

**UNIVERSIDADE DE MARÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
“PRODUÇÃO INTEGRADA EM AGROECOSSISTEMAS”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**TEORES DE PROTEÍNA BRUTA E FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO E
PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE DUAS CULTIVARES DE AVEIA
SUBMETIDAS A NÍVEIS DE NITROGÊNIO**

VANESSA CANDIDA FICAGNA

Marília – SP

Novembro de 2006

**UNIVERSIDADE DE MARÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
“PRODUÇÃO INTEGRADA EM AGROECOSSISTEMAS”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**TEORES DE PROTEÍNA BRUTA E FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO E
PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE DUAS CULTIVARES DE AVEIA
SUBMETIDAS A NÍVEIS DE NITROGÊNIO**

Vanessa Cândida Ficagna

Orientador Prof. Dr. Rodolfo Cláudio Spers

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade de Marília – UNIMAR, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de concentração em Fitotecnia

Marília – SP

Novembro de 2006

REITOR UNIVERSIDADE DE MARÍLIA – UNIMAR

Márcio Mesquita Serva

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-graduação

Suely Fadul Villibor Flory

Diretor Faculdade de Ciências Agrárias

Helmuth Kieckhöfer

Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Área de Concentração em Fitotecnia

Coordenador

Luciano Soares de Souza

Orientador

Rodolfo Cláudio Spers

AGRADECIMENTOS

Para que a presente dissertação pudesse evoluir e ser concluída foi necessária a participação de instituições e pessoas, às quais desejo expressar os meus sinceros agradecimentos:

A Universidade de Marília – UNIMAR, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado e condições de trabalho ao longo do curso.

Ao Prof. Dr. Rodolfo Cláudio Spers pela excelente orientação, ensinamentos, exemplos e amizade, e, sobretudo, pelo brilhante profissionalismo.

A Faculdade de Ciências Agrárias, por nos colocar a disposição a fazenda experimental com toda a sua infra-estrutura durante a realização do curso.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Agrárias, pelos ensinamentos, amizade e colaboração para a realização da presente pesquisa.

Aos meus amigos e colegas da Pós-graduação em Agronomia da UNIMAR, pelo companheirismo e os bons momentos de convivência, fundamentais ao êxito no curso.

Aos funcionários da Faculdade de Ciências Agrárias pelo cordial atendimento e amizade.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização dessa Dissertação, meus sinceros agradecimentos.

Dedico

A **DEUS** por me conceder força, saúde e sabedoria para buscar os meus ideais; permitindo-me crescer profissional e espiritualmente; aos meus pais, **Dalceu** e **Sidemar**, ao meu esposo **Marcos** e a nossa filha **Chiara**, com amor, admiração e gratidão pela compreensão, carinho e incentivos.

Ofereço

Aos meus irmãos Franco e Daniela, pelo apoio, incentivo e amizade.

Minha Homenagem e Eterna Gratidão

Aos meus ex-professores, especialmente àqueles mediadores da minha formação em ciências agrárias da Universidade Paranaense - UNIPAR e da Universidade de Marília – UNIMAR.

“Toda sabedoria vem do Senhor e está com ele para sempre.
...A sabedoria foi criada antes de todas as coisas,
e a inteligência prudente foi criada antes dos séculos...
...Ele a repartiu entre os seres vivos, conforme a sua generosidade,
e a concedeu a todos aqueles que o amam...
...Deus viu e enumerou a sabedoria, fazendo chover a ciência e a inteligência,
...exaltando a honra daqueles que a possuem.
...A raiz da sabedoria é temer ao Senhor, e seus ramos são vida longa.”
(Eclesiástico 1:1)

SUMÁRIO

| <i>Página</i> | |
|---|--------------|
| LISTA DE ABREVIATURAS..... | VIII |
| RESUMO..... | IX |
| ABSTRACT..... | |
| ..X | |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA..... | 4 |
| 2.1 A aveia (<i>Avena sp</i>)..... | 4 |
| 2.2 <i>Avena strigosa Schreb</i> | 8 |
| 2.3 <i>Avena sativa L</i> | 9 |
| 2.4 Fibra..... | 9 |
| 2.4.1 Componentes da fibra..... | 10 |
| 2.4.2 Fibras insolúvel em detergente neutro..... | 10 |
| 2.5 Proteína Bruta..... | 11 |
| 2.6 Nitrogênio..... | 11 |
| 3. MATERIAL E MÉTODO..... | 13 |
| 3.1 Localização do experimento..... | 13 |
| 3.2 Solo e propriedades químicas..... | 13 |
| 3.3 Delineamento experimental e condução do estudo..... | 14 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 15 |
| 5. CONCLUSÕES..... | 22 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 23 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Teor de Proteína Bruta (%) de dois cultivares, cultura 1 precoce-URS22 e a cultura 2 tardia-IAPAR61, submetidas a quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg N/kg de solo).....pág - 15

Tabela 2 – Teor de FDN (%) de dois cultivares de aveia, precoce-URS22 e tardia-IAPAR61, submetidas a quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mgN/kg de solo).....pág - 16

