortes e acumulada com as doses de nitrogênio aplicadas.

REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CARACTERIZAÇÕES DA PECUÁRIA NACIONAL

A utilização das pastagens é um dos métodos mais econômicos e práticos para a alimentação de bovinos. É uma prioridade aumentar o uso de forragens para obter-se um maior consumo e se ter uma maior disponibilidade de nutrientes para o animal. Esses aspectos são importantes para se ter uma avaliação da produção animal, no qual nos mostra o desempenho animal, a capacidade de suporte da pastagem, produção de animais por hectare, composição botânica e a cobertura vegetal sob o solo (ZANINE e MACEDO Jr et al., (2006)).

Um grande problema que a pecuária vem enfrentando, é a degradação das pastagens tanto na produção de corte quanto na produção de leite, onde a alimentação é, praticamente, a pasto, isso prejudica o sistema produtivo e sua sustentabilidade. O Brasil conta com cerca de 211 milhões de hectares de pastagens, onde mais da metade deste total apresenta algum grau de degradação do solo e da pastagem, principalmente em estágios avançados. Na fase de engorda de bovinos, a produção de carne em pastagens degradadas gira em torno de 2 arrobas/ha/ano, já em uma pastagem de boa qualidade pode chegar, em média 16 arrobas/ha/ano (KICHEL et al., 2000). Deve-se evitar a degradação das pastagens para aumentar a sua produtividade, para tornar a pecuária mais rentável e conseguir competir com outras atividades, inclusive onde as terras possuem um maior valor econômico (CORRÊA ; POTT; CORDEIRO, 2000).

O Brasil é destaque na produção de bovinos de corte mundialmente, em 2013 possuía cerca de 203 milhões de cabeças e tem expectativa de um aumento para 209 milhões em 2014 (USDA, 2013). O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo, mas não é o maior produtor de carne, esta atrás somente dos Estados Unidos, que tem uma produção de 11,7 milhões toneladas de carne. O Brasil tem uma produção de 9,6 milhões de toneladas de carne (USDA, 2013). A pecuária brasileira tem um lugar de destaque no cenário mundial de carne, pois, a alimentação dos animais e a utilização de pastagens tropicais, tornam a produção economicamente competitiva e viável.

O Paraná encontra-se na décima colocação na produção nacional, tendo 9,4 milhões de cabeças bovinas, com uma participação de 4,4% do rebanho brasileiro. O estado abateu em 2013 1.042.927 de cabeças, com uma produção de 234.434 toneladas de carne (SINDICARNE PR (2013)).

Em 2012, o Brasil possuía cerca de 22.803.519 milhões de cabeças de animais destinado a produção de leite, produzindo 32.304.421 L/ano. Uma produção de 1416 L/vaca/ano, com média de 5,2 L/vaca/dia, sendo o 5º maior produtor de leite do mundo. Em 2012, entre os estados, Minas Gerais é o maior produtor de leite, representando 28% da produção brasileira, em segundo vem o Rio Grande do Sul, com 13%, em terceiro, o Paraná com 12% e em quarto Goiás, com 11% (IBGE e SEAB/DERAL (2013)).

O estado do Paraná teve, em 2012 a quantidade de 1.615.916 animais em lactação produzindo 3.968.506 l/ano, uma média de 2455 l/vaca/ano, e média diária de 9 l/vaca/dia. O Sudoeste do Paraná, em 2012 possuía 242.328 animais em lactação obtendo uma produção de 914.472 milhões de l/ano. O Paraná tem 4 cidades entre as 20 maiores produtoras de leite, sendo Castro a maior cidade produtora de leite no Brasil (IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal, 2012).

3.2 SITUAÇÕES DAS AREAS DE PASTAGENS

As pastagens são a base da alimentação animal da pecuária brasileira juntamente com o concentrado, porém, tem apresentado rápida diminuição em sua capacidade de produção decorrente dos processos de degradação das pastagens e do solo, ocorrendo uma limitação e inviabilizando a produção de leite e de carne em muitas regiões do Brasil, (PERON; EVANGELISTA, 2004). Maia et al. (2009) definiu que pastagens degradadas são aquelas que não recebem um manejo correto, estão infestadas de plantas invasoras, presença de erosão no solo onde a produção animal acaba prejudicada.

As forrageiras tropicais em estação seca ou fria, onde as temperaturas e precipitações são baixas, limitam o desenvolvimento das plantas forrageiras, fazendo com que tenha uma estacionalidade na produção, onde a uma queda na produtividade e na qualidade dessas pastagens. Durante esses períodos os animais alimentados por essas forragens perdem peso, diminuem produção de leite, afetando os seus desempenhos (Cardoso, (2012)). Para suprir a falta de alimento durante a estacionalidade das forrageiras, são utilizadas cultivares de inverno para a alimentação dos animais, melhorando no ganho de peso e em incrementos na produção

de leite. As principais cultivares utilizadas são o azevém, aveia preta e branca, centeio, triticale e trigo (MORAES; LUSTOSA, et al., 1999).

3.3 UTILIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AVEIA

A aveia é uma gramínea anual que pertence à família *Poaceae*, da tribo *Aveneae* e gênero *Avena*. O gênero *Avena* pode ser encontrado em seis continentes, possui várias espécies daninhas e silvestres (GUTKOSKI; PEDÓ, 2000). As principais espécies que são cultivadas no Brasil são a aveia branca (*Avena sativa* L.), aveia amarela (*Avena byzantina* C.), sendo espécies utilizadas com duplo propósito na produção de grãos e de forragem. A aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) é utilizada como adubação verde, pastagem isolada, ou em consórcio com outras forrageiras (FLOSS, 1988; MATZENBACHER et al., 1999). Nas espécies silvestres são encontradas a *Avena fátua* L., *Avena barbata* Pott ex link e *Avena Sterilis* L., (FLOSS, 1988). Em virtude dos cruzamentos realizados pelo programa de melhoramento genético entre aveia branca e amarela, tem-se uma dificuldade em separá-las, por esse motivo utiliza o nome de aveia branca para todas cultivares que são indicadas pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia na produção de duplo propósito como para produção de grãos. Portanto, no comércio existem duas espécies que são encontradas a *Avena sativa* L. e *Avena strigosa* Schreb (REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 2012).

