

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
ÁREA DE AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

RAFAEL SCHMITZ

**VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA IPR 126 SOB
DIFERENTES NÍVEIS DE NITROGÊNIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2014

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ZOOTECNIA

RAFAEL SCHMITZ

VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA IPR 126 SOB
DIFERENTES NÍVEIS DE NITROGÊNIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2014

RAFAEL SCHMITZ

**VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA IPR 126 SOB
DIFERENTES NÍVEIS DE NITROGÊNIO**

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

Orientador: Prof. Ma. Lilian Regina Rothe Mayer

DOIS VIZINHOS

2014

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



TERMO DE APROVAÇÃO

TCC

**VALOR NUTRICIONAL DA AVEIA BRANCA IPR 126 SOB
DIFERENTES NÍVEIS DE NITROGÊNIO**

Autor: Rafael Schmitz

Orientador: Prof. Ma. Lilian Regina Rothe Mayer

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADO em 17 de Fevereiro de 2014.

Prof. Dr. Douglas Sampaio Henrique

Ms. Jaidson Peretti

Prof. Ma. Lilian Regina Rothe Mayer
(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por iluminar minha vida e guiar meus passos, não me abandonando nos momentos difíceis. Obrigado pela saúde e força para superar todos os obstáculos.

Aos meus pais João e Zulma Schmitz, agradeço pela educação, por serem meus primeiros orientadores e pelo esforço que fizeram para que eu pudesse alcançar esse sonho.

Aos meus irmãos Cleusa, Terezinha, Lindonei, Lucivani, Marinês e Ivonei, pelo apoio e estímulo ao irmão mais novo. Aos meus cunhados e cunhadas por se fazerem sempre presentes, pelo incentivo prestado. Aos meus sobrinhos, momentos de alegria me chamado de “tio Rafa”.

A minha namorada Giseli Minatto, que me incentivou e apoiou nesta reta final. Obrigada pela atenção dedicada a esse trabalho, pelo companheirismo, por estar sempre próxima mesmo distante fisicamente.

A minha orientadora Professora Mestre Lilian Regina Rothe Mayer, pela oportunidade de extrair ao máximo da orientação de quem é referência na área. Obrigado, Lilian, pelos ensinamentos, paciência e dedicação, essa dedicação que não olha para o relógio quando quer ver seu orientado esclarecido.

Obrigado ao Professor Doutor Fernando Kuss, Tutor do Programa de Educação Tutorial (PET), grupo do qual faço parte. Agradeço pelas críticas e sugestões sempre bem vindas, pela prontidão ao me atender, pelo agradável convívio, sendo chamado de pai na Universidade, e pelo maior conselho quando temos um objetivo a alcançar: “se espicha”.

Aos membros da banca, por terem aceitado o convite e pelas valiosas contribuições desde o projeto: Prof. Dr. Douglas Sampaio Henrique, obrigado pelo auxílio na análise dos dados, e ao Ms. Jaidson Peretti por ceder parte do projeto da dissertação.

Obrigado a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em especial ao departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso. Aos amigos de turma, agradeço pela amizade e companheirismo nas horas difíceis e de alegrias e conquistas. Aos amigos petianos, pelo trabalho realizado em conjunto. Aos que trabalharam na pesquisa, especialmente Deividy Tiago Boger, Jocemara Rosler, Sabrina Kluska, Érica Rui Militão e Jhone Gleison de Oliveira.

A todos que direta ou indiretamente contribuem para realização desse trabalho, muito obrigado.

RESUMO

SCHMITZ, Rafael. Valor nutricional da aveia branca IPR 126 sob diferentes níveis de nitrogênio. 2013. 39 f. TCC (Curso de Zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2013.

A região Sul do Brasil, de clima subtropical, necessita de forrageiras que sejam produtivas e se adaptem às condições climáticas da região. Por esse motivo, o uso de pastagens cultivadas de estação fria é uma alternativa para reduzir o período crítico de produção de forragem. A *Avena* spp., encontra-se na categoria das forrageiras mais utilizadas para alimentação de ruminantes, pois possui boa adaptação ao clima e alta qualidade nutricional. Os sistemas de avaliação de alimentos devem quantificar o total de carboidratos (estruturais e não-estruturais) digeridos no rúmen. Esses sistemas são úteis para a determinação da contribuição energética dessas frações, variando de acordo com os padrões de fermentação ruminal (interação animal vs alimento) e para permitir a sincronização com outros nutrientes, particularmente a proteína, relacionado ao modelo de Cornell. O trabalho de campo foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Dois Vizinhos, UNEP Mecanização no período de abril a setembro de 2013. A área experimental foi constituída por três parcelas de 24 m² (3 x 8m), divididos em três blocos, com espaçamento entre parcelas de 0,5 m, totalizando uma área de 80 m². Foi avaliada a espécie *Avena sativa* L., variedade IPR126, comparando a produção de biomassa acumulada e qualidade nutricional em cada período de corte e no acumulado, como indicador de alimento volumoso para animais em regime de pastoreio. Após a implantação, efetuou-se um corte de padronização ao atingirem aproximadamente 25 cm de altura. Os cortes subsequentes foram realizados a cada 21 dias, mantendo uma altura para rebrota de 10 cm acima do solo. As parcelas foram subdivididas em áreas de 6m² e cada parcela recebeu uma dose de 0, 60, 120 ou 240 kg de N.ha⁻¹. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da UTFPR - Campus Dois Vizinhos. Incluíram as análises de Proteína Bruta (PB), Fibra insolúvel em Detergente Neutro (FDN), Fibra insolúvel em Detergente Ácido (FDA), Lignina, Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro (NIDN), Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido (NIDA), determinação da Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Extrato Etéreo (EE) e os Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) calculados. Foram encontradas diferenças entre as dosagens de N somente para a PB ($p < 0,05$), o qual aumentou com o aumento das dosagens (22,01; 24,56; 25,51 e 26,21% de PB para as dosagens de 0, 60, 120 e 240 kg de N.ha⁻¹, respectivamente). Além disso, observou-se uma relação linear entre essas variáveis ($p = 0,006$). 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. Fracionamento de proteína. Fracionamento de carboidrato.

ABSTRACT

SCHMITZ, Rafael. Nutritional value of oat white IPR 126 under different levels of nitrogen. 2013. 39 f. TCC (Course of Zootecnia) - Federal University of Technology - Paraná. Dois Vizinhos, 2013.

The southern region of Brazil, subtropical climate, needs the forage productive and adapted to the climatic conditions of the region. For this reason, the use of cold season cultivated pastures is an alternative to reduce the critical period of forage production. *Avena* spp., is the most widely used forage for ruminants, why has good adaptability to climate and high nutritional quality. Evaluation systems of food should quantify the total carbohydrates (structural and non-structural) digested in the rumen. These systems are useful for the determination of the energy contribution of these fractions and varies according to the standards of rumen fermentation (food vs animal interaction) and to allow synchronization with other nutrients, particularly protein related to the Cornell Model. The field work will be conducted at the Federal Technological University of Paraná (UTFPR) - Campus Dois Vizinhos, UNEP Annual Crop in April to September 2013. The experimental area will consist of three plots of 24 m² (3 x 8m), divided into three blocks, with spacing of 0.5 m between plots, totaling an area of 80 m². Will be assessed the specie *Avena sativa* L., varieties IPR126, Guapa URS and Taura URS, comparing the accumulated biomass production and nutritional quality in each cutting period and in accumulated, as an indicator of bulk food for animals at grazing system. After deployment, will make a cut to achieve standardization of approximately 25 cm. The subsequent cuts were be made every 21 days for regrowth maintaining a height of 10 cm above the ground. The parcels were be subdivided into areas of 6m² and each installment will receive a dose of 0, 60, 120 or 240 kg of N.ha⁻¹. The chemical analyzes were be performed in the Laboratory of Food Science of UTFPR - Campus Dois Vizinhos. Include analyzes of Crude Protein (PB), Neutral Detergent insoluble Fiber (NDF), Acid Detergent insoluble Fiber (ADF), lignin, Neutral Detergent Insoluble Nitrogen (NDIN), Acid Detergent Insoluble Nitrogen (NIDA), determination of dry matter (DM), Mineral Matter (MM), Ether Extract (EE) and Total Digestible Nutrients (TDN). Differences were found between the doses of N only for the CP (p<0.05), which increased with increasing doses (22.01, 24.56, 25.51 and 26.21% of CP for assay 0, 60, 120 and 240 kg of N.ha⁻¹, respectively). In addition, there was a linear relationship between these variables (p=0.006). Increased levels of nitrogen fertilization resulted in increasing values of CP, demonstrating the potential for improving animal performance during the winter, both for meat production, as for milk.

Keywords: Chemical composition. Fractionation of protein. Carbohydrate fractions.

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.....22
- Figura 2** – Dados de precipitação (mm) da estação meteorológica do campus Dois Vizinhos entre os meses de abril a setembro de 2013. UTFPR, 2014.....23
- Figura 3** – Dados de Proteína Bruta na Matéria Seca em relação às doses de N. UTFPR, campus Dois Vizinhos, abril a setembro de 2013. UTFPR, 2014.....24
- Figura 4** – Limitação física do consumo (linha a - b) vs regulação energética do consumo (linha b - c). UTFPR, 2014. UTFPR, 2014.....27

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.....	25
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL:.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	10
3 REVISÃO DE LITERATURA	11
4 MATERIAIS E MÉTODOS	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
6 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS	29
ANEXOS	37

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, pela vasta extensão territorial, possui muitas áreas para serem exploradas e outras a serem recuperadas, competindo com grandes potências mundiais no setor agropecuário. Devido ao potencial para incremento de produtividade e quantidade que esse país apresenta, poderá se tornar o maior produtor de alimentos no mundo em torno de 20 anos, produzindo o dobro de carne e o quádruplo de fibras e grãos (MAPA, 2011).