Figura 1 – Efeito de quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mgN/Kg de solo) sobre os teores de PB de duas cultivares de aveia, precoce – URS22 e tardia – IAPAR61.....pág - 18

Figura 2 – Efeito de quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mgN/Kg de solo) sobre os teores de FDN de duas cultivares de aveia, precoce – URS22 e tardia – IAPAR61.....pág - 18

Figura 3 – Massa seca total de duas cultivares de aveia submetida a diferentes doses de nitrogênio.....pág - 18

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar quatro níveis crescentes de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg/dm³) na produtividade de duas cultivares de aveia; URS 22 e IAPAR 61 através da proteína bruta, fibra em detergente neutro e matéria seca total. Posteriormente as plantas foram separadas em colmos mais folhas, panículas e raízes para a determinação da matéria seca que somada compunham a matéria seca total. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições, totalizando 24 vasos. Os resultados obtidos foram: apresentaram comportamento 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, concorrendo igualmente com os valores médios disponível na literatura para cada um destes fatores. Assim através dos resultados obtidos pode-se observar a necessidade de realização de mais pesquisas nesta área, com a finalidade de avaliar o nível de adubação nitrogenada que possa apresentar melhor retorno econômico, em termos de produção por área, para associarmos com a viabilidade econômica na criação de animais. Este fato é importante para quando se procura selecionar linhagens mais precoces com o intuito de associá-las a linhagens mais tardias, prolongando o ciclo de pastejo dos animais.

Palavras-chave: Adubação Nitrogenada, Forrageira, Matéria Seca, FDN, Potencial de Produção.

ABSTRACT

The present work had for objective to evaluate four growing levels of nitrogen (0, 50, 100 and 150 mg/dm³) on the productivity of two cultivates types of oats; URS 22 and IAPAR 61 to the crude protein, neutral detergent fiber and total dry matter. Later the plants were separate in stems more leaves, panicles and roots for the determination of the dry matter that added composed the total matter. The obtained results were: they presented similar behaviors as for the levels of PB, levels of FDN and levels of DM competing equally with the available medium values in the literature for each one of these factors. Like this through the obtained results the need of accomplishment of more researches can be observed in this area, with the purpose of evaluating the level of nitrogen to present better economical return, in production terms for area, for us to associate with the economical viability in the creation of animals. This fact is important for when we try to select more precocious lineages with the intention of associating them to later lineages, prolonging the cycle of the animals grazing.

Key-words: Nitrogen, Forage, Dry Matter, NDF, Production Potential.

1. INTRODUÇÃO

A aveia possui um papel importante no sistema de produção de grãos, produção de forragem e como cobertura de solo na região sul do Brasil, por suas características e adaptabilidade ao clima temperado dessa região que favorece o seu desenvolvimento.

Muito empregada no período do inverno onde ocorre a baixa disponibilidade de alimentos para os animais de produção como bovinos e ovinos e também época em que a produção de grãos de inverno enfrenta resistência por parte dos produtores rurais muito em conta pela falta de apoio governamental, dificuldades de comercialização e instabilidade climática com presença de grandes variações térmicas.

A aveia é amplamente cultivada nas diferentes regiões de clima temperado do mundo e constitui um alimento de boa qualidade, a qual varia com os estádios de seu desenvolvimento.

A região sul do Brasil está situada em uma latitude privilegiada, permitindo a utilização tanto de espécies forrageiras tropicais, subtropicais bem como temperadas, o que facilita a adoção de sistemas de produção animal em pastagens durante o ano todo (Cecato et al. 2001). O uso de forrageiras anuais de inverno constitui uma importante alternativa para rotação com as culturas de verão, amenizando assim o vazio forrageiro durante a estação fria.

Com a expansão do cultivo de pastagens de inverno e os constantes lançamentos de novas cultivares por Universidades e Instituições de Pesquisa, tem-se a necessidade de buscar informações que avaliem o potencial e as condições específicas para as mesmas. O uso de forrageiras anuais de inverno poderia ser uma das alternativas viáveis, devido a sua boa qualidade nutricional e aceitabilidade pelos animais (MOREIRA et al. 2001).

A cultura da aveia como ocorre com as demais gramíneas anuais, apresenta em sua fase de crescimento vegetativo alta proporção de folhas, baixo teor de fibras e altos teores de proteína e ao passar para o estágio reprodutivo, sofre alterações que reduzem a sua qualidade, que podem determinar queda na digestibilidade e no consumo de forragem pelos animais, quando ocorre elevação da porcentagem dos constituintes da parede celular e sua lignificação. Segundo Floss *et. al.*(2003) o declínio da digestibilidade é o resultado de três acontecimentos: redução na proporção dos tecidos mais digestíveis, menor concentração dos constituintes mais digestíveis e maior teor dos constituintes fibrosos.

Moreira et al. (2001) verifica que em função da ampla utilização de áreas para o cultivo de grãos no verão, o uso da aveia, principalmente a aveia preta, surge como uma alternativa viável para o desenvolvimento da integração lavoura-pecuária, utilizando o período de inverno de forragem de alta qualidade para a alimentação animal e propiciando cobertura vegetal para o plantio direto da cultura de verão.