Não se sabe com certeza quando que a aveia chegou ao Brasil, mas segundo (COFFMAN, 1977), os espanhóis trouxeram a cultura da aveia para America, acredita-se que foi a *Avena byzantina* a primeira a ser utilizada. A *Avena sativa* L e a *Avena strigosa* Schreb foram introduzida no Cone Sul do Continente (MUNDSTOCK, 1983). Há registros do cultivo de aveia no Brasil desde o século XV. Floss, (1988) relatam que houve varias tentativas de introduzir outras cultivares de aveia trazidas de varias partes do mundo, o problema foram as doenças, principalmente a ferrugem da folha. A região Sul é a área com maior concentração da cultura, contendo registros também no Mato Grosso do Sul após a década de 1980.

A aveia branca URS Guapa da linhagem UFRGS 998011-2 foi criada, estudada lançada pelo Programa de Melhoramento de Aveia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) no ano de 2004, possuindo um ciclo curto (FREDERIZZE, 2007). A aveia branca variedade URS Guapa tem um ciclo precoce, uma estatura de planta média a baixa

(14-18 cm) contendo uma boa resistência ao pisoteio e também boa resistência a ferrugens da folha e do colmo, tudo isso combinado com uma grande qualidade dos grãos. Esta variedade foi adaptada para os estados da região Sul do Brasil, que são consideradas as principais áreas produtoras de aveia, pelo inverno ter temperaturas mais baixas que outras regiões.

Por apresentar uma excelente relação de folhas e colmos é a variedade preferida para pastoreio entre as várias cultivares de aveia branca, e também por possuir um elevado rendimento de grãos, podendo chegar a ultrapassar 3 toneladas por hectare. Essa variedade possui um ciclo anual, a época para o plantio é de abril a junho, tem uma exigência de solo média, profundidade ao plantio deve ser em torno de 2 centímetros, a matéria seca chega em torno de 6 toneladas por hectare contendo 12% de proteína bruta, em relação ao clima possui uma resistência baixa a secas e uma resistência alta à geadas clima típico da região Sul do Brasil. A sua utilização pode ser para pastoreio, feno e silagem voltada para a alimentação dos animais sendo os principais os bovinos, eqüinos e ovinos. A entrada dos animais para o pastoreio deve estar em uma altura de 40 centímetros e a retirada deve ser feita quando a planta estiver com 15 centímetros de altura. É uma variedade que se adapta muito bem em consórcio com outras plantas como a ervilhaca, o trevo branco e vermelho (FREDERIZZE et al., 2007).

3.4 ADUBAÇÃO

Mas, para que as plantas possam produzir, elas precisam mais do que água, luz, oxigênio e gás carbônico, mas também necessitam de um solo muito bem estruturado e com boa fertilidade, esse processo é realizado através da utilização dos nutrientes que são divididos em macro (N, P, K, Ca, Mg, e S) e micronutrientes (Zn, B, Mn, Cu, Fe, Mo, Co e Cl). Um dos principais e mais utilizados para as plantas de pastoreio, é o nitrogênio (N) que faz com que tenha um aumento na produção de biomassa e nos teores de proteína, mas precisa ter um equilíbrio dos outros nutrientes, para que não se tenha uma alteração na produção de biomassa por restrição nutricional dos outros elementos (TURCO, 2011).

O nitrogênio esta relacionado aos principais processos fisiológicos que ocorrem nas plantas como na fotossíntese, respiração desenvolvimento, atividade das raízes, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento e nas folhas esta presente nos cloroplastos como constituinte da molécula de clorofila (SILVA et al., 1997).

Um dos principais problemas relacionado na queda de produtividade na pecuária nas pastagens é a baixa fertilidade dos solos, os principais nutrientes com menos disponibilidade é o fósforo e o nitrogênio (SANTOS, 2002).

O potencial produtivo das plantas forrageiras são determinados pela genética (FAGUNDES et al., 2005), mas também pode estimular a produtividade pela forma de adubação nitrogenada isso variando quanta a dose e a espécies utilizadas (GARCEZ NETO et al., 2002).

Entre o fósforo (P), potássio (K), enxofre (S) e nitrogênio (N) principais macronutrientes, o N é o que tem maior rendimento nas forragens, sua presença no solo faz com que outros nutrientes como o P, K e S, tenham uma disponibilidade maior para as plantas. Por isso, a aplicação de N é muito importante, pois, além das vantagens mencionadas ele ajuda no crescimento das plantas, e influencia no aumento do teor da proteína bruta da forragem em alguns casos, diminui o teor de fibra favorecendo uma melhora na qualidade da forragem (TURCO, 2011).

Em uma forma geral, a adubação dos solos é importante para um bom desenvolvimento da planta e para uma boa produtividade, pois são os nutrientes contidos na adubação que suprem as necessidades da planta durante seu ciclo.

O uso da uréia, é denominado como nitrogênio não protéico (NNP), tem sido utilizado em larga escala na dieta de bovinos tendo como finalidade redução de custos, muitas vezes sem afetar a produtividade e saúde dos animais.

Para o organismo animal, o nitrogênio é importante para que todos os aminoácidos essenciais possam ser sintetizados pela microbiota do rúmen, isso quer dizer que, a utilização do nitrogênio para síntese protéica depende da quantidade de matéria orgânica fermentada, da energia disponível a microbiota e da energia utilizada para a síntese de proteína microbiana (OWENS; BERGEN; 1983).

A reciclagem da uréia produzida no metabolismo do nitrogênio em ruminantes garante um aporte de nitrogênio no rúmen para síntese de proteína microbiana. Uma maior ou menor quantidade de uréia reciclada está relacionada com o nível de nitrogênio na dieta, o nível de uréia plasmática serve como regulador da uréia reciclada, e não a quantidade de uréia presente no rúmen (OWENS; BERGEN, 1983). Ainda em relação às fontes de nitrogênio não-protéico, os ruminantes possuem um sistema de regulação a partir da liberação lenta dos compostos do nitrogênio não-protéico para evitar a toxicidade da amônia e aumentar sua utilização pela microbiota ruminal para a síntese de proteína microbiana.

3.5 ANÁLISES BROMATOLÓGICAS

Mas para avaliar o desempenho das forragens utilizam-se as análises de alimentos sendo um dos principais pontos observados na nutrição animal. O seu principal objetivo é conhecer a composição química bromatológica dos alimentos, essa análise nos diz se o alimento esta suprindo as exigências nutricionais dos animais, para que tenham uma melhor produção, e também para evitar o excesso de algum nutriente que possa prejudicar o animal durante a utilização dessa dieta (VAN SOEST, 1994).

As análises realizadas em laboratórios visam obter diversas informações sobre os alimentos como: Matéria Seca, Proteína Bruta, Extrato Etéreo, Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), e Matéria Mineral. As análises nos fornece tudo o que é necessário saber sobre uma forrageira, a partir desses pontos vai mostrar se esta planta atende ou não as exigências dos animais (VAN SOEST, 1994).