De acordo com o *United States Department of Agriculture* (USDA, 2011), o Brasil é um dos principais produtores de carne bovina, contribuindo com um percentual de 16,6% da produção mundial (9,41 milhões de toneladas de equivalente carcaça), e por 22,4% das exportações (1,81 milhões de toneladas de equivalentes). Na produção de leite, o país não é autossuficiente, esta gira em torno de 1.270 litros por vaca/ano (IBGE, 2006).

O pastejo é a forma mais econômica de alimentar os animais, com menor custo de produção e menor ocorrência de desordens metabólicas. A produtividade final em sistemas forrageiros é o resultado da combinação das eficiências que se consegue em cada etapa do processo produtivo (PEDROSO, 2005).

Os biomas variados, ocorrência associada à extensão territorial, torna o Brasil um país que abriga um considerável número de espécies forrageiras, dentre elas, leguminosas e gramíneas. Essa diversidade evidencia os esforços de pesquisadores para especificar as principais características das forrageiras, o que possibilita a melhor escolha da forrageira a ser implantada (FONSECA; SANTOS; MARTUSCELLO, 2010). Estimativa diz que o Brasil possui cerca de 170 milhões de hectares de pastagens, sendo 100 milhões de pastagens cultivadas e 70 milhões de pastagens nativas (IBGE, 2005).

Na época do descobrimento, o Brasil apresentava-se quase todo coberto por matas e florestas. As áreas de pastagens eram os campos nativos do Sul, campos da Amazônia, Pantanal e Cerrado, cada uma com suas características próprias. Os primeiros relatos de introduções de forrageiras foram trazidos da África por navios negreiros, onde o capim-colonião e outros serviam de cama para os escravos (MITIDIARI, 1988).

Com o passar dos anos foram sendo introduzidas pastagens de outros locais do mundo, com características propícias de qualidade e produção em relação a cada clima do país. Por meio da utilização de mecanismos de melhoramento genético, hoje o país possui centenas de espécies e cultivares de pastagens.

Segundo Thomas (1995), a origem da aveia é bastante desconhecida, os primeiros

vestígios foram encontrados no Egito (antes de ser cultivada era considerada erva daninha de sementes). Mais tarde, chegou ao Sul da Europa, se comportando como planta invasora da cevada e do trigo e, posteriormente, dirigiu-se para as regiões Centro e Norte. Com climas mais frios, a aveia foi ganhando espaço e, finalmente, domesticada como uma cultura alternativa.

Mais de 75% do cultivo no mundo, entre as aveias, é de aveia branca. A produção mundial em média é de 50 milhões de toneladas por ano, sendo que desta produção aproximadamente 78% para alimentação animal, 18% para alimentação humana e os 4% restantes para uso industrial.

De acordo com Borém (1999), no Brasil a cultura da aveia foi introduzida pelos espanhóis. As principais variedades cultivadas pelos agricultores eram provenientes dos Estados Unidos ou da Argentina e tinham características típicas de aveias forrageiras. O plantio de aveia é relativamente novo no Brasil, alavancando a produção nos anos de 1970, quando as pesquisas para o desenvolvimento e seleção de novas variedades foram intensificadas. Nesses últimos anos, o país passou de importador a autossuficiente na produção do cereal e se tornou o maior produtor da América Latina (FRANCO, 2011).

Sobre esses alimentos, os nutrientes encontrados são de natureza variada sobre a forma de proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e minerais. Nessas condições, enfatiza-se a importância dos conceitos de valor nutritivo e de valor alimentício das forrageiras (GOMIDE; QUEIROZ, 1994). Porém, de modo geral, os constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias, ou seja, aqueles que constituem a parede celular e aqueles contidos no conteúdo celular.

Com o intuito de melhorar a nutrição dos animais, pesquisadores desenvolveram o fracionamento dos alimentos, ou seja, fracionar cada porção, para verificar os constituintes das mesmas. As proteínas e carboidratos são subdivididos pela composição química, características físicas, taxa de degradação e de digestibilidade pós-ruminal, para que possam prever valores de energia líquida e de proteína metabolizável de cada alimento, sobre interação dessas variáveis (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

As frações de proteínas e carboidratos e suas taxas de degradação são utilizadas para quantificar nutrientes disponíveis para dar suporte a fermentação ruminal dos dois grupos de microrganismos, os degradadores de carboidratos fibrosos (CF) e carboidratos não fibrosos (CNF) (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Avaliar e caracterizar a composição bromatológica do cultivar de aveia branca sob diferentes níveis de N.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Caracterizar a composição química do cultivar de aveia branca IPR 126, sob diferentes níveis de N em intervalo de dias fixo.

Correlacionar os teores de Fibra Insolúvel em Detergente Neutro (FDN), Fibra insolúvel em Detergente Ácido (FDA), Lignina, Nitrogênio insolúvel em Detergente Neutro (NIDN), Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido (NIDA), determinação da Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Extrato Etéreo (EE), Proteína Bruta (PB) e Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), sob diferentes doses de Nitrogênio (N).

3 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Fonseca, Santos e Martuscello (2010), há uma grande importância em alimentar animais a pasto, justificado pela viabilidade econômica. Estima-se que o custo de produção da pastagem corresponde a um terço de outras fontes de alimento, como feno, silagem e concentrados. Em âmbito nacional, a pecuária, tanto de corte como de leite, é quase toda baseada no uso de pastagens, tendo como vantagens a capacidade de oferecer melhores condições de sanidade, conforto animal e baixo custo de produção (BRAGA, 2010).

A bovinocultura de corte se expandiu, se estabelecendo nas regiões do cerrado brasileiro, bioma com solo intemperizado, acidez do solo elevado, baixos teores de fósforo e com precipitações em épocas bem definidas. Mas dentro deste contexto, algumas forrageiras tropicais se adaptaram e responderam com elevadas produções, como foi o caso das espécies como *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) spp. e *Megathyrsus* (Syn. *Panicum*) spp., originários da África (CARDOSO, 2012).

De acordo com Cardoso (2012), as forrageiras tropicais apresentam estacionalidade da produção, sendo a produtividade e qualidade muito diminuídas na estação seca ou fria no território brasileiro. Conseqüentemente, muitos danos são provocados, como redução na produtividade do leite, perda de peso dos animais ou até mesmo morte dos mesmos durante os períodos de escassez alimentar (TAFFAREL et al., 2010).

Alguns gêneros são bastante cultivados no Brasil, com grande importância no sistema de produção, como o gênero *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*), que possui mais de 100 espécies. Esse gênero de origem tropical africana, introduzida no Brasil pelos escravos, se adaptou aos solos ácidos e pobres pela facilidade de multiplicação de sementes, associando-se a altas produções comparadas às pastagens nativas (VALLE et al., 2010).

As gramíneas tropicais perenes possuem um alto potencial para a produção de biomassa, o qual proporciona lotações de quatro a 15 UA/ha, com produções de matéria seca de 10 a 50 t/ha. Essas espécies de gramíneas tropicais possibilitam que cereais de inverno sejam sobressemeados, o que otimiza a produção durante estações frias, sendo uma alternativa para alimentação de ruminantes, por estar relacionado ao alto valor nutricional das mesmas (FONTANELI, 2005).

As forrageiras temperadas são plantas que podem ser cultivadas em regiões de climas quentes, desde que o inverno seja frio, como é o caso de regiões subtropicais, ou mesmo em regiões tropicais de altitude (CARVALHO et al., 2010).

Segundo Souza et al. (2009), algumas forrageiras anuais são identificadas para a estação fria como as gramíneas aveias pretas (*Avena strigosa* Schreb.) e brancas (*Avena sativa* L.), azevém (*Lolium multiflorum*) e o trigo (*Triticum aestivum* L.). Além desses, são utilizados o centeio (*Secale cereale* L.), triticale (*X. triticosecale* Wittmack), capim lanudo (*Holcus lanatus* L.) e espécies de leguminosas (CARVALHO et al., 2010).

Muitas gramíneas temperadas são utilizadas no planejamento forrageiro de sistemas de produção, haja vista o período crítico de oferta de forragem. Na região Sul do Brasil, as espécies mais utilizadas para este período são a aveia preta e o azevém, sob a forma solteira ou consorciada. Essas espécies apresentam alta qualidade e produção de forragem (ROSO et al., 1999).

A aveia pertence ao gênero botânico *Avena*, tribo *Aveneae*, família *Poaceae*. Esse gênero é composto por aproximadamente 450 espécies. Mas existem algumas espécies mais cultivadas no Brasil que são *Avena sativa* L. (aveia branca) e *Avena byzantina* C. Koch. (aveia amarela), *Avena strigosa* Schreb. (aveia preta). Elas são utilizadas como alimentação humana, matéria prima industrial para a produção de cosmético e insumos para indústria química, alimentação animal, nas formas de feno, silagem, pastejo, corte, grãos, e para lavoura como adubação verde, cobertura do solo e rotação de culturas e como inibidora da infestação de invasoras (alelopatia) (DE MORI; FONTANELI; SANTOS, 2012).

A aveia preta é uma das gramíneas anuais mais utilizadas, tendo características de rusticidade e resistência a períodos secos. Apresenta excelente produção de massa verde, perfilhamento e produz mais forragem que as outras aveias (ASSMANN et al., 2010; CASSOL et al., 2011; DEMÉTRIO; COSTA; OLIVEIRA, 2012; GLIENKE et al., 2008; LUDWIG; MAIA; CORRÊA, 2011; MEINERZ et al., 2011; MORO, 2010; OST et al., 2010; PEREIRA et al., 2008; ROCHA et al., 2007). Além disso, esse sistema pastoril possui maior resistência a pisoteio, pragas e doenças. Em contrapartida, as espécies de aveias brancas e amarelas têm características de duplo-propósito, pois tem potencial de produção de forragem e grãos na rebrota (SÁ, 1995; GOMES e REIS, 1999; CARVALHO et al., 2010). Contudo, a aveia branca é mais susceptível a patologias como a ferrugem da folha, sendo recomendada para áreas menos afetadas por esta doença (CARVALHO et al., 2010).