A qualidade da forragem de inverno depende, dentre outros fatores, do manejo ao qual são submetidas na fase de produção, como irrigação, fertilização, altura e frequência de cortes e condições de pastejo. Quando outros elementos não são limitantes, as gramíneas temperadas podem apresentar resposta à adubação nitrogenada.

Nos últimos anos, os esforços tem sido direcionados no sentido de otimizar a eficiência de utilização de nutrientes pelas plantas, visando reduzir os custos de produção, evitar a degradação dos recursos ambientais e aumentar o rendimento das culturas. O incremento de caracteres através do melhoramento genético das plantas tem permitido o uso mais eficiente do Nitrogênio pelas culturas (KOLCHINSKI & SCHUCH, 2003).

Entretanto, Lupatini et al. (1998) diz que, para atingir uma alta produção devem-se considerar os fatores solo, planta e ambiente, bem como a disponibilidade

de nutrientes às plantas, e nesse aspecto, o nitrogênio é um dos nutrientes absorvidos em grandes quantidades e essencial para o crescimento das mesmas.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento de duas cultivares de aveia uma variedade preta (*Avena sativa* Schreb) e outra variedade branca (*Avena strigosa* L.) submetidas a níveis crescentes de nitrogênio.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Aveia (*Avena spp*)

A classificação do gênero *Avena* foi definida por volta do ano de 1700, pelo francês Toumefot. Em 1750, a maioria das espécies havia sido classificada por Linneau. A aveia é um cereal originário da Ásia antiga, encontrada como invasora do trigo e da cevada, representando uma cultura muito importante para os agricultores primitivos. Dessa região passou para a Europa, cujas condições de solo e clima permitiram a expansão da cultura, tornando-se importante fonte para a alimentação humana e animal (GERDES, 2003).

As espécies de aveia incluem *Avena abyssinica*, *A. byzantina*, *A. fatua*, *A. nuda*, *A. sativa*, *A. strigosa* e outras. Mais de 75% do total cultivado no mundo é de *A. sativa* (aveia branca). A planta se adapta melhor em climas frios e úmidos. A variedade conhecida como aveia vermelha (*A. byzantina*) é tolerante ao calor e cresce em climas quentes e úmidos. A aveia, assim como o centeio, tem rendimentos em solos pobres e tem muito valor na rotação de culturas.

Há aveias perenes e anuais. No entanto, as mais cultivadas são as anuais. As principais espécies cultivadas no Brasil são: *Avena sativa* L. (branca), *Avena byzantina* C. Koch (amarela) e *Avena strigosa* Schreb (preta). Elas podem ser cultivadas isoladamente e usadas sob lotação contínua, ou em consórcio com outras espécies forrageiras (GERDES, 2003).

A aveia se adapta a diferentes regiões de climas temperados e subtropicais sendo que a temperatura acima de 32°C, na época de floração, provoca esterilidade. Em regiões com temperatura e umidade relativa alta a cultura está sujeita a ataque severo da ferrugem da folha.

Aparentemente, as aveias requerem alto teor de umidade no solo para a formação de massa seca, principalmente nos estádios de florescimento até o início da formação de grãos, onde a água é requerida com maior intensidade. Entretanto, suporta longos períodos de deficiência hídrica, recuperando-se rapidamente (FLOSS et al, 2003).

Trata-se de uma gramínea com crescimento cespitoso, podendo ultrapassar além de um metro (FAO, 2006). O sistema radicado é do tipo fasciculado, sendo as raízes fibrosas, o que facilita a penetração no solo. Os colmos são cilíndricos e eretos, compostos de nós e entrenós e relativamente cheios durante o período vegetativo. A inflorescência é uma panícula piramidal e difusa, apresentando espiguetas contendo um grão primário e um grão secundário e, raramente, um terciário.

De maneira geral, observa-se que a espécie de aveia mais utilizada como planta forrageira de inverno é a aveia preta, por apresentar maior produção de forragem em relação às aveias branca e amarela.

A aveia é uma espécie muito versátil, podendo ser cultivada consorciada com outras gramíneas ou leguminosas, possui ampla adaptabilidade e é produzida principalmente em locais onde a temperatura (20-25°C) favorece o seu desenvolvimento vegetativo (NORO et al., 2003).

A aveia é amplamente cultivada nas regiões de clima temperado do mundo e constitui um alimento de boa qualidade, que varia com os estádios do seu desenvolvimento. A cultura da aveia, como ocorre com as demais gramíneas anuais, apresenta em sua fase de crescimento vegetativo, alta proporção de folhas, baixo teor de fibras e altos teores de proteína (FLOSS et al. 2003).

Entre as diversas opções de forrageiras de inverno disponíveis para suprir alimento de boa qualidade para o período de escassez de forragens está o cultivo da aveia (*Avena* sp.), sendo as espécies forrageiras mais importantes a *Avena byzantina* C. Koch (aveia-amarela) e a *Avena strigosa* Schreb (aveia-preta) (RODRIGUES & GODOY, 2000).