O ponto de partida de uma análise é a matéria seca, a mais simples entre as análises bromatológicas. A matéria seca é o alimento após a extração de sua umidade, onde estão contidos os nutrientes como carboidratos, proteínas, minerais entre outros (SILVA; QUEIROZ, 2002). O consumo de matéria seca (CMS) é a variável que mais afeta o desempenho animal (WALDO; JORGENSEN, 1981), principalmente em animais ruminante, de importância econômica, que apresentam o complexo digestivo com funções metabólicas peculiares (FORBES, 2007). É na matéria seca que ficam contidas a matéria orgânica e inorgânica, esses dois grupos de nutrientes são os principais para um bom desenvolvimento dos animais. Os minerais estão presentes na matéria inorgânica, já na matéria orgânica está o carbono, hidrogênio, oxigênio e pode ser encontrado o N em forma de proteína. Para a determinação de MS e de umidade, é utilizada a determinação física pela extração da água pelo calor sem a utilização de reagentes químicos (ALVES et al., 2008).

A disponibilidade biológica de um mineral é a proporção do elemento que está presente no alimento e que será absorvido pelo animal, utilizado em suas funções biológicas (UNDERWOOD; SUTTLE, 1999), as exigências minerais são dependente do nível de produção dos animais, que precisam ser supridas para que não ocorram problemas reprodutivos e metabólicos. A matéria mineral é obtida a partir do superaquecimento da matéria seca, o resíduo é a indicação da riqueza dos elementos minerais (FICK et al., 1976). As cinzas, nos alimentos tem o significado nutricional quase nulo, contém, principalmente, os seguintes cátions: cálcio, potássio, sódio, magnésio, ferro, cobre, cobalto e alumínio, e ânions, sulfato, cloreto, silicato, fosfato, etc.

A suplementação mineral é indispensável para uma boa produção animal, dificilmente as forrageiras conseguem suprir a demanda de minerais que os animais precisam. As forrageiras tropicais possuem um baixo teor de minerais quando comparado as forrageiras temperadas. Por isso, animais criados exclusivamente em pastagens necessitam de suplementação para que suas exigências nutricionais possam ser atendidas (ALVES et al., 2008).

Os lipídios são uma importante fonte energética para os ruminantes, porém existem limitações á sua utilização. O uso em excesso de lipídios na dieta de ruminantes compromete a digestibilidade da matéria seca e o desempenho animal. Nas plantas forrageiras, sua concentração é muita reduzida, não excedendo a 6% da matéria seca (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

O extrato etéreo (EE), ou gordura bruta, é a fração que é insolúvel em água, mas solúvel em solventes orgânicos como éter, clorofórmio e benzeno. Para determinar o EE submete-se o material na forma de amostra seca à extração com éter de petróleo (método quente) ou éter sulfúrico (método frio). O EE é a fração que possui mais energia nos alimentos, mas seu valor energético não é constante. A gordura fornece 2,25 vezes mais energia que os carboidratos, por isso, os alimentos que tem maior teor de gordura apresenta maiores concentrações de nutrientes digestíveis totais (NDT) (SILVA; QUEIROZ, 2002).

Fontanelli et al. (2009), trabalhou com culturas de inverno, e obteve os seguintes resultados das análises bromatológicas, teores de 22,5% de PB, 50,0 % de FDN e 23,0 % FDA para a aveia branca.

A fibra vem sendo utilizada a mais de 100 anos para caracterizar os alimentos (VAN SOEST, 1982) e também para estabelecer limites máximos nas rações. A fibra é o componente estrutural das plantas (parede celular), é a fração menos digestível dos alimentos que não pode ser digerida por enzimas de mamíferos ou conhecida como a fração que promove a ruminação e a saúde do rúmen (WEISS, 1993).

Quando a fibra é fornecida em excesso pode limitar a produtividade por ser a fração menos digestível dos alimentos que não é digerida por enzimas limitando o consumo (MINSON et al., 1990). A fibra afeta três características dos alimentos, que são importantes para produção animal, ela esta relacionada com a digestibilidade e com valores energéticos; com a fermentação ruminal e também esta envolvida no controle da ingestão de alimento (MERTENS, 1992).

A determinação de fibra bruta é realizada por uso de ácidos e bases fortes para isolá-la. Na extração ácida, são removidos amidos, açúcares, e parte da pectina e hemicelulose dos

alimentos. Já a parte de extração básica, retira proteínas, pectina e hemicelulose remanescentes e parte da lignina (MERTENS, 1992). Os pesquisadores de nutrição de ruminantes, a cerca de 30 anos passaram a determinar fibra como FDN e FDA.

A fração de fibra em detergente ácida (FDA) dos alimentos inclui a celulose e a lignina sendo os componentes primários, além de quantidade variável de cinza e compostos nitrogenados. O FDA está contido no FDN porque representa as frações de celulose e lignina. A lignina é a parte não digestível extraída à base de detergente ácido que faz a digestão do conteúdo celular, hemicelulose e minerais solúveis, restando o resíduo fibroso que é constituído de celulose, lignina, proteína danificada pelo calor e minerais insolúveis. Quanto maior o teor de FDA menor a qualidade e a digestibilidade do alimento. (VAN SOEST, 1994).

A fibra em detergente neutro (FDN): está relacionada com o consumo voluntário, quanto menor a percentagem de FDN maior o consumo voluntário. É constituído principalmente por proteínas, gorduras, carboidratos solúveis e pectina, bem como, outros constituintes solúveis em água. A parte insolúvel em detergente neutro é constituída de celulose, hemicelulose, proteína lignificada e minerais. A FDN recupera a celulose, hemicelulose e a lignina, mas esse material vem contaminado por proteína e pectina (WEISS, 1993).

As proteínas são nutrientes orgânicos nitrogenados presentes em todas as células vivas, sendo, portanto, essenciais à vida. A MS é composta por matéria orgânica e inorgânica. Na matéria orgânica encontramos os compostos nitrogenados, que são analisados para determinar a concentração de proteína bruta (PB) no alimento. O teor de proteína de um alimento é mensurado a partir do teor de nitrogênio presente na amostra analisada. A análise é realizada pelo Método de Kjeldahl, onde a porcentagem de nitrogênio obtida é multiplicada 6,25 e então expressa como Proteína Bruta (PB). Essa análise é baseada em no fato de que todas as proteínas possuem 16% de nitrogênio, e que todo nitrogênio do alimento está na forma protéica (PURGATTO, 2005).