A espécie *Avena sativa* L. possui muitas variedades selecionadas e adaptadas para determinadas regiões. Dentre os cultivares, aqueles que têm características de duplo-propósito, pastejados entre fins de outono até meados do inverno, podem ser utilizados para ensilagem ou produção de grãos (SANTOS et al., 2009).

Nos últimos anos, ocorreu seleção em algumas variedades de aveia branca que têm

papel importante como forrageira. Elas foram selecionadas para pastejo baseado na praticidade e na viabilidade econômica.

De acordo com Silva (2011), as cultivares existentes até pouco tempo eram de ciclo curto, o que propiciava alguns entraves na produtividade de leite e carne. A aveia cria um déficit de oferta de forragem entre os meses de agosto e setembro, chamado de “vazio forrageiro”, pois a recuperação das forrageiras tropicais perenes só ocorre na primavera, com o aumento da radiação solar e temperatura.

O ciclo da cultura é muito variável, de 120 a mais de 200 dias, dependendo da espécie cultivada e da época de semeadura (FLOSS, 1988). Com o auxílio de pesquisas foram desenvolvidas cultivares de forrageiras anuais de inverno com ciclos vegetativos mais longos e estimulado seu plantio (BORTOLINI; MORAES; CARVALHO, 2005). Um exemplo disso é a aveia branca IPR 126, melhorada em 2005 pelo Instituto Agrônomo de Pesquisa do Paraná (IAPAR, 2007). Essa variedade é um genótipo de ciclo longo que proporciona oferta de forragem por mais tempo durante o inverno, indicada para produção de forragem, rotação de culturas e cobertura de solo para plantio direto (IFPR, 2012).

O IAPAR (2005), com alguns genótipos de aveias, testou a aveia branca IPR 126 e a aveia preta IPR 61 durante três anos consecutivos. No parâmetro forragem (soma de cortes) obteve-se uma produtividade de 5.139 kg de MS.ha⁻¹ e de 4.529 kg de MS.ha⁻¹ para o IPR 126 e IPR 61, respectivamente. Em relação ao parâmetro cobertura ou palhada (corte único ao florescimento), a produtividade foi de 7.439 kg de MS.ha⁻¹ para o IPR 126 e de 8.454 kg de MS.ha⁻¹ para o IPR 61.

A quantidade disponível de aveia no pasto é um fator determinante na produção de carne e leite por hectare. O excesso de animais por hectare determina o superpastejo, por outro lado, um número reduzido de animais por área, determina o subpastejo, situações que podem ser evitadas por um adequado manejo da pastagem, favorecendo melhores ganhos por área (SÁ, 1995).

A IPR 126 favorece ao produtor a redução do fornecimento da ração ou silagem e possui resistência ao pisoteio em períodos de déficit hídrico, com produtividade alcançada de 7.071 kg de MS.ha⁻¹ em três cortes. Outrossim, essa variedade contém um alto percentual de proteínas e pouca fibra em relação folha: colmo de 4,4/1 (IAPAR, 2005).

Para que ocorram essas produtividades é preciso investir em sementes de qualidade, possuir solo estruturado e fertilidade do solo, além da interação ambiente-planta. Também adubação de cobertura, principalmente com a adição de Nitrogênio (N), que acarreta na produção de biomassa acumulada elevada, bem como os teores de proteína.

O N é fundamental para a síntese da clorofila, pigmento envolvido no processo da fotossíntese. A ausência de N e clorofila evidenciam a importância que esse elemento tem no processo produtivo, como fonte de energia para funções essenciais de produção de carboidratos e a absorção de nutrientes para seu desenvolvimento (LIMA et al., 2001).

O acúmulo de biomassa e rendimento das culturas é determinado pela assimilação de carbono e nitrogênio (TURCO, 2011). O carbono que não é utilizado na respiração aumenta o teor de matéria seca da planta e pode ser transferido para reservas ou crescimento (MARTIN et al., 2011).

Flecha (2000) avaliou doses de N (0 a 60 kg.ha⁻¹) adicionadas no perfilhamento da aveia preta e a produção de matéria seca e observou um aumento linear com as doses utilizadas. No mesmo sentido, houve resposta no acúmulo de N na biomassa da aveia preta, na maior dose de N aplicada, com possível aplicação de N maior do que 240 kg.ha⁻¹ (SANTI; AMADO; ACOSTA, 2003).

Segundo Turco (2011), entre o N, fósforo (P), potássio (K) e enxofre (S), principais macronutrientes, o N é aquele que provoca os maiores rendimentos das forrageiras. Sua predisposição no solo faz com que outros nutrientes como o P, K e S tenham maior disponibilidade para a planta.

O N é responsável pela síntese de proteínas, que depende da fonte de energia química, a Adenosina Trifosfato (ATP), advinda da Adenosina Difosfato (ADP) e do fósforo inorgânico proveniente do P. A síntese dos aminoácidos sulfurados é proveniente do S e o K é elemento catalisador de toda essa reação. A maioria das pesquisas relaciona a interação do nitrogênio-fósforo (NP), nitrogênio-potássio (NK) e nitrogênio-enxofre (NS), pois as respostas ao nitrogênio são mais bem evidenciadas de acordo com a disponibilidade desses nutrientes (CECATO et al., 2002).

A aplicação de N é de fundamental importância para o rápido crescimento das plantas, uma vez que esse influencia o aumento do teor da proteína bruta da forragem (MOREIRA, 2006) e, em alguns casos, diminui o teor de fibra, o que favorece a melhoria de sua qualidade (BURTON; MONSON, 1988).

De modo geral, os constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias, ou seja, aqueles que constituem a parede celular e aqueles contidos no conteúdo celular.

A matéria seca (MS), ponto inicial das análises dos alimentos, é determinada após a retirada da água do material (SILVA; QUEIROZ, 2002). Ela não é um nutriente, mas é nela que estão contidas a matéria orgânica e inorgânica, grupos de nutrientes mais importantes para

o desenvolvimento dos animais. Na matéria inorgânica estão presentes os minerais, enquanto a matéria orgânica é composta por carbono, hidrogênio, oxigênio e, em alguns casos, N na forma de proteína. Para determinar os teores de MS e umidade, é usada a determinação física pela extração da água pelo calor, não utilizando reagente químico (ALVES et al., 2008).

As exigências minerais são altamente dependentes do nível de produtividade de cada animal, que se não forem supridas, podem ocasionar diversas alterações reprodutivas e metabólicas (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006). A matéria mineral é obtida a partir do superaquecimento da matéria seca, sendo este resíduo a indicação da riqueza dos elementos minerais (SILVA; QUEIROZ, 2002).

Raramente as pastagens suprem às exigências minerais dos animais, tornando necessária a suplementação. As espécies forrageiras temperadas possuem maiores teores de minerais do que as de clima tropical (ALVES et al., 2008). Animais exclusivamente a pasto ou que recebem doses mínimas de concentrado, dependem muito dos minerais presentes nas gramíneas, que apresentam quantidades limitadas de muitos elementos, o que torna indispensável a suplementação mineral (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

A nutrição mineral envolve atributos físico-químicos dos elementos minerais biologicamente importantes. Esses atributos afetam interações entre solo, plantas e animais, incluindo problemas de disponibilidade de elementos e exigências das fontes alimentares (VAN SOEST, 1994).

Os lipídios são importante fonte energética para os ruminantes, porém existem limitações quanto à sua utilização. O excesso de lipídios na dieta de ruminantes compromete a digestibilidade da matéria seca e o desempenho animal.

As gorduras, óleos e outras substâncias lipídicas solúveis na MS são dissolvidos através da extração com éter, o qual evapora dessa solução gordurosa. O resíduo resultante é chamado de extrato etéreo (EE). Entretanto, dependendo do alimento, a porção de EE se constitui também por elementos que estão dissolvidos em gordura, como vitaminas e pigmentos lipossolúveis (SILVA; QUEIROZ, 2002).

O EE é a fração mais energética presente nos alimentos, porém o valor energético do EE não é constante. Os alimentos com maior teor de gordura apresentam maiores concentrações de nutrientes digestíveis totais (NDT), pelo fato que a gordura fornece 2,25 vezes mais energia que os carboidratos (SILVA; QUEIROZ, 2002).

A Fibra é considerada o composto mais importante na nutrição e alimentação de ruminantes, pelo fato de serem os mais abundantes na MS de carboidratos, compreendendo a maior porção da parede celular das células vegetais. Devido às características nutricionais, a

fibra é o composto que mais influencia a dinâmica digestiva nos animais ruminantes, pois esses componentes estruturais são degradados lentamente (ALVES et al., 2008).

A fibra bruta é a fração dos carboidratos resistente à sucessão de tratamento ácido e básico sob diluição que representa a grande parte da porção fibrosa dos alimentos (SILVA; QUEIROZ, 2002). Ela afeta algumas características dos alimentos que são importantes na nutrição animal: a digestibilidade e os valores energéticos, a fermentação ruminal e o controle de ingestão do alimento (MERTENS, 1992).

Até a década de 80, as análises de fibra eram quantitativamente, através do método de Weende, que consistia na análise da fibra bruta, que subestimava os valores de fibra e superestima os valores do extrativo não nitrogenado (ENN) para os alimentos volumosos, resultando na superestimação do seu valor energético (VIEIRA, 1998).