Cultivares de aveia registradas no ministério da agricultura e disponíveis no mercado brasileiro:

| Espécie: 70 - Aveia-amarela/Aveia-branca (<i>Avena sativa</i> L. incluindo <i>Avena byzantina</i> K. Koch) | | | |
|--|----------------------|----------------------------|-------------|
| N.Ref. | Cultivar | Resp. p/ Manutenção | Data |
| 16142 | ALBASUL | <u>0506</u> | 14/07/2003 |
| 02298 | CAC-Sawazaki | - | 13/05/1999 |
| 12376 | CFT 1 | <u>0127</u> | 12/09/2002 |
| 12377 | CFT 2 | <u>0127</u> | 12/09/2002 |
| 02299 | CTC 5 (Ijuí) | - | 13/05/1999 |
| 02302 | Entre Rios | - | 13/05/1999 |
| 11348 | FAPA 2 | <u>0414</u> | 30/01/2002 |
| 06525 | FMS 1 | <u>0255</u> | 24/10/2000 |
| 06526 | FMS 2 | <u>0255</u> | 24/10/2000 |
| 06527 | FMS 3 | <u>0255</u> | 24/10/2000 |
| 18764 | FUNDACEP FAPA 43 | <u>0012</u> | 27/07/2004 |
| 02303 | IA 96101- B | <u>0061</u> | 13/05/1999 |
| 01768 | IAC 7 | <u>0026</u> | 22/04/1999 |
| 19946 | IPR 126 | <u>0061</u> | 22/06/2005 |
| 18786 | Isadora | <u>0414</u> | 04/08/2004 |
| 05883 | Koch, cv. São Carlos | <u>0008</u> | 12/07/2000 |
| 11347 | Louise | <u>0414</u> | 29/01/2002 |
| 10555 | OR-3 | <u>0016</u> | 29/08/2001 |
| 12108 | OR-4 | <u>0016</u> | 12/07/2002 |
| 02255 | São Carlos | - | 10/05/1999 |
| 05670 | UFGRS 19 | <u>0133</u> | 07/08/2000 |
| 02306 | UFGRS 7 | <u>0133</u> | 13/05/1999 |
| 02304 | UFGRS 10 | <u>0133</u> | 13/05/1999 |
| 01769 | UFGRS 14 (Amiga) | <u>0133</u> | 22/04/1999 |
| 01774 | UFGRS 15 (Tio Valdo) | <u>0133</u> | 22/04/1999 |
| 01777 | UFGRS 16 (Butiá) | <u>0133</u> | 22/04/1999 |
| 02305 | UFGRS 17 | <u>0133</u> | 13/05/1999 |
| 01775 | UFGRS 18 | <u>0133</u> | 22/04/1999 |

| | | | |
|-------|--------------------|-------------|------------|
| 10374 | UFRGS 19 | <u>0432</u> | 01/08/2001 |
| 02307 | UPF 12 | - | 13/05/1999 |
| 02308 | UPF 13 | - | 13/05/1999 |
| 02309 | UPF 14 | - | 13/05/1999 |
| 01776 | UPF 15 | - | 22/04/1999 |
| 01770 | UPF 16 (Jubileu) | - | 22/04/1999 |
| 02310 | UPF 17 | - | 13/05/1999 |
| 10556 | UPF 18 | <u>0392</u> | 29/08/2001 |
| 10557 | UPF 19 | <u>0392</u> | 29/08/2001 |
| 02253 | UPF 2 | - | 10/05/1999 |
| 02254 | UPF 3 | - | 10/05/1999 |
| 02311 | UPF 5 | - | 13/05/1999 |
| 01778 | UPF 7 | - | 22/04/1999 |
| 10585 | UPFA 20 - Teixeira | <u>0392</u> | 05/09/2001 |
| 12104 | UPFA 22 - Temprana | <u>0392</u> | 12/07/2002 |
| 18622 | URS Guapa | <u>0133</u> | 01/07/2004 |
| 10371 | URS-20 | <u>0432</u> | 01/08/2001 |
| 10372 | URS-21 | <u>0432</u> | 01/08/2001 |
| 10373 | URS-22 Londrina | <u>0432</u> | 01/08/2001 |
| 18264 | Vitória | <u>0414</u> | |

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2006).

| Espécie: 639 - Aveia-preta (<i>Avena strigosa</i> Schreb.) | | | |
|---|---------------------|--------------------------------|-------------|
| N.Ref. | Cultivar | Resp. p/ Manutenção | Data |
| 02248 | Agro Zebu | <u>0440</u> | 19/08/2002 |
| 02300 | Embrapa 139 | <u>0008</u> | 13/05/1999 |
| 02301 | Embrapa 140 | <u>0008</u> | 13/05/1999 |
| 01773 | Embrapa 29 (Garoa) | <u>0008</u> | 22/04/1999 |
| 01772 | lapar 61(Ibiporã) | <u>0061</u> | 22/04/1999 |
| 01771 | Preta Comum | - | 22/04/1999 |
| 12105 | UPFA 21 - Moreninha | <u>0392</u> | 12/07/2002 |

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2006).

O ciclo da aveia é muito variável (emergência a maturação), desde 120 até 200 dias. Essa variação depende entre outros fatores da cultivar, da época de semeadura, latitude, longitude e altitude. Existe uma considerável diversidade dentro do gênero *Avena* em relação ao fotoperíodo, são plantas de dias longos.