Ao se ter o resultado de todas essas frações o profissional terá condições muitas próximas dos processos que ocorrem no rumem, consegue-se identificar a produção de massa microbiana para manter um equilíbrio no rumem, também aumentando o uso dos alimentos volumosos e rateando os custos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Dois Vizinhos, na estação experimental ou Culturas Anuais e Mecanização, localizado no terceiro Planalto Paranaense, com altitude de 520 m, latitude de 25°44 Sul e longitude de 54°04 Oeste (MAACK, 1968).

O clima é Subtropical úmido mesotérmico (Cfa), segundo a classificação de Köppen (IAPAR, 2008), o solo é classificado como Nitossolo Vermelho Distroférrico de textura argilosa (EMBRAPA, 1999).

Esse trabalho foi realizado no período de 30 de abril a 07 de setembro de 2013. A área experimental foi constituída por nove parcelas de 24 m² (3 x 8m), divididas em três blocos, com espaçamento entre parcelas de 0,5 m totalizando uma área de 250 m². As parcelas foram subdivididas em áreas de 6m², as quais receberam as doses de tratamento 0 de N, tratamento com 60 kg/N, tratamento com 120 kg/N e tratamento com 240 kg/N/ha.

O preparo do solo foi o convencional sob resteva de mucuna dos anos anteriores. A adubação foi a base de 145kg/ha da formulação pronta 08-20-10 (N-P-K), foi utilizada uma semeadora de plantio direto, com espaçamento entre linhas de 22 cm. Após realizada a adubação de cobertura com nitrogênio (N) nos fracionamentos apresentados acima, utilizando uréia fracionada em quatro aplicações: sendo a primeira no corte de padronização e as três seguintes foram realizadas com 21, 42 e 63 dias após o primeiro corte. Foi realizado 3 cortes por tratamento.

Realizou-se um acompanhamento das parcelas para verificar a necessidade de capinas ou ataques de pragas e doenças. Quando alcançaram a altura de 25 cm em média, foi realizado um corte de padronização. Os 3 cortes seguintes foram realizados a cada 21 dias, mantendo em média uma altura de rebrota de 10 cm acima do solo. O corte foi com um quadrado de 0,50 x 0,50 cm de cada subparcela, após havendo um rebaixamento com o uso de roçadeira manual.

A espécie implantada é a *Avena sativa* L., variedade URS Guapa, para descobrir a qualidade nutricional, para indicar como um alimento volumoso para animais a pasto.

Ao coletar as amostras as mesmas foram conduzidas imediatamente para a sala de estufas de pré-secagem da estação experimental - Culturas Anuais e Mecanização da

UTFPR. Depois de coletados, os materiais foram colocados em sacos de papel com furos de aproximadamente 1 cm cada, para permitir a passagem de ar para proceder a secagem, após foi pesado e submetidos á secagem em estufa com ventilação de ar forçado a 60° C durante o período de 72 horas para determinar a matéria seca. Após a secagem, as amostras foram pesadas novamente para determinar o valor de água perdida e moídas em moinho de faca com peneira de 2 mm e acondicionadas em sacos plásticos identificados para a realização das análises laboratoriais em seguida.

As análises laboratoriais foram as seguintes: matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB), de acordo com a metodologia descrita por SILVA; QUEIROZ, (2002). A análise de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) foi realizada pelo método de Mertens; (1996). A fibra em detergente ácido (FDA) foi analisada de acordo com VAN SOEST; ROBERTSON, (1985). Essas análises bromatológica foram realizadas no laboratório de bromatologia da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos.

O delineamento experimental utilizado foi de bloco ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições. O modelo estatístico utilizado segue descrito a seguir:

$$\hat{y}_{ijkl} = \mu + T_i + L_{ij} + C_k + e_{ijkl}, \text{ onde:}$$

$$\mu = \text{média;}$$

T_i = Tratamento, i = 1 para N = 0; i = 2 para N = 60; i = 3 para N = 120; i = 4 para

$$N = 240;$$

$$L_{ij} = \text{Bloco } j = 1 \text{ a } 3; \text{ op}$$

$$C_k = \text{Efeito do corte } K = 1 \text{ a } 3;$$

$$e_{ijkl} = \text{Erro aleatório associado à } \hat{y}_{ijkl};$$

Por se tratar de proporções os dados foram transformados usando-se o arco seno da raiz quadrada.

Para a modelagem da matriz de variância e covariância (matriz R), foram testadas quatro estruturas: VC (componentes de variância), CS (simetria composta), AR (1) (auto regressiva de primeira ordem) e UN (matriz irrestrita) (Littel et al., 1996; Littel et al., 1998). A estrutura da matriz R adequada para cada parâmetro foi escolhida a partir da diferença entre os valores de Critério de Informação de Akaike Corrigido (AICc) representado pelo Δ_r . Para cada matriz foi calculado um Δ_r , por meio da

diferença entre o valor de AICc, da matriz em questão, e o menor valor de AICc dentre todas as matrizes (Burnham & Anderson, 2004; Vieira et al, 2012).

Valores de Δ_r entre 0 e 2, indicam que os modelos são equivalentes em minimizar a perda de informação e podem ser considerados equivalentes em sua qualidade de ajuste, sendo preferível escolher o modelo mais simples (Burnham & Anderson, (2004), Vieira et al,(2012).

Após definida a melhor estrutura da matriz R, o resultado do teste de efeito fixo (adubação nitrogenada) obtido com esta matriz era usado como critério decisório acerca da significância do efeito de tratamento ($\alpha=0,05$). Nos casos em que o efeito de tratamento (adubação nitrogenada) foi considerado significativo, as variáveis foram submetidas à análise de regressão robusta em função dos tratamentos.

Tabela 2 - Matriz escolhida pela diferença entre os valores de critério de informação de Akaike corrigido (Δ_r) para cada variável, probabilidade de verossimilhança (W_r), verossimilhança relativa (ER_r) e valor de p.

Variável	Matriz	Δ_r	W_r	ER_r	Valor de p
MS	VC	1,6	0,250	2,22	0,9774
PB	VC	0,0	0,413	1,00	0,0081
FDN	UN	0,0	0,815	1,00	0,4896
FDA	VC	1,1	0,221	1,00	0,4563
EE	VC	0,2	0,367	1,00	0,4336
MM	UN	0,0	1,000	1,00	0,3068

VC (componentes de variância); UN (matriz irrestrita).