Porém, a fibra é um componente crítico na alimentação, o que pode limitar a produtividade do animal, quando fornecida em excesso (NEUMANN, 2002). No entanto, a partir da década de 90 os nutricionistas passaram a analisar a fibra não mais pelo método da fibra bruta (FB), que consiste de celulose com poucas quantidades de lignina e hemicelulose, e sim a utilizar os métodos de fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) para expressar a concentração de fibras e para o balanceamento de rações para ruminantes (LIMA, 2003). O método proposto por Van Soest e Wine (1967) consiste em fracionar os componentes fibrosos, favorecendo a possibilidade de precisão na estimativa do valor nutritivo das forrageiras, adaptado em nosso país por Silva e Queiroz (2002).

Em termos nutricionais, nos vegetais, os carboidratos podem ser classificados como carboidratos fibrosos (CF) e não fibrosos (CNF). Os primeiros compõem a parede celular vegetal, que, juntamente com a lignina, possuem funções de sustentação e proteção, representadas basicamente, pela celulose e hemicelulose, os quais são de lenta degradação e parcialmente disponíveis ao animal. Os CNF, representados pelos açúcares solúveis em água, amido e pectina, são rápida e completamente digestíveis pelo animal (MERTENS, 1987; MERTENS, 1996).

O FDN é extraído à base de detergente neutro, fazendo com que não dissolvam as frações indigestíveis ou lentamente digestíveis dos alimentos, constituída, basicamente por celulose, hemicelulose, lignina, proteína danificada pelo calor, proteína da parede celular e os minerais. Já a parte solúvel do FDN (substâncias como a pectina e o conteúdo celular-proteínas, açúcares, amido e lipídios) é facilmente digerida pela ação do detergente neutro (SILVA; QUEIROZ, 2002).

Alves et al. (2008), para solucionar os problemas de contaminação, sugere que os

resultados das análises da FDN expressas como livres de proteínas sejam corrigidas por meio de análises posteriores do nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), analisado pelo método de Kjeldahl (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

O FDA é a porção menos digestível da parede celular das forrageiras, extraída a base de detergente ácido que faz a digestão do conteúdo celular, hemicelulose e minerais solúveis, sobrando um resíduo fibroso constituído de celulose, lignina, proteína danificada pelo calor, parte da proteína da parede celular e minerais insolúveis (SILVA; QUEIROZ, 2002).

De acordo com Van Soest (1994), é necessário discutir a fração chamada de Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido (NIDA), contida na fração FDA. Para conhecer a NIDA é preciso determinar a FDA do alimento. O NIDN e o NIDA estão presentes nos resíduos de fibra, pois ocorrem naturalmente nas plantas (SILVA; QUEIROZ, 2002).

Segundo Alves et al. (2008), a lignina consiste de polímero complexo de estrutura não totalmente conhecida. É atribuída à lignina a redução da digestibilidade da MS das espécies forrageiras, por apresentarem relação inversa, pois a concentração de lignina aumenta com a maturidade da planta diminuindo a digestibilidade. Sua composição, estrutura e quantidade variam com a espécie, tecido, órgãos, idade da planta e fatores ambientais (AKIN, 1989). A determinação de lignina é a partir da fibra em detergente ácido, a qual sofre hidrólise de ácido sulfúrico a 72% (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

Segundo Berchielli, Pires e Oliveira (2006), as frações de proteínas e carboidratos e suas taxas de degradação são utilizadas para quantificar nutrientes disponíveis para dar suporte à fermentação ruminal dos dois grupos de microrganismos (os fermentadores de carboidratos fibrosos, que utilizam amônia como fonte de N, e os fermentadores de carboidratos não fibrosos, que utilizam tanto amônia quanto aminoácidos ou peptídeos como fonte de N). As constituições desses compostos oscilam durante o ciclo da planta, pois a parede celular vegetal cresce para proporcionar estabilidade estrutural e conferir proteção e sustentação (CABRAL et al., 2000).

Com base no fracionamento de carboidratos e compostos nitrogenados, o método é analisado pelo Sistema de *Cornell Net Carbohydrate and Protein System* (CNCPS) que apresenta dinâmica da degradação de N e carboidratos no rúmen, para que se consiga a máxima eficiência de síntese microbiana, redução das perdas energéticas e nitrogenadas ocasionadas pela fermentação ruminal. São modelos que estimam a quantidade de proteína microbiana sintetizada, do escape ruminal de nutrientes e, com isso, da proteína metabolizável, a partir dos dados das frações de carboidratos e proteínas, bem como de suas taxas de degradação (RUSSELL et al., 1992; SNIFFEN et al., 1992). Os carboidratos nas

forrageiras totalizam cerca de 60 a 80% da matéria seca, principal fonte de energia para os seres vivos compreendidos nos primeiros níveis tróficos (FERNANDES et al., 2003).

Os carboidratos são classificados de acordo com suas taxas de digestão, com isso Van Soest e Robertson (1985), propuseram a necessidade de fracioná-los. Obteve-se a fração A, representada pelos açúcares solúveis (glicose, dissacarídeos), os quais são prontamente fermentados no rúmen. Fração B1, que compreende o amido e a pectina, os quais apresentam taxas intermediárias de digestão. Fração B2, de degradação mais lenta e potencialmente digerível da parede celular (celulose e hemicelulose) e fração C, representada pela porção indigerível da fibra, compreendida pela lignina e FDN indigerível (SNIFFEN et al., 1992).

A proteína é dividida nas frações A, B1, B2, B3 e C. A fração A ou compostos nitrogenados não protéicos (NNP) das amostras é obtida pela diferença entre o teor de N total e o teor de N insolúvel em ácido tricloroacético (TCA). Para determinação da fração B1 a amostra é tratada com tampão borato-fosfato (TBF) e, da diferença entre o N total e o N insolúvel em TBF determina o N solúvel total. A fração B1 é a diferença, portanto, entre o N solúvel total e a fração A. A fração B3 é determinada pela diferença entre o (NIDN) e o (NIDA). A fração C, obtida pela determinação do NIDA e, a fração B2 é então determinada subtraindo-se de 100 as somas das frações A, B1, B3 e C (LICITRA; HERNANDEZ; VAN SOEST, 1996).

Assim, ao determinar todas essas frações, o profissional tem em mãos condições mais próximas do que ocorre no rúmen dos animais, podendo prever então, a produção de massa microbiana de maneira a manter o equilíbrio ruminal e elevar a eficiência de utilização dos alimentos volumosos, diminuindo custos e intensificando sistemas de produção a pasto.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Dois Vizinhos, estação experimental - 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 do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfa), segundo a classificação de Köppen (IAPAR, 2008), e com o solo classificado como Nitossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa de acordo com o descrito pela Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária (EMBRAPA, 1999).

Esse trabalho foi realizado no período de abril a setembro de 2013. A área experimental foi constituída por três parcelas de 24 m² (3 x 8m), divididos em três blocos, com espaçamento entre parcelas de 0,5 m totalizando uma área de 80 m². As parcelas foram subdivididas em áreas de seis m², as quais receberam as doses de 0, 60, 120 e 240 kg de N.ha⁻¹.

O preparo convencional do solo sob resteva de mucuna de anos anteriores foram com adubação de base de 145 kg.ha⁻¹ da formulação pronta 08-20-10 (N-P-K), utilizando-se uma semeadora de plantio direto, com espaçamento entre-linhas de 22 cm. Em seguida, foi realizada adubação de cobertura com N nos fracionamentos apresentados anteriormente, usando ureia fracionada em quatro aplicações: a primeira no corte de padronização e as três subsequentes com 21, 42 e 63 dias após o primeiro corte.

Após a semeadura foi realizado o acompanhamento das parcelas para verificar a possibilidade de capinas e contenção de ataques de pragas e doenças. Efetuou-se um corte de padronização ao atingirem aproximadamente 25 cm de altura. Os cortes subsequentes foram realizados a cada 21 dias, mantendo uma altura para rebrota de 10 cm acima do solo. Após o corte de um m² de cada subparcela, os mesmos foram rebaixados com uso de roçadeira manual. A espécie avaliada foi a *Avena sativa* L., variedade IPR126, da qual se comparou por níveis de adubação, mostrando a qualidade nutricional da forrageira.

As amostras foram coletadas e conduzidas imediatamente para a sala de estufas de pré-secagem da estação experimental - Culturas Anuais e Mecanização da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos. Após a coleta, os materiais foram acondicionados em sacos de papel com furos de aproximadamente um cm cada, de maneira a permitir a passagem do ar para proceder à secagem, pesados e submetidos à secagem em

estufa com ventilação de ar forçado a 60°C durante 72 horas. Após a secagem, as amostras foram pesadas novamente para determinação do valor de água perdida e moídas em moinho de faca com peneira de dois mm e acondicionadas em sacos plásticos identificados para a realização das análises laboratoriais, na sequência.

Consistiram na determinação da Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Extrato Etéreo (EE) e Proteína Bruta (PB), de acordo com a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). A análise de Fibra Insolúvel em Detergente Neutro (FDN) foi realizada pelo método de Mertens et al. (2002). A Fibra Insolúvel em detergente Ácido (FDA), Lignina, Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro (NIDN), Nitrogênio Insolúvel em Detergente Ácido (NIDA) e Carboidratos Solúveis (CHOS) foram analisados de acordo com Van Soest e Robertson (1985). Os Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) foram calculados a partir de alguns componentes acima pela equação de WEISS et al. (1992). Essas análises bromatológicas foram realizadas no laboratório de Bromatologia da UTFPR - Campus Dois Vizinhos.