As aveias são espécies de estação fria, e os constantes lançamentos de novas cultivares por Universidades e Instituições de Pesquisa, demonstram o grande potencial quanto as habilidades, podendo ser empregadas como cobertura de solo ale de protege-lo, melhora o desempenho para as culturas de verão, pode ser utilizado como forragem para animais sendo servida diretamente no cocho, como massa verde, fenação ou ainda silagem, serve também como pastejo e para a produção de grãos destinados tanto ao consumo humano quanto animal..

2.2 *Avena strigosa* Schreb

Popularmente conhecida como aveia preta, a *Avena strigosa* tem sido muito utilizada no Paraná, devido ao alto rendimento de forragem, maior resistência a doenças e ao pisoteio de animais (MOREIRA et al, 2001).

Seu destino é o pastejo direto de animais, podendo também ser fornecida verde no cocho, através da fenação ou silagem, possui seu emprego também no manejo e conservação dos solos, servindo como cobertura de solo e como opção na rotação de culturas (IAPAR, 2006).

Dentre as varias cultivares de aveia preta disponíveis no mercado, possuem ciclo tardio (cerca de 134 dias desde a emergência até a emissão das panículas), possibilitando maior número de pastejos e cortes, conseqüentemente aumentando o rendimento forrageiro e prolongando o período de cobertura do solo.

A altura média das plantas é de 1,55m (da superfície do solo ao ápice da panícula).

É moderadamente suscetível às ferrugens da folhas, do colmo e à helmintosporose, o que segundo Iapar (2006), não comprometem sua produção forrageira e capacidade de cobertura do solo, sendo prejudicial a produção de sementes.

Apresenta produção de forragem entre 5 e 8 t/MS/ha/ano, considerando as diferenças regionais e formas de produção. (Matsuda)

Noro (2003) analisando cultivares de aveia preta destacou que o cv. IAPAR 61 apresentou 37% a mais de MS em relação à aveia preta comum, sendo que a primeira produziu 7,23 t MS/ha e segunda (comum) apresentou uma produção de 5,28 t MS/ha.

Semeaduras precoces, ainda em abril, podem possibilitar boa produção de forragem no período de inverno.

De maneira geral, observa-se que a espécie de aveia mais utilizada como planta forrageira de inverno é a aveia preta, por apresentar maior produção de forragem em relação às aveias branca e amarela.

2.3 *Avena sativa* L.

A aveia é cultivada para a obtenção de grãos de alta qualidade tanto para alimentação humana como animal. Sua palhada proporciona ainda cobertura para o solo e pode ser utilizada como forrageira aos animais.

Atualmente é muito cultivado na região sul do Brasil a aveia branca (*Avena sativa* L.) e preta (*Avena strigosa* Schreb), destacando-se a última pela resistência ferrugem e por produzir uma forragem de alta qualidade, já a primeira é cultivada tanto para a produção de grãos como para a formação de pastos, ou para ser ensilada (NORO et al. 2003).

2.4 Fibra

Fibra é o componente estrutural das plantas (parede celular), a fração menos digestível do alimento, a fração do alimento que não é digerida por enzimas de mamíferos ou a fração do alimento que promove a ruminação, entretanto, a mais de 100 anos a fibra vem sendo utilizada para caracterizar os alimentos e para o estabelecimento de limites máximos de ingredientes nas rações.

A definição da Fibra segundo Neumann (2002), está vinculado ao método analítico empregado na sua determinação. A fibra bruta (FB) consiste principalmente de celulose com pequenas quantidades de hemicelulose e lignina. Para evitar a solubilização da lignina que ocorre no método da FB, Van Soest desenvolveu um método que não utiliza álcali para isolar a fibra, a fibra em detergente ácido (FDA) isola principalmente celulose e lignina com alguma contaminação por pectina,

minerais (cinzas) e compostos nitrogenados, embora confiável, não é válido para uso nutricional ou para a estimativa da digestibilidade.

2.4.1 Componentes da Fibra

A fibra é formada pela parede celular das plantas, e por consequência formada pelos seguintes polímeros presentes na parede celular:

Celulose – é o polissacarídeo mais abundante na natureza e o principal constituinte da maioria das paredes celulares, seu teor varia de 20 a 40% na base seca de plantas superiores.

Hemicelulose – é uma coleção heterogênia de polissacarídeos amorfos com grau de polimerização muito inferior ao da celulose.

Lignina – são polímeros complexos de estrutura não totalmente conhecida, é a porção com menor capacidade de digestão.

Proteína – atua diretamente no desenvolvimento celular, parte das proteínas são solubilizadas na determinação da fibra.

Compostos minoritários – outros compostos como a sílica, o tanino e as cutinas, estão presentes na parede celular, associados ou não a polissacarídeos estruturais e/ou lignina.

2.4.2 Fibra Insolúvel em Detergente Neutro

A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) representa a fração de carboidratos estruturais dos alimentos (parede celular). Dependendo da concentração e digestibilidade, a FDN impõe limitações sobre o consumo de matéria seca e energia, pois possui digestão lenta e frações indigestíveis em sua composição. Entretanto, a saúde dos ruminantes depende diretamente de concentrações mínimas de FDN na ração que permitam manter a atividade de mastigação e motilidade ruminal adequadas (TURINO, 2003).