A tabela mostra a análise estatística, e a única variável que apresentou diferença significativa foi a PB onde teve uma regressão linear para ($p= 0,005$) para as doses de nitrogênio aplicadas. Enquanto os teores de FDA, FDN, MS, MM e EE não apresentaram significância para ($p<0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 1 são apresentadas as informações de temperatura (°C) da estação meteorológica da UTFPR, campus Dois Vizinhos, dos meses de março a novembro de 2013. Observando o período do experimento, abril a setembro, nota-se que as temperaturas foram mais altas nos meses de abril e começo de maio.



Figura 1. Dados de temperatura (°C) da estação meteorológica da UTFPR *campus* Dois Vizinhos dos meses de março a novembro de 2013.
Fonte: INMET (2014).

Os dados de precipitação da estação meteorológica da UTFPR, campus Dois Vizinhos, revelam que houve um período de estiagem logo após a semeadura, no mês de abril, sendo necessária a realização de duas irrigações simulando uma precipitação de 10mm neste tempo, para favorecer a germinação e desenvolvimento das plantas. Mais tarde observou-se o inverso ocorrendo intensas precipitações no começo da segunda quinzena de junho se estendendo até o começo de julho, o que atrapalhou o corte contudo não prejudicou o experimento.

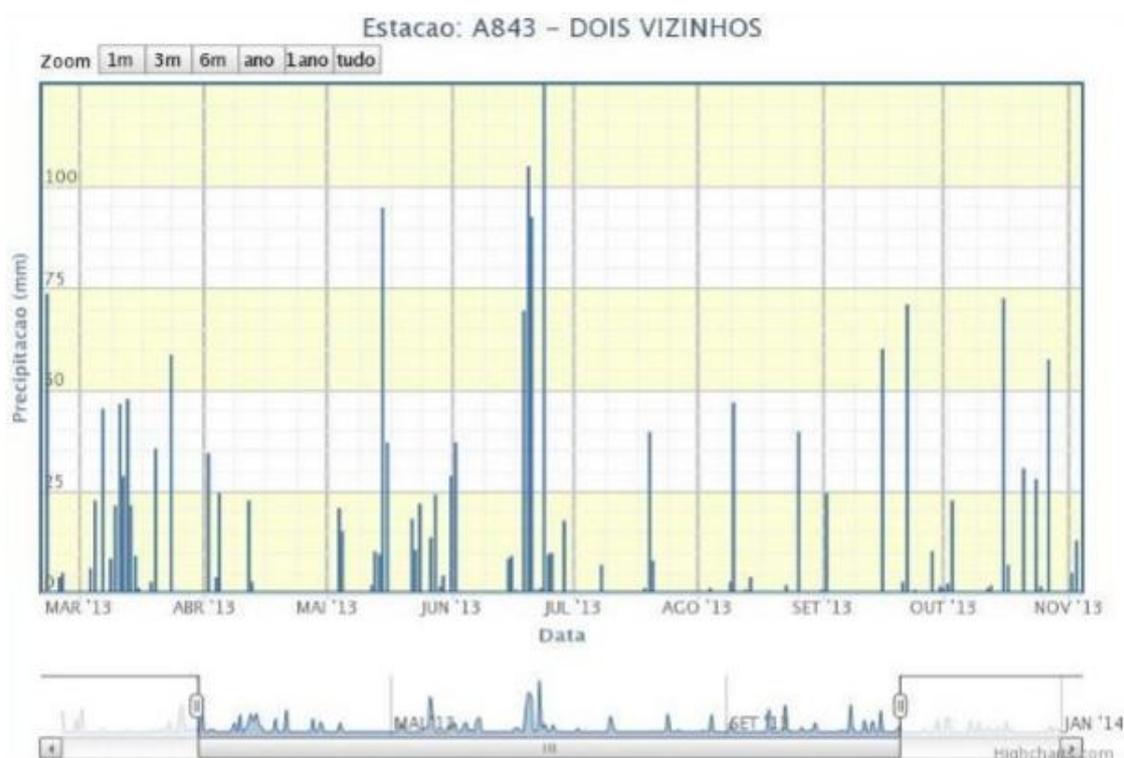


Figura 2. Dados de precipitação (mm) da estação meteorológica da UTFPR *campus* Dois Vizinhos dos meses de março a novembro de 2013.

Fonte: INMET (2014).

Tabela 1. Valores médios dos nutrientes obtidos pela análise bromatológica de acordo com as dosagens de N. UTFPR, *campus* Dois Vizinhos, abril a setembro de 2013.

Doses de N (kg/há ¹)	PB*	FDN ^{NS}	FDA ^{NS}	EE ^{NS} (%)	MS ^{NS} (%)	MM ^{NS} (%)
0	16,36	35,59	27,27	3,29	86,89	8,17
60	18,19	36,61	27,09	4,27	86,36	9,54
120	19,46	35,12	29,25	3,7	86,34	8,22
240	21,24	36,99	26,86	3,47	86,3	8,68

N: Nitrogênio; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra Detergente Neutro; FDA: Fibra Detergente Ácido. N/S: Não Significativo; PB*: Proteína Bruta com Significância de ($p < 0,05$).

Abrahão et al. (1985) trabalhando com pastejos rotacionado para vacas em produção de leite, com uma taxa de lotação de $1,9 \text{ UA} \cdot \text{ha}^{-1}$, obteve um teor PB superior a 20%. Cecato et al., (2001), avaliou genótipos de aveia branca (*Avena sativa* L), submetidos a dois cortes, observando valores médios de 15,94 e 19,66%, respectivamente de PB.

Teores parecidos foram encontrados por Soares, Pin e Possenti (2013) ao semear aveia branca em quatro períodos diferentes (04 e 24/04, 14/05 e 03/06) com

adubação de 60 kg de N.ha⁻¹, avaliando a composição bromatológica, obtiveram valores médios de 20,4% de PB para o período de semeadura em abril.

Os teores médios de PB, encontrados nas condições experimentais do presente estudo são próximas aos encontrados por Bremm et al. (2008), trabalhando com níveis de ingestão de pastagem de aveia preta e azevém por novilhos, no período de julho a setembro. Os autores observaram que com o tempo, a proporção de lâminas foliares de aveia diminuiu, provavelmente encerrando seu período fenológico.

Cecato et al. (1998) obteve resultados semelhante quanto aos teores de PB, que foram de 17,28% e 17,82 % para URS 22 e IAPAR 61, os teores de FDN obtidos foram de 36,43% e 38,19% respectivamente.