O delineamento experimental utilizado foram blocos ao acaso com três repetições. O modelo experimental utilizado segue descrito a seguir:

$$Y_{ijkl} = \mu + N_i + B_j + NB_{ij} + C_k + NC_{ik} + e_{ijkl}, \text{ onde:}$$

Y_{ijkl} = observação no bloco k , das doses de adubação j e do cultivar i ;

μ = constante associada a todas as observações;

N_i = efeito das doses de adubação i ($i = 1, 2, 3, 4$);

B_j = efeito do bloco j ;

NB_{ij} = interação de níveis de adubação i com efeito do bloco j ;

C_k = ordem de corte ($k = 1, 2$ e 3);

NC_{ik} = interação dos níveis de adubação com ordem de corte;

e_{ijkl} = erro aleatório associado à observação Y_{ijkl} .

Para averiguar se houve efeito de tratamento foi realizada a análise de medidas repetidas no tempo usando o PROC MIXED do programa SAS[®] (v. 9.0) máxima verossimilhança restrita (REML) como o método de estimativa. Para a modelagem da matriz de variância e covariância (matriz R), foram testadas quatro estruturas: VC: (componentes de variância) caracterizada por variâncias iguais e observações independentes (não há correlação entre as observações ao longo do tempo); CS: (simetria composta) caracterizada pela igualdade de variâncias e covariâncias; AR (1): (auto regressiva de primeira ordem) que se identifica por variâncias e covariâncias iguais com correlação maior entre medidas adjacentes; UN: (não estruturada) é caracterizada por nenhum modelo matemático ser importado à matriz de covariâncias (SAS, 2001). A estrutura da matriz R adequada para cada parâmetro foi

escolhida considerando o menor valor do Critério de Informação de Akaike Corregido (AICC). Após definida a melhor estrutura da matriz R, o resultado do teste de efeito fixo (doses de N) 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 (doses de N) foi considerado significativo, as variáveis foram submetidas à análise de regressão das variáveis em função dos tratamentos. O nível de confiança adotado em todas as análises foi de 0,95.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

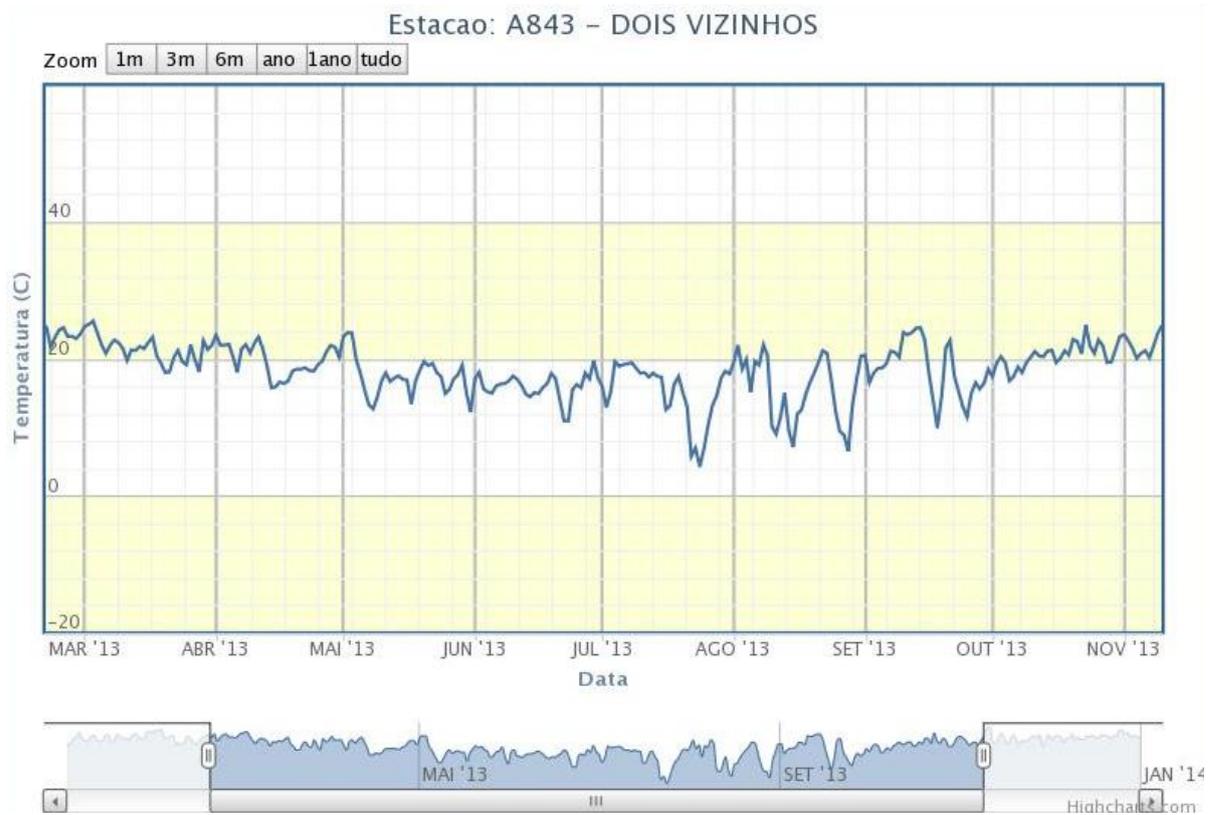


Figura 1. Dados de temperatura (°C) da estação meteorológica da UTFPR campus Dois Vizinhos dos meses de março a novembro de 2013.
Fonte: INMET (2014).

As informações de temperatura (°C) da estação meteorológica da UTFPR, campus Dois Vizinhos, observando o período do experimento, abril a setembro, nota-se que as temperaturas foram mais altas nos meses de abril e começo de maio.

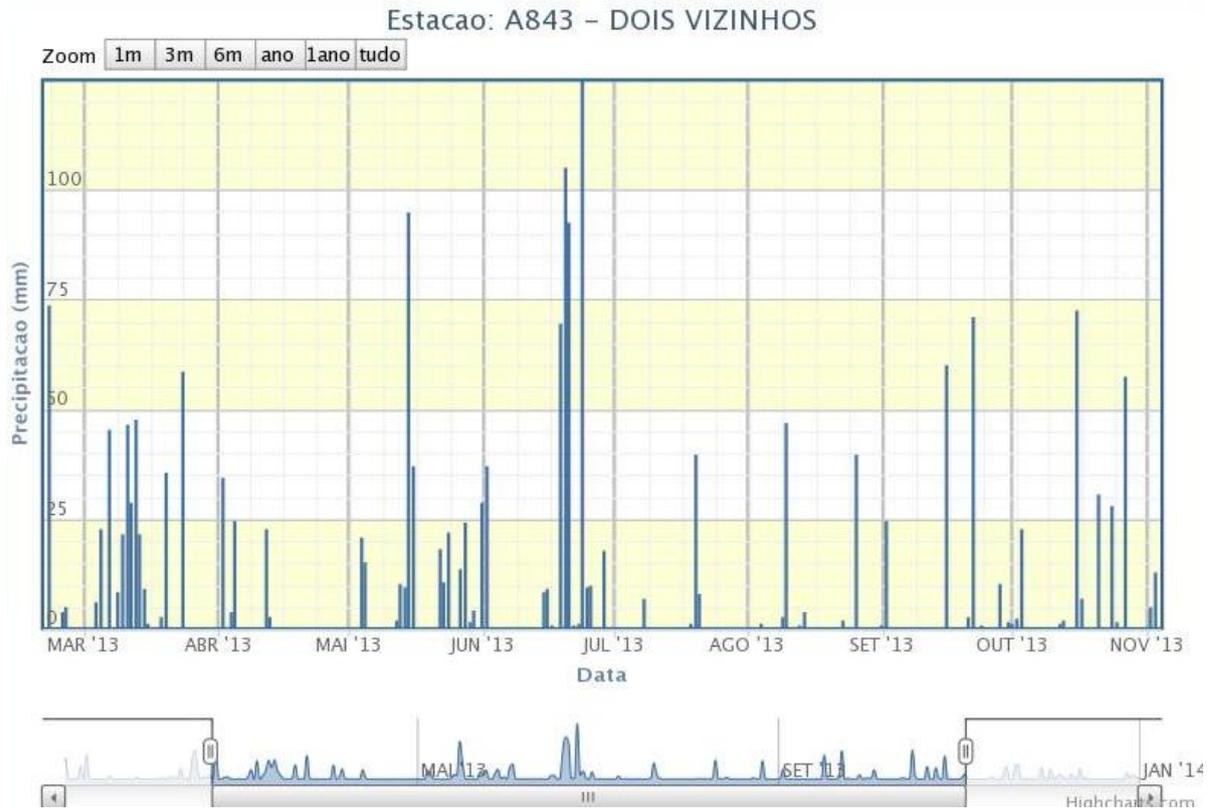


Figura 2. Dados de precipitação (mm) da estação meteorológica da UTFPR campus Dois Vizinhos dos meses de março a novembro de 2013.
Fonte: INMET (2014).

Os dados de precipitação revelam que houve um período de estiagem logo após a sementeira, 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.