Dos sistemas mais utilizados na nutrição de ruminantes para a avaliação química dos alimentos destacam-se o Método de Weende como um sistema proximal e o de fibras separando as frações: Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), conhecido como Método de Van Soest .

A FDN é constituída basicamente de celulose, hemicelulose e lignina e a FDA é constituída principalmente de celulose e lignina (VAN SOEST, 1994), daí estar mais associada com a digestibilidade dos alimentos, enquanto a FDN com a ingestão, taxa de enchimento e passagem do alimento no sistema digestivo dos ruminantes.

A digestibilidade da forragem está relacionada com os seus teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), pois o aumento no teor de fibra leva a uma queda nos valores da digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS) (NUSSIO, MANZANO e PEDREIRA, 1998).

2.5 Proteína Bruta

O termo proteína bruta envolve grande grupo de substâncias com estruturas semelhantes, porém com funções fisiológicas muito diferentes. Com base no fato das proteínas terem porcentagem de nitrogênio quase constante, em torno de 16%, o que se faz é determinar o nitrogênio e, por meio de um fator de conversão, transformar o resultado em proteína bruta. No método Kjeldahl, que é o mais usado, determina a quantidade de nitrogênio contido na matéria orgânica, incluindo o nitrogênio protéico propriamente dito e outros compostos nitrogenados não-protéicos, como aminas, amidas, lecitinas, nitrilas e aminoácidos, neste caso, o resultado será dado como proteína bruta (SILVA e QUEIROZ, 2002).

As adubações principalmente a nitrogenada, além de aumentar a produção de matéria seca, aumentam o teor de proteína bruta da forrageira e, em alguns casos, diminuem o teor de fibra, contribuindo dessa forma, para a melhoria de sua qualidade (BURTON, 1988)

2.6 Nitrogênio

A atividade biológica do solo participa de vários processos do ecossistema chamado solo, como a decomposição de resíduos vegetais e animais na ciclagem de nutrientes, nas relações simbióticas entre outras. Dentre as características biológicas do solo a biomassa microbiana exerce importante papel, pois atua principalmente na decomposição e na ciclagem dos nutrientes, sendo um bom indicador da qualidade do solo.

O manejo do nitrogênio (N) tem sido uma das práticas agrícolas mais estudadas no sentido de melhorar a sua eficiência de uso, pré-requisito para diminuir os custos de produção, para proteção ambiental e aumento do rendimento das culturas.

O nitrogênio (N) é um nutriente muito importante para o crescimento vegetativo da planta, recomendam-se como adubos nitrogenados: uréia (45% N), sulfato de amônio (20% N), nitrato de cálcio (14% N) e nitrato de amônio (34% N).

O N no solo apresenta grande mobilidade e alta instabilidade, estando sujeito a perdas significativas, principalmente por lixiviação. A sua permanência no solo, disposição às culturas são dependentes da quantidade de chuva e da capacidade do solo em reter água (KOLCHINSKI & SCHUCH, 2002). A máxima eficiência da adubação nitrogenada seria obtida pela aplicação em cobertura, compatível com o estágio de desenvolvimento que permitisse absorver rapidamente os nutrientes.

Aliado as épocas de aplicação, os processos fisiológicos da planta como habilidade para extrair o N do solo, para transportar para a parte aérea e remobilizá-lo para componentes econômicos são determinantes na eficiência de uso do N.

A produção de forragem aumenta com o uso de adubação nitrogenada, dentro de certos limites, e aumenta a capacidade de suporte da pastagem. Segundo Lupatini et al. (1998) a recomendação de adubação no Rio Grande do Sul preconiza de 100 a 130 Kg/ha de N para gramíneas de estação fria. As diferentes respostas em produção e qualidade da forragem observadas nos trabalhos com níveis de adubação nitrogenada, estão relacionadas, principalmente com a contribuição do N do solo, condições climáticas, parcelamento do N, fonte de N, bem como a influência animal quando do seu ingresso nessa dinâmica.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1 Localização e Características

O experimento foi conduzido no período de junho a outubro de 2005 em ambiente protegido na Fazenda Experimental “Marcelo Mesquita Serva” da Universidade de Marília – UNIMAR (Marília-SP). Foram utilizados vasos com capacidade de 5 Kg de solo, que foi retirado da superfície de um Latossolo Vermelho Escuro, no município de Campo Mourão-PR; sendo previamente seco e passado em peneira com do 2 mm de diâmetro para uniformização.

3.2 Solo e Propriedades Químicas

A análise química foi realizada antes da instalação do experimento apresentando os seguintes resultados: pH em CaCl_2 : 4,8; matéria orgânica: 22 g cm^{-3} ; P (resina): 11 mg dm^{-3} ; K, Ca, Mg e Al: 1; 20; 9 ; 2 mmol dm^{-3} , respectivamente; e V:43% e a análise física indicou 750, 195 e 55 g/kg de argila, silte e areia total, respectivamente.