Mesmo sem adubação (nível 0 de N), o teor médio de proteína bruta observado de 16,78% para a cv. URS 22 e de 17,96% para a cv. IAPAR 61 são valores suficientes para sustentar ganhos em peso elevados para animais em terminação, conforme Moreira et al (2001).

Silva, et al. (1998) obtiveram valores iguais a 16,86% de PB e 54,30% de FDN para a aveia preta cv. comum utilizando 30 Kg de N/ha aplicados em cobertura após o primeiro corte que foi realizado com 0,25 m de altura da planta.

Poppi e McLennan (1995) afirmam que quando os teores de PB se encontrarem acima de 21% da matéria orgânica digestível, o nitrogênio será perdido na forma de amônia por apresentar um desequilíbrio entre a quantidade de nitrogênio e energia disponível no rúmen.

Para algumas variáveis determinadas neste estudo, os valores obtidos são menores que os obtidos por Silva (2011) – 53,54%, 34,8% (FDN, FDA), por Luczyszyn e Rossi Jr (2007) (58,29% FDN e 38,20% FDA). Fontanelli et al. (2009), ao trabalhar com culturas de inverno, obtiveram resultados semelhantes a este experimento com teores de 50% de FDN e 23% FDA para aveia preta. Marx (2008) encontrou 46,98% de FDN, ao avaliar aveia branca no primeiro corte.

Na análise de correlação dos teores de FDN, FDA, MS, MM, EE e PB sob diferentes doses de N, não foram observadas correlações significativas entre as variáveis ($p = 0,005$).

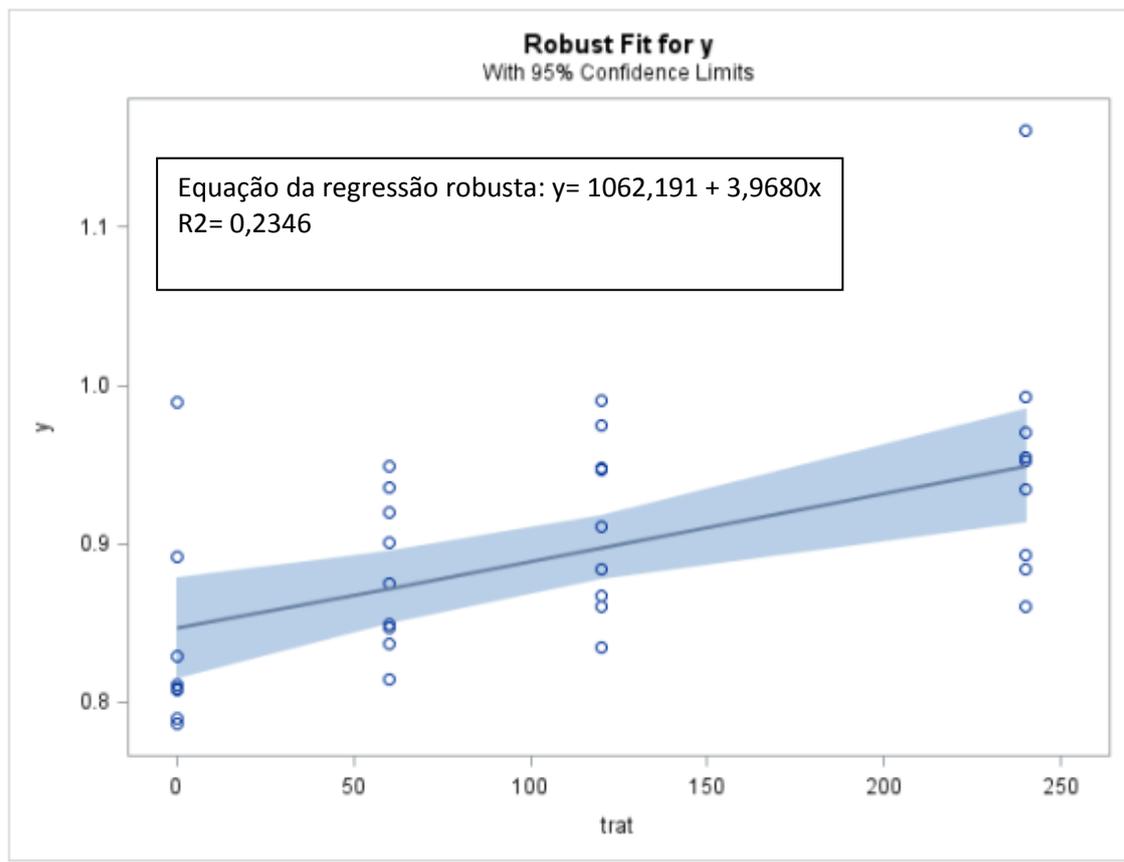
A proteína está presente na porção aérea da planta, mais precisamente, nas folhas. Assim, para compor o tecido parenquimático, há necessidade da disponibilidade de nitrogênio no solo, de forma inorgânica, de maneira a que a planta possa compor sua fração protéica (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

O aumento da disponibilidade de nitrogênio na forma inorgânica pode representar a transformação desses em aumento de massa de matéria seca, incremento de energia para rebrota, bem como alterar a composição bromatológica da planta.

Wilkins, Allen e Mytton (2000) e Lang et al. (2004) afirmam que o acúmulo de biomassa de uma pastagem esta diretamente relacionada com a adubação nitrogenada. A disponibilidade de N estimula o crescimento e a quantidade de massa seca produzida (SANTI; AMADO; ACOSTA, 2003).

Canto et al. (1997) observaram produção total de matéria seca de aveia preta de 4545 kg ha⁻¹, quando fertilizado com 100 kg de N ha⁻¹. Cecato et al. (1998), utilizando níveis de 90 kg de N há⁻¹ em aveia preta cv IAPAR 61, obtiveram produção de 4205 kg de MS ha⁻¹, em áreas irrigadas. Primavesi et al. (1998) obtiveram resultados semelhantes com nível de 180 kg N ha⁻¹. Porém, chegaram a atingir produções de 7949 kg de MS ha⁻¹ quando associaram nitrogênio e fósforo no momento do plantio. Com o aumento da adubação nitrogenada se consegue uma maior produção por área.

Figura 3. Regressão do teor de proteína bruta (PB) em função do nível de adubação nitrogenada. Observação: Os de PB representados no gráfico foram transformados pelo arco seno da raiz quadrada do valor original.



Durante a análise estatística, a PB apresentou uma regressão linear para ($p = 0,005$), em relação às doses de nitrogênio aplicadas, indicando que quanto maiores forem os níveis de N, maior será o teor de PB (Figura 3). Já os teores de FDN, FDA, MS, MM e EE não apresentaram significância para ($p < 0,05$).