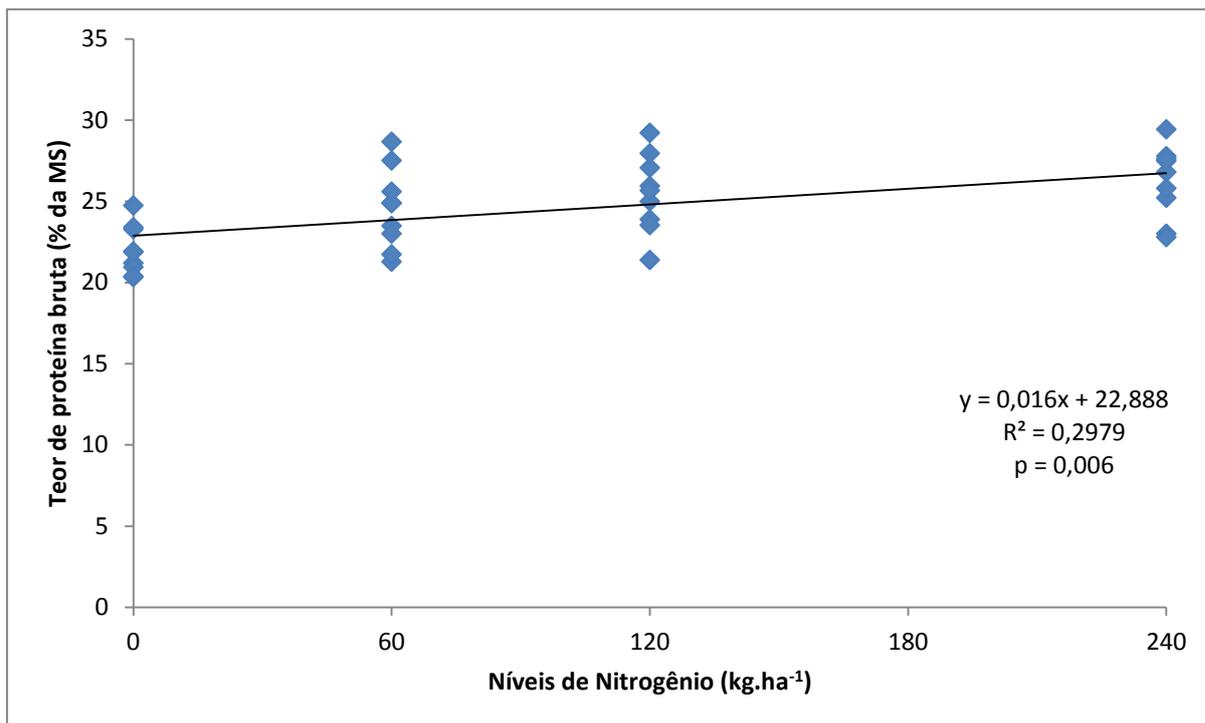


Figura 3. Regressão da Proteína Bruta na Matéria Seca em relação às doses de N. UTFPR, campus Dois Vizinhos, abril a setembro de 2013.

A PB apresentou uma regressão linear em relação às doses de nitrogênio aplicadas, indicando que quanto maiores forem os níveis de N, maior será o teor de PB (Figura 3).

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 proteica. (BERCHIELLI; PIRES; OLIVEIRA, 2006).

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

Os teores médios de proteína bruta (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 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.

Teores similares foram observados por Soares, Pin e Possenti (2013) ao semear aveia branca em quatro diferentes períodos (04 e 24/04, 14/05 e 03/06) com adubação de 60 kg de N.ha⁻¹. Ao avaliar a composição bromatológica, foram obtidos valores médios de 20,4% de PB para o período de semeadura em abril.

Ferolla et al. (2007), trabalhando com aveia preta em três épocas de semeadura com cortes a intervalos de 30 dias, obtiveram teores médios de 16,12% para a época de abril, enquanto Piazzetta (2007), usando aveia IAPAR 61 sob alturas de pastejo, observou que para a altura de maior intensidade de pastejo (10cm), o valor médio foi de 20,92% de PB, com a aplicação de 150 kg de N.ha⁻¹, dividido em duas aplicações.

Moreira et al. (2001), analisou a IPR 61 e no primeiro corte encontrou valores de 17,38; 21,23; 24,18 e 27,08 % de PB para os níveis 0, 50, 100 e 200 kg de N.ha⁻¹, respectivamente. No estudo desenvolvido por Lupatini et al. (1998) foram encontrados valores de PB de 19,7, 24,9 e 32,4%, no início do período de pastejo (metade de julho), e os menores, 8,6, 10,9 e 16,6%, no final de outubro, com 0, 150 e 300 kg de N.ha⁻¹, simultaneamente para a aveia preta IPR 61. Entretanto, Silva (2011) avaliando IPR126 sob duas alturas de corte (15 e 20 cm) nos períodos de julho, agosto e setembro, com aplicação de 40 kg de N.ha⁻¹ após cada corte, encontrou valor médio de 21,66%, próximo aos valores obtidos neste experimento.

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.

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.

Corte	Doses de N (kg.ha ⁻¹)	PB* (%)	FDN ^{NS} (%)	FDA ^{NS} (%)	LIG ^{NS} (%)	NDT (%)
27/jul	0	22,34	44,75	23,87	4,48	63,08
27/jul	60	26,15	45,44	24,01	5,07	58,46
27/jul	120	23,42	47,75	25,10	5,96	55,68
27/jul	240	23,67	46,94	24,61	4,57	57,78
17/ago	0	22,30	45,19	24,48	4,59	61,85
17/ago	60	24,03	45,91	25,22	5,86	58,76
17/ago	120	26,22	46,29	25,66	5,54	55,68
17/ago	240	27,35	44,62	27,72	5,21	59,96
07/set	0	21,39	49,14	30,13	6,21	53,94
07/set	60	23,51	46,33	26,65	5,98	57,20
07/set	120	26,90	48,37	27,88	7,27	53,68
07/set	240	27,61	43,72	29,21	7,85	49,30

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

Na análise de significância dos teores de FDN, FDA, lignina, MS, MM, EE, PB e NDT, sob diferentes doses de N, não foram observadas significativas entre as variáveis

($p < 0,05$), exceto para a PB ($p = 0,006$). Os teores de proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) e detergente neutro (PIDN), não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos diferentes níveis de adubação nitrogenada (Tabela 1).

O NDT não variou estatisticamente pela adubação nitrogenada, por sua vez, o valor médio encontrado no trabalho foi de 58,12%, comparando com outros trabalhos, essa predição fica muito próximo ao encontrado na aveia IPR 126, por Pin (2009), com 59,5%.

Os teores de proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) e detergente neutro (PIDN) localizados nos anexos, não foram influenciados ($P < 0,05$) pelos diferentes níveis de adubação nitrogenada. Com relação às variáveis FDN, FDA e Lignina, ainda que os valores não tenham apresentado significância, estão próximos ao esperado por um alimento volumoso de elevada qualidade, de maneira a não limitar a ingestão de matéria seca e permitir a degradação do alimento, fornecendo energia para produção. Portanto, evidencia-se que a adubação nitrogenada não tem influência no teor de FDN, FDA e lignina da planta, por outro lado, maiores teores são presenciados quando o conteúdo da parede celular cresce à medida que a planta amadurece.

Os valores obtidos neste estudo são melhores que os obtidos por Silva (2011) – 53,54%, 34,8% e 4,18% (FDN, FDA e lignina, respectivamente), por Luczyszyn e Rossi Jr (2007) (58,29% FDN e 38,20% FDA), bem como os valores de FDN verificados por Soares, Pin e Possenti (2013), de 57,15%, Piazzetta (2007), de 58,51%, mas similares ao obtido por Bremm et al. (2008). Fontaneli 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.

Segundo Akin (1989), a lignina é um componente muito importante na sustentação da planta, mas diminui a digestibilidade da forrageira enquanto a mesma fica velha. Em contrapartida, neste trabalho a lignina permaneceu estável, pois as plantas foram cortadas num mesmo intervalo de corte, e certifica que a dosagem de N, não influenciou em nenhum dos tratamentos 0, 60, 120 e 240 kg de N.ha⁻¹.

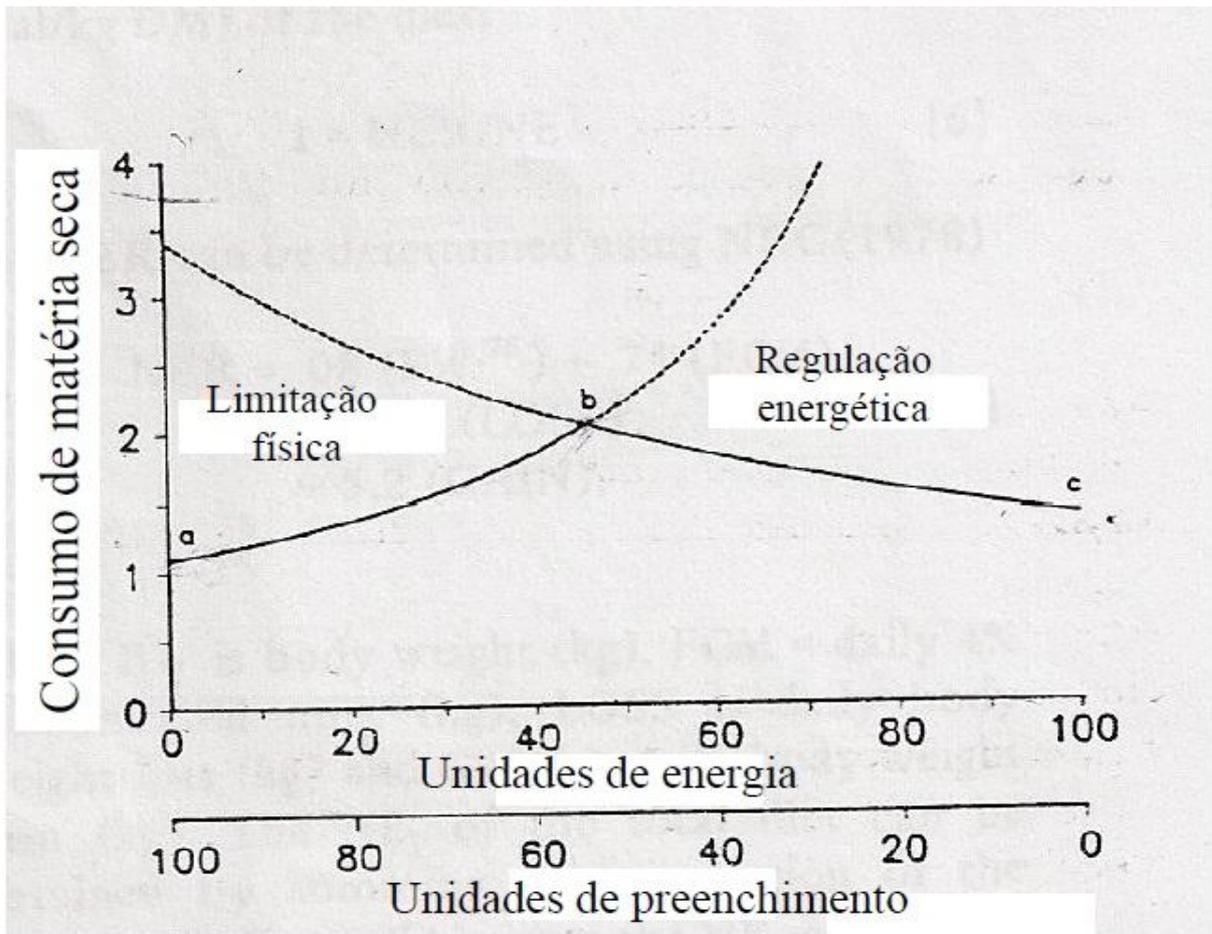


Figura 4. Limitação física do consumo (linha a - b) vs regulação energética do consumo (linha b - c).
 Fonte: Adaptado de Van Soest, 1994.