Empregou-se uma fonte fosfatada que foi misturada de maneira uniforme na massa total de solo sendo utilizado o superfosfato simples em pó e o correspondente a 200 mg P kg^{-1} de solo. O potássio foi aplicado na forma de solução de cloreto de potássio e quantidade correspondente a 150 mg K kg^{-1} de solo, logo após o desbaste.

3.3 Delineamento Experimental e Condução do Estudo

Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, e os tratamentos arranjados em esquema fatorial 2 x 4 (2 gramíneas e 4 doses de N) com três repetições, totalizando 24 vasos, sendo conduzido até o enchimento da panícula que ocorreu com 89 dias para a cultivar URS 22 e 117 dias para a IAPAR 61.

As parcelas foram compostas com as seguintes gramíneas estudadas: Aveia Preta IAPAR 61 (*Avena strigosa* Schreb) e Aveia Branca URS 22 (*Avena sativa* L.). As subparcelas corresponderam às doses de N de 0, 50, 100 e 150 mg Kg/ de solo.

As cultivares de aveia (URSS 22 e IAPAR 61) foram semeadas diretamente nos vasos e 30 dias após o plantio realizou-se o desbaste deixando apenas cinco plantas por vaso.

A adubação nitrogenada foi realizada 20 dias após o desbaste, em intervalos de 14 dias, na forma de solução de nitrato de amônio, parcelado em três vezes de acordo com a dosagem, totalizando quatro níveis para o fator nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg/dm³).

Os vasos eram irrigados diariamente para manter a umidade correspondente a 80% da capacidade de campo.

No momento da avaliação procedeu-se o corte rente ao solo, quantificando altura de plantas (cm), contagem total de perfilhos e comprimento das panículas (cm). Posteriormente as plantas foram separadas em colmos mais folhas, panículas e raízes.

Todo o material vegetal foi colocado para secar em estufa com circulação forçada de ar e 65°C até massa constante, resultando nas características: massa seca de folhas mais colmos, massa seca de panícula e massa seca de raízes. Para a caracterização da massa seca total, somou-se a massa seca de todas as partes que compunham as plantas de aveia.

Os resultados foram submetidos à análise de variância diferenciando o comportamento das cultivares por teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, e para as doses de nitrogênio, realizou-se a regressão polinomial.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 que demonstram o teor de proteína bruta em duas culturas de aveia, aveia branca (cultura 1) e aveia preta (cultura 2) submetidas a quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg N/Kg de solo). Assim verificamos que a aplicação de N em diferentes doses e épocas não afetou significativamente o teor de proteína bruta (PB) de ambas as cultivares de aveia.

Tabela 1. Teor de Proteína Bruta (%) de dois cultivares, cultura 1 precoce-URS22 e a cultura 2 tardia-IAPAR61, submetidas a quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg N/kg de solo).

| Tratamento | Cultura 1 | Cultura 2 |
|-------------------|------------------|------------------|
| 0 | 16,78 | 17,96 |
| 50 | 17,23 | 17,61 |
| 100 | 17,64 | 17,62 |
| 150 | 17,49 | 18,10 |
| Média (X) | 17,28 | 17,82 |
| CV (%) | 3,38 | 4,75 |

A aveia em sua fase de crescimento vegetativo tem alta proporção de folhas, apresentando alto conteúdo de proteína e minerais, e baixo teor de fibra e lignina. Cecato et al. (1998) encontraram elevados teores de proteína bruta (17 a 23%) para aveia preta.

A redução na qualidade da forragem é consequência natural da maturidade da planta, que é acompanhada por lignificação dos tecidos, o que também provoca

diminuição no teor de proteína e glicídeos digestíveis. Para Grise et al O incremento da proporção de folhas na matéria seca total melhora sua digestibilidade e aumenta a ingestão de matéria seca, sendo que em geral, além do maior teor de PB, as folhas possuem menores teores de FDN, FDA e lignina que os caules ou colmos das plantas forrageiras.

Os resultados da literatura em geral, mostram que ocorre redução na percentagem de PB com o avanço do estágio de desenvolvimento das plantas forrageiras, ou com o aumento da matéria seca (Grise, et al. 2001).