6 CONCLUSÕES

O aumento nos níveis de adubação nitrogenada resultou em valores crescentes de PB. Os melhores resultados obtidos em termos de produção e qualidade da forrageira ficam em torno de 120 kg de N/ha, o que aperfeiçoa melhor a relação custo/benefício. Os teores de PB observados demonstram a possibilidade de melhoria no desempenho animal no período de inverno, sendo tanto para produção de carne, quanto para a de leite.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J.J.S. Avaliação da produção de leite em pastagens de aveia. 1985.

ALVES, Arnaud A. et al. **Avaliação de alimentos para ruminantes no Nordeste do Brasil**. In: I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal, 2008, Fortaleza. Anais... I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal. v. 1. CD-Rom. Fortaleza, Ceará. BNB, 2008.

BERCHIELLI, Telma T.; PIRES, Alexandre V.; OLIVEIRA, Simone. G. (Ed.). *Nutrição de Ruminantes*, Jaboticabal, SP: FUNEP, p. 583, 2006.

BREMM, Carolina. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Santa Maria, v.37, n.7, p.1161-1167, 2008.

Burnham, K. P.; Anderson, D. R. (2004), "Multimodel inference: understanding AIC in Model Selection" (ODF), *Sociological Methods & Research* 33: 262- 304, doi: 10.1177/0049124104268644.

CANTO, M.W. et al. **Produção animal em pastagens de Aveia (*Avena strigosa* Schreb.) adubada com nitrogênio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.)**. **Revista Brasileira Zootecnia.**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 396-402. 1997.

CARDOSO, Abmael S. **Avaliação das emissões de gases de efeito estufa em diferentes cenários de intensificação de uso das pastagens no Brasil Central**. 2012. 83 f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Agronomia e Ciência do Solo) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

CECATO, U. Avaliação de cultivares e linhagens de aveia (*Avena* spp). *Acta Scientiarum*, Maringá, v.20, n.3, p.347-354, 1998.

CECATO, U. et al., Produção e composição química em cultivares e linhagens de aveia (*Avena sativa* L.). *Acta scientiarum*, v. 23. n. 4. p. 775-780 (2001).

COFFMAN, F. A. **Oat history, identification and classification**. Washington: United States Department Agriculture, 1977. 364p. (Technical Bulletin nº 1516).

CORRÊA, L.A.; POTT, E.B.; CORDEIRO, C.A. **Integração de pastejo e uso de silagem de capim na produção de bovinos de corte**. In: II Simpósio de produção de gado de Corte, Viçosa. V.1, p. 1-20, 2000.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; EUCLIDES, V.B.P. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo**. Viçosa: Suprema, 2008. 115p.

DALEY, C. A., et. al., A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. **Nutrition Journal**, v. 9, n. 10, 2010. Disponível em: <http://www.nutritionj.com/content/9/1/10>. Acesso em 12 de Março de 2015.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro, 1999.

FAGUNDES, L.J.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. et al. **Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* sadubadas com nitrogênio**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

FAO, **O estado de alimentação e agricultura**, Rome: FAO, 2009. Disponível em: <http://bit.ly/dcsAFD>. Acesso em: 18 de maio 2015.

FERRAZ, J, B, S,; FELICIO, P, E, D. **Production systems** – Na example from Brazil. Meat Science, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

FICK, K. R., MILLER, S. M., FUNK, J. D., McDOWELL, L. R., HOUSER, R. H.; SILVA, R. M. **Método de determinação de minerais e plantas**. Gainesville: Florida of University, 1976, p 62.

FLOSS, E. L. Aveia. In: BAIER, A. C.; FLOSS, L. E.; AUDE, M. I. **As lavouras de inverno**. Rio de Janeiro: Globo, 1988. p. 17-74.

FLOSS, Elmar. L. **Manejo forrageiro de aveia (*Avena sp.*) e azevém (*Lolium sp.*)**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. Anais... FEALQ: Piracicaba, p. 231-268, 1988.

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. et al. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **R. Bras. Zootec.** 2009, vol.38, n.11, pp. 2116-2120. ISSN 1516-3598.

FONTANELI, Renato S. et al. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.11, p.2116-2120, 2009.

FORBES, J.M. **A personal view of how ruminant animals control their intake and choice of food: minimal total discomfort.** *Nutrition Research Reviews*, 20, 132-146, 2007.

FREDERIZZE, L. C.; **Melhoramento genético de aveia branca no Rio Grande do Sul. *Jornal da Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas***, Lavras, n. 14, p. 4-5, 2007.

GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, A.J. et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. ***Revista Brasileira de Zootecnia***, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

GUTKOSKI, L. C.; PEDÓ, I. **Aveia: composição química, valor nutricional e processamento.** São Paulo: Varela, 2000. 191 p.

HORN, F. P. **Cereals and Brassicas for Forage.** In: HEATH, M. E.; BARNES, R.F.; METCALFE, D. S (Eds.). *Forages: The science of Grassland Agriculture*. 4° ed. p. 271-277, 1985.

IAPAR - **Instituto Agrônomo do Paraná.** Disponível em: <<http://www.iapar.br/arquivos/File/folhetos/aveiapreta/aveiabrancaapreta.html>>, Santa Helena, 2005. Acesso em: 15 de março 2015.

IBGE. **Censo agropecuário 1029/2006.** Até 1996, dados extraídos de: *Estatística do Século XX.* Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <http://seriesestatistica.ibge.gov.br/>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal** (PPM)..Disponível:http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite_2013_14.pdf >. Acesso em: 21 de abril de 2015.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento/ DERAL - Departamento de Economia Rural Disponível:http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite_2013_14.pdf >. Acesso em: 21 de abril de 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos** 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 42-43.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; TAMBOSI, S. A. T. **Produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária**. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIAS, 1., 2000, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2000. p. 51-68

LANG, C. R. **Pastejo e nitrogênio afetando atributos da fertilidade do solo e rendimento de milho em sistema de integração lavoura e pecuária**. 2004. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LITTEL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W. et al. SAS system for mixed models. Cary: SAS Institute Inc., 1996.

LITTELL, R.C. Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. **Journal of Animal Science**, v.76, 1216-1231, 1998.

LUCZYSZYN, Viviane C.; ROSSI JR, Paulo. Composição bromatológica de pastagens de inverno submetidas a pastejo por ovinos, obtidas por fístulas esofágicas. *Revista Acadêmica*, Curitiba, v. 5, n. 4, p. 345-351, 2007.