A densidade física, ou a concentração de energia e de nutrientes digestíveis por unidade de volume, está relacionada com a composição da planta no momento do corte, mas pode ser facilmente alterada pelo processamento. O amadurecimento das paredes celulares vegetais envolve o espessamento das camadas secundárias provocando a lignificação (VAN SOEST, 1994).

Uma vez que não ocorre limitação de consumo, os animais podem ingerir maior proporção de massa de matéria seca, atendendo provavelmente as exigências com relação aos outros nutrientes essenciais também.

6 CONCLUSÕES

É uma pastagem extremamente indicada para produção de leite, além de produzir energia e manter o animal a pasto, apesar das condições adversas de clima, a PB foi significativa com doses de N.

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, quer para a produção de carne, quer para a de leite.

Associado aos elevados teores de PB, a aveia branca apresenta baixos teores de fibra, o que acarretará em um alimento de boa digestibilidade para os ruminantes. Da mesma forma os nutrientes digestíveis totais (NDT), apresentaram níveis altos para uma forrageira, o que valoriza a aveia branca para atender as exigências energéticas.

REFERÊNCIAS

- AKIN, D. E. Histological and physical factors affecting digestibility of forages. **Agronomy Journal**, v.8, n.1, p.117-125, 1989.
- 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.
- ASSMANN, Tangriani S. et al. Produção de gado de corte e de pastagem de aveia em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p. 1387-1397, 2010.
- BERCHIELLI, Telma T.; PIRES, Alexandre V.; OLIVEIRA, Simone. G. (Ed.). **Nutrição de Ruminantes**, Jaboticabal, SP: FUNEP, p. 583, 2006.
- BORÉM, Aluísio. **Melhoramento de Espécies Cultivadas**. Ed.: UFV - Viçosa, p. 817, 1999.
- BORTOLINI, Patrícia C.; MORAES, Anibal; CARVALHO, Paulo C. F. Produção de forragem e de grão de aveia branca sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, p. 2192-2199, 2005.
- BRAGA, Gustavo J. Sequestro de carbono em pastagens cultivadas. **Pesquisa & Tecnologia**, v.7, n.1, 2010. Disponível em:
<http://www.aptaaregional.sp.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=765&Itemid=284>. Acesso em: 25 de junho de 2013.
- 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.
- BURTON, G. W.; MONSON, W. G. Registration of "Tifton 78" bermudagrass. **Crop Science**, Madison, WI, United States of America. v. 28, n. 2, p. 187-188, 1988.
- CABRAL, Luciano S. Frações de Carboidratos de Alimentos Volumosos e suas Taxas de Degradação Estimadas pela Técnica de Produção de Gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 2087-2098, 2000.

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.

CARVALHO, Paulo C. F. et al. Forrageiras de Clima Temperado. In: FONSECA, Dilermando M.; MARTUSCELLO, Janaina A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, cap.15, p. 494-537, 2010.

CASSOL, Luís C. et al. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58 n.4, p. 438-443, 2011.

CECATO, Ulysses et al. Pastagens para produção de leite. II Sul-Leite. **Anais...** Simpósio Sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, UEM-Maringá, p. 59-97, 2002.

DEMÉTRIO, José V.; COSTA, Antonio C. T.; OLIVEIRA, Paulo S. R. Produção de biomassa de cultivares de aveia sob diferentes manejos de corte. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Universidade Federal de Goiânia, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 198-205, 2012.

DE MORI, C.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 26 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 136). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do136.pdf>. Acesso em: 15 de julho de 2013.

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

FERNANDES, Alberto. M. et al. Fracionamento e Cinética da Degradação In Vitro dos Carboidratos Constituintes da Cana-de-Açúcar com Diferentes Ciclos de Produção em Três Idades de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1778-1785, 2003.

FEROLLA, F. S. et al. Produção de matéria seca, composição da massa de forragem e relação lâmina/caule + bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p. 1512-1517, 2007.

FLECHA, A. M. T. **Possibilidades de manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho, em sucessão a aveia preta, no sistema plantio direto**. 2000. 37 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2000.

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.

FONSECA, Dilermo M.; SANTOS, Manoel E. R.; MARTUSCELLO, Janaina A. Importância das Forrageiras no Sistema de Produção. In: FONSECA, Dilermando M.; MARTUSCELLO, Janaina A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, cap.1, p. 13-29, 2010.

FONTANELI, Roberta. S. **Produção de leite de vacas Holandesas em pastagens tropicais perenes no planalto médio do Rio Grande do Sul**. 2005. 175 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

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.

FRANCO, Luciana. Os poderes da aveia. **Revista Globo Rural**. 2011. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI262565-18283,00OS+PODERES+DA+AVEIA.html>>. Acesso em: 27 de junho de 2013.

GLIENKE, Carine L. et al. Comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem consorciada de inverno sob diferentes intensidades de desfolha. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.11, p. 1919-1927, 2008.

GOMES, Jorge F.; REIS, José C. L. Produção de Forrageiras Anuais de Estação Fria no Litoral do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.668-674, 1999.

GOMIDE, José A.; QUEIROZ, Domingos S. Valor alimentício das *Brachiarias*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1994. Piracicaba. **Anais...** FEALQ: Piracicaba, p. 223-247, 1994.

IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná. Disponível em: <<http://www.iapar.br/arquivos/File/folhetos/aveiapreta/aveiabranca/aveiabranca.html>>, Santa Helena, 2005. Acesso em: 22 de julho 2013.

IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná. Os múltiplos usos da Aveia branca IAPAR 126. 2007. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/noticias/article.php?storyid=16>>. Acesso em: 22 de julho 2013.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. 2005. Disponível em:
< <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863%20-%2047k> >. Acesso em 10 de agosto de 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2005. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 de junho 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 de junho 2013.

IFPR. Instituto Federal do Paraná. ADAMI, Paulo, F.; PITTA, Christiano, S.R. (Ed.). **Pastagem e Bovinocultura de Leite**. 2012.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – Brasília, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, Estação Automática Dois Vizinhos/PR, 2014. Disponível em
<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2014.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fraction of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p. 347-358, 1996.

LIMA, Eduardo V. et al. Adubação NK no desenvolvimento e na concentração de macronutrientes no florescimento do feijoeiro. **Scientia Agricola**, v.58, n.1, p.125-129, 2001.

LIMA, Milton L. M. **Análise comparativa da efetividade da fibra de volumoso e subproduto**. 2003. 121 f. Tese (Doutorado em Zootecnia). ESALQ/USP, Piracicaba, 2003.

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.

LUDWIG, Marcos P.; MAIA, Manoel S.; CORRÊA, Marciabela F. Banco de sementes de aveia preta no solo sob dois sistemas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 1, p. 25-32, 2011.

LUPATINI, G. C. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 33:1939-1943. 1998.

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

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio 2010/2011 e 2020/2021 e Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**. 2011. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em 23 junho de 2013.

MARTIN, Thomas N. et al. Fluxo de nutrientes em ecossistemas de produção de forragens conservadas. **Anais... IV Simpósio: Produção e Utilização de Forragens Conservadas**, Maringá, p. 173-219, 2011.

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.

MEINERZ, Gilmar 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, David 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, n. 6, p. 1217-1240, 2002.

MERTENS, David. R. Methods in modeling feeding behavior and intake in herbivores. **Ann Zootech**, v. 45, p.153-164, 1996.

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

MERTENS, David. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 64, p. 1548-1558, 1987.

MITIDIARI, José. Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais. **Nobel**, Ed. Universidade de São Paulo. São Paulo, p.197, 1988.

MOREIRA, Andréia L. Melhoramento de pastagem através da técnica de sobressemeadura de forrageiras de inverno. Agência Paulista de Tecnologias do Agronegócio. APTA Regional. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 3, n.1, 2006.

MOREIRA, F.B. et al. 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, n.4, p.815-821, 2001.

MORO, Valério. **Manejo de alturas da pastagem de aveia preta mais azevém e uso de suplementação para cabras pré e pós parto**. 2010. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2010.

NEUMANN, Mikael. **Avaliação, composição, digestibilidade, e aspectos metabólicos da fibra. Seminário de Bioquímica do Tecido Vegetal**. Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS, p. 1-34, 2002.

OST, Henrique J. et al. Sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagem de Tifton 85. I Congresso Sul Brasileiro de Produção Animal Sustentável (I ANISUS), Chapecó, 2010.

PEDROSO, Alexandre M. A importância da qualidade da forragem. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/nutricao/a-importancia-da-qualidade-da-forragem-26018n.aspx>>. 2005. Acesso em 15 de agosto de 2013.

PEREIRA, Lilian E. T. et al. Produção de forragem em pastagem de bermuda sobre-semeada com aveia e azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.457-462, 2008.

PIAZETTA, R. G. Produção e comportamento animal em pastagem de aveia e azevém, submetida a diferentes alturas de manejo. 2007. 80 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 2007.

PIN, Edison A. Rendimento de forrageiras anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura. 2009. 135 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2009.

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.

ROCHA, Marta G. et al., Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, n.1, p.7-15, 2007.

ROSO, Cledson et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.459-467,

1999.

RUSSELL, J. B. et al. A netcarbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I - Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3551-61, 1992.

SÁ, José. P. G. **Utilização da aveia na alimentação animal**. Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) – Londrina, PR. Circular nº87, março, 1995.

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. Seção VI - Manejo e conservação do solo e da água. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p. 1075-1083, 2003.

SANTOS, Henrique P. et al. Gramíneas forrageiras de Inverno. In: FONTANELI, Renato S.; SANTOS, Henrique P.; FONTANELI, Roberto S. (Ed.). **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, cap.3, p. 41-78, 2009.

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.

SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 12, p. 3562-3577, 1992.

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.

SOUZA, Fernando H. et al. Altura do dossel forrageiro e relação folha/colmo das aveias iapar 61 e ipr 126 em três épocas de semeadura na região oeste do Paraná. **Zootec**, 2009. **Associação Brasileira do Zootecnista**. Águas de Lindóia-SP. USP. 2009.

TAFFAREL, Loreno E. et al., Produção de forrageiras de inverno sobressemeadas à lanço em pastagem de *Brachiaria brizantha*. In: VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2010, Rio Grande do Norte. **Anais...** Mossoró, 2010.

THOMAS, Tai H. Oats. In: Smartt, J. & Simmonds, N. W. (Ed.) Evolution of crop plants. 2. ed. **Longman Scientific & Technical**, p. 132-136, 1995.

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.

USDA - United States Department of Agriculture. Relatories. 2008. Disponível em: <http://www.usda.gov>. Acessado em: 04 de julho de 2013.

VALLE, Cacilda B. et al. Gênero *Brachiaria*. In: FONSECA, Dilermando M.; MARTUSCELLO, Janaina A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, cap.2, p. 30-77, 2010.

VAN SOEST, P. J.; WINE, R. H. **Use of detergents in the analysis of fibrous feeds**. IV Determination of plant cell-wall constituents, Cornell University, 1967.

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

VIEIRA, Ricardo A. M. **Simulação da dinâmica de nutrientes no trato gastrintestinal: aplicação e validação de um modelo matemático para bovinos a pasto**. 1998. 104 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1998.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.

ANEXOS

Anexo 1. Dados em % de MS, PB, EE, PB, MM, CHOs, FDN, FDA e LIG em função das doses de Nitrogênio e das épocas de corte.

BLK	CORTE	MS %	PB %	EE %	MM %	CHOs %	FDN %	FDA %	LIG %
1	27/jul	88,26	23,28	3,56	9,39	12,67	41,80	21,38	4,92
2	27/jul	91,64	23,40	3,02	8,89	7,71	48,14	25,28	5,41
3	27/jul	89,77	20,33	3,21	8,99	12,76	44,30	24,95	3,11
1	27/jul	88,66	24,89	3,59	9,16	8,42	45,46	22,53	3,81
2	27/jul	90,49	28,67	3,54	8,42	10,71	44,24	25,40	3,52
3	27/jul	91,31	24,89	2,23	9,67	10,09	46,61	24,12	7,88
1	27/jul	89,68	23,88	3,81	8,53	8,86	42,96	23,79	6,18
2	27/jul	88,80	21,39	2,11	8,26	12,85	51,00	24,08	4,55
3	27/jul	91,00	24,99	3,71	9,02	8,06	49,28	27,42	7,14
1	27/jul	90,69	25,21	3,60	9,19	11,68	43,68	23,45	3,39
2	27/jul	91,29	23,00	3,53	8,53	7,46	49,62	24,40	5,15
3	27/jul	88,16	22,79	2,51	9,12	12,35	47,53	25,98	5,17
1	17/ago	92,97	21,20	2,46	8,15	15,43	41,36	23,24	4,04
2	17/ago	94,42	20,95	2,07	7,91	11,73	50,75	26,19	3,58
3	17/ago	91,47	24,74	3,21	9,01	10,83	43,44	24,01	6,15
1	17/ago	92,76	23,48	3,76	7,83	12,32	45,70	23,89	5,01
2	17/ago	94,69	23,00	1,50	8,34	8,64	48,86	26,75	5,02
3	17/ago	91,63	25,59	2,83	8,98	10,37	43,19	25,03	7,55
1	17/ago	91,21	25,94	2,63	10,27	10,35	46,22	26,11	6,18
2	17/ago	92,35	25,66	3,03	8,98	8,27	48,89	25,42	4,83
3	17/ago	94,85	27,06	3,73	9,64	8,30	43,78	25,45	5,60
1	17/ago	94,50	27,78	3,10	9,83	10,35	42,97	26,06	5,15
2	17/ago	91,08	27,48	3,03	9,76	7,55	48,21	28,74	5,39
3	17/ago	91,77	26,80	2,01	7,73	11,81	42,68	28,37	5,10
1	07/set	92,77	20,38	3,51	9,67	7,57	46,90	28,83	5,40
2	07/set	93,23	21,91	2,71	9,86	8,32	49,54	30,90	5,97
3	07/set	92,72	21,87	2,75	9,17	7,06	50,96	30,65	7,26
1	07/set	92,58	21,28	1,84	8,02	9,48	44,58	26,46	5,02
2	07/set	93,72	27,51	3,22	9,38	6,14	48,32	28,12	4,98
3	07/set	92,53	21,73	3,46	11,04	6,52	46,09	25,36	7,93
1	07/set	93,19	23,53	3,39	8,79	6,37	47,98	27,66	8,65
2	07/set	92,62	27,95	2,24	9,95	5,49	49,39	29,52	8,12
3	07/set	93,34	29,21	3,53	10,09	6,01	47,72	26,47	5,03
1	07/set	93,04	25,80	1,25	9,40	7,55	45,14	27,88	8,50
2	07/set	92,78	27,61	1,84	12,70	7,75	36,85	28,37	7,83
3	07/set	91,41	29,43	2,06	11,04	6,37	49,15	31,39	7,21

Anexo 2. Dados em % de PIDN, PIDA, NDT, tdNFC, tdCP, tdCA e tdNDF em função das doses de Nitrogênio e das épocas de corte.

BLK	CORTE	PIDN %	PIDA %	NDT %	tdNFC	tdCP	tdFA	tdNDF
1	27/jul	15,94	1,89	63,90	37,15	21,12	2,56	6,89
2	27/jul	18,50	1,98	60,96	34,36	21,14	2,02	7,92
3	27/jul	8,17	2,08	64,39	30,72	17,98	2,21	17,72
1	27/jul	14,87	4,84	61,96	31,14	19,71	2,59	12,27
2	27/jul	10,76	3,70	63,50	25,37	24,55	2,54	14,86
3	27/jul	10,62	2,94	49,90	26,68	21,60	1,23	5,85
1	27/jul	15,33	6,33	57,36	35,42	17,38	2,81	5,23
2	27/jul	13,08	5,63	55,76	29,71	15,60	1,11	14,96
3	27/jul	12,68	2,79	53,91	25,16	21,85	2,71	7,80
1	27/jul	11,09	2,40	64,79	28,82	22,49	2,60	14,64
2	27/jul	10,76	5,49	55,46	25,55	17,27	2,53	13,94
3	27/jul	8,32	5,86	53,10	25,84	16,74	1,51	14,12
1	17/ago	11,19	4,21	61,69	37,26	16,70	1,46	11,45
2	17/ago	17,59	1,77	64,01	35,19	18,92	1,07	14,49
3	17/ago	14,66	2,01	59,86	33,57	22,44	2,21	5,87
1	17/ago	21,90	2,39	65,88	40,31	20,78	2,76	5,57
2	17/ago	14,74	3,79	56,81	32,37	18,88	0,50	11,43
3	17/ago	10,68	3,10	53,60	29,49	22,13	1,83	4,86
1	17/ago	12,62	6,05	51,66	27,01	19,60	1,63	8,38
2	17/ago	14,10	4,89	57,27	26,99	20,42	2,03	12,29
3	17/ago	8,12	2,14	58,10	23,44	24,61	2,73	10,91
1	17/ago	23,88	3,52	63,90	39,40	23,86	2,10	2,93
2	17/ago	16,05	2,15	58,99	27,01	25,02	2,03	9,40
3	17/ago	9,02	4,88	56,99	29,21	21,54	1,01	10,96
1	07/set	10,29	1,95	58,01	29,24	18,17	2,51	11,95
2	07/set	11,80	5,05	51,88	27,22	16,62	1,71	11,19
3	07/set	13,82	2,84	51,95	28,48	18,72	1,75	7,81
1	07/set	10,43	4,38	56,96	34,02	16,62	0,84	11,44
2	07/set	14,39	4,45	57,48	25,43	22,65	2,22	11,40
3	07/set	20,17	1,29	57,14	37,10	20,23	2,46	1,28
1	07/set	11,55	3,74	49,60	27,30	19,45	2,39	4,46
2	07/set	14,70	1,33	51,58	24,66	26,40	1,24	4,73
3	07/set	19,87	4,11	59,85	28,73	24,68	2,53	7,75
1	07/set	11,44	6,14	45,73	29,26	19,39	0,25	3,53
2	07/set	9,72	2,35	51,86	30,10	24,93	0,84	1,94
3	07/set	19,08	5,31	50,31	26,86	23,70	1,06	4,37