MAACK, Reinhard. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Paraná, p. 350, 1968.

MAIA, S.M.F.; OGLE, S.M.; CERRI, C.E.P.; CERRI, C.C. **Effect of grassland management on soil carbon sequestration in Rondônia and Mato Grosso states, Brazil.** Geoderma, v.149, p.84-91, 2009.

MARX, F.R. Produção, composição bromatológica e digestibilidade in vitro de cultivares de aveia submetidos a cortes sucessivos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v.45, 2008, Lavras. Anais... Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2008.

MATZENBACHER, R.G. (coord). **A cultura da aveia no sistema plantio direto.** Cruz Alta: FUNDACEP-FECO-TRIGO, 1999. 200 p.

MERTENS, D. R. **Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações.** In: **Simpósio Internacional de Ruminantes.** Anais... SBZ-ESAL, 188. MG., 1992.

MINSON, D.J. 1990. **Forage in ruminant nutrition.** Academic Press, Inc., New York. 1990.

MORAES, A. de; LUSTOSA, S.B.C. **FORAGEIRAS DE INVERNO COMO ALTERNATIVAS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL EM PERÍODOS CRÍTICOS.** In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7., Piracicaba, 1999. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. P.147-166.

MOREIRA, F. B et al.; CECATO, U.; PRADO, I. N.; WADA, F. Y.; REGO, F. C. A.; NASCIMENTO, W. G. Avaliação de aveia preta cv Iapar 61 submetida a níveis crescentes de nitrogênio em área proveniente de cultura de soja. Acta Scientiarum, Maringá, v.23, p. 815 – 821, 2001.

MUNDSTOCK, C. M. **Cultivo de cereais de inverno de estação fria: trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste, triticale.** Porto Alegre: NBS, 1983. 265p.

NABINGER, C. **Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro.** In: Simpósio de forrageiras e produção animal, 1, 2006, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre:UFRGS, 2006. P. 25-76.

OWENS, F. N.; BERGEN, W. G. Nitrogen metabolism of ruminant animals: historical perspective, current understanding and future implications. **Journal of Animal Science**. v. 57, p. 498-518, 1983.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. **Degradação de pastagens em regiões do cerrado**. Ciência e Agrotecnologia, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.

POPPI, D. P.; MCLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 73, n. 1, p. 278-290. 1995.

PRIMAVESI, A.C. et al. Resposta da aveia cultivar São Carlos à adubação NPK em dois tipos de solos, no Estado de São Paulo, no ano de 1997. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 18, 1998. Londrina. Anais..., Londrina: IAPAR, 1998. p.83- 85.

PURGATTO, E. **Disciplina de bromatologia**: Análise de proteína. USP, São Paulo-SP, 2005.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA (32.:2012: Passo Fundo, RS). In: FONTANE-LI, RS. et al. (Eds). Resultados experimentais.../XXXII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de aveia. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 1 CD-ROM. (Documentos/ Embrapa Trigo, ISSN 1984-0713; 4).

SANTI, A.; AMADO, T. J. C.; ACOSTA, J. A. A. **Adubação nitrogenada na aveia preta. I – Influência na produção de matéria seca e ciclagem de nutrientes sob sistema plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v. 27, n. 6, p. 1075-1083, 2003.

SANTOS, I. P. A et al.; PINTO, J. C.; SIQUEIRA, J. O.; MORAIS, A. R.; SANTOS, C. L. Influência do fósforo, micorriza e nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 605-616, 2002.

SILVA, A. W. L.; MACEDO, A. F.; MIQUELLUT, D. J.; LIMA, L. L. M. Produção de matéria seca e composição química de forrageiras hibernais anuais, puras ou consorciadas, em semeadura tardia no planalto catarinense. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 35., 1998, Fortaleza.

SILVA, Dirceu. J.; QUEIROZ, Augusto. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3.ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

SILVA, Francieli. B. Qualidade nutricional da aveia sob corte, pastejo, e feno com diferentes alturas de manejo. 2011. 65 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2011.

SILVA, N.M.; RAIJ, B. van. **Fibrosas**. In: **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. RAIJ, B.van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Eds). 2. Ed.rev. Campinas: IAC. 1997. p.107-108.

SINDICARNE (PR) (bovinos) /Nota: Kg(Equivalente Carcaça) -Bovinos: 225 Kg por animal, 2013. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/pecuaria_corte_13_14.pdf. Acessado em: 12 de março de 2015.

SOARES, ANDRÉ B.; PIN, EDISON A.; POSSENTI, JEAN C.; Valor nutritivo de plantas forrageiras de inverno em quatro épocas de semeadura. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.1, p.120-125, 2013.

TURCO, Giselle M. S. **Produção e composição física da planta de milho para silagem, cultivado em dois níveis de adubação associado a dois espaçamentos entre linhas e duas densidades de plantio**. 2011. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Área de concentração em Produção Vegetal, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2011.

UNDERWOOD, E.J.; SUTTLE, N.F. **The mineral nutrition of livestock**. CABI Publishing, New York, 1999. 614 p.

USDA - **Alternativas práticas e viáveis de suplementação dentro do sistema de produção de bovinos de corte**. 2013. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/nutricao/>. Acessado em: 21 de abril de 2015.

VAN SOEST, I.P J. **Nutritional ecology of the ruminant**. O & B. Books, Inc., Corvallis, OR, 1982.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. Ed. Ithaca: Cornell University Press, p.476, 1994.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B. **Analysis of forages and fibrous foods**. A laboratory Manual for Animal Science 613. Cornell University, p.202, 1985.

VAN SOEST, P.J.; WINE, R.H. Determination of lignina and celulose in acid detergent fiber with permanganate. **Journal of Association of Agricultural Chemistry**, Washington, v.51, p.780-85, 1968.

WALDO, D.R.; JORGENSEN, N.A. **Forages for high animal production: Nutritional factors and effects of conservation**. **Journal of Dairy Science**, 64:1207, 1981.

WEISS, W. P. **Predicting energy values of feeds**. **J. Dairy Sci**, v. 79, p. 1802, 1993.

WILKINS, P. W.; ALLEN, D. K.; MYTTON, L. R. **Differences in the nitrogen use efficiency of perennial ryegrass varieties under simulated rotational grazing and their effects on nitrogen recovery and herbage nitrogen content**. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 55, n. 1, p. 69-76, 2000.

ZANINE, A.M.; MACEDO JUNIOR, G.; **Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes**. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.7, n.4, p.1-12, 2006.