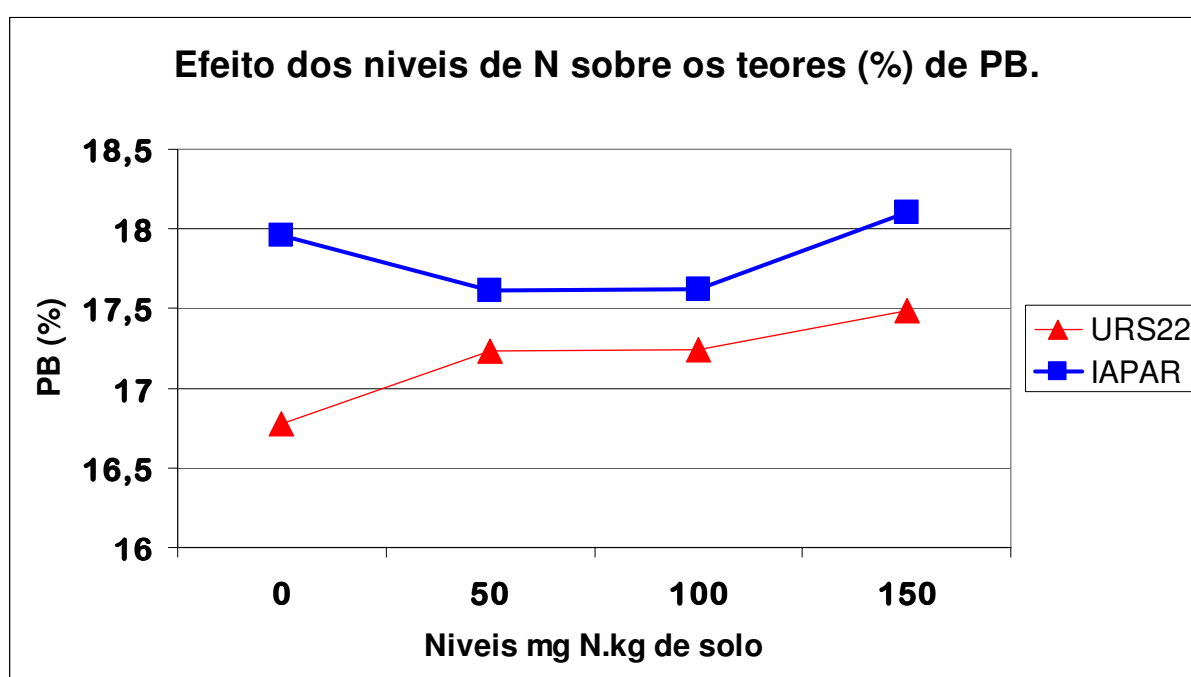


Figura 1. Efeito de quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mgN/Kg de solo) sobre os teores de PB de duas cultivares de aveia, precoce – URS22 e tardia – IAPAR61.

Macari et al. (2006) não observou diferença entre os valores de PB entre os cultivares de aveia preta IAPAR61 e comum, havendo diferenças entre os períodos, sendo a menor porcentagem de PB observada no último período (final do ciclo da pastagem). Os teores médios de PB variaram de 14,6 a 24,7%. Avaliando cultivares e linhagens de aveia Cecato et al. (1998) obtiveram valor médio de 21% de PB para a cultivar IAPAR 61 utilizando 100 Kg há⁻¹ de nitrogênio, Cecato et al. (2001) encontraram teor médio de 16,3% de PB para a mesma cultivar. Para Grise et al. (2001), citando Sá (1984) a aveia preta cv. IAPAR 61 apresenta teores próximos de 18%.

Moreira et al. (2001) avaliando aveia preta cv. IAPAR 61 obteve com corte aos 89 dias teores de proteína bruta (%/MS) da ordem de: 17,38; 21,23; 24,18; e 27,08 para os níveis de 0, 50, 100 e 200 Kg de N/ha⁻¹.

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) citando NRC (1996), uma vez que as necessidades de manutenção e crescimento de PB são da ordem de 11% da matéria seca. Confirmado por Cecato et al. (2001) onde a produção de PB em dois cortes entre 18 cultivares e linhagens estudadas, foram semelhantes, visto que não houve diferença na produção de MS e no teor de PB.

A tabela 2 apresenta os teores de FDN de duas culturas de aveia, a cultura 1 aveia branca e a cultura 2 aveia preta, submetidas a quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mgN/Kg de solo), sendo que a cultura 2 (IAPAR 61) apresentou valores superiores de FDN com relação a cultura 1 (URS 22), mesmo não sendo significativa essa diferença pode ser justificável em função de se tratar de uma variedade com porte mais alto e tardia.

Tabela 2. Teor de FDN (%) de dois cultivares de aveia, precoce-URS22 e tardia-IAPAR61, submetidas a quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mgN/kg de solo).

| Tratamento | Cultura 1 | Cultura 2 |
|-------------------|------------------|------------------|
| 0 | 35,60 | 36,97 |
| 50 | 36,60 | 38,27 |
| 100 | 36,90 | 38,51 |
| 150 | 36,64 | 39,04 |
| Média (X) | 36,43 | 38,19 |
| CV (%) | 5,48 | 3,98 |

Silva, et al. (1998) obteve 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. Já Cecato et al (2001), avaliando cultivares e linhagens de aveia, obtiveram valores de FDN que variaram de 38,79% a 45,44%. Valores estes últimos mais próximos dos verificados no presente trabalho, onde a média do cv. URS 22 foi de 36,43% e do cv. IAPAR 61 de 38,19% de FDN.

Como mostra a tabela 2 tanto a cultura 1 quanto a cultura 2, a adubação nitrogenada não influenciou os teores de fibra em detergente neutro (FDN), entretanto, independente do nível de nitrogênio aplicado no solo, os teores de FDN foram maiores na cultura 2, em relação a cultura 1. Por um lado evidencia-se que a adubação nitrogenada por si só não tem influência no teor de FDN e, por outro, que o conteúdo de parede celular é maior na cultura 2 em função de ser mais tardia e possuir maior tamanho de planta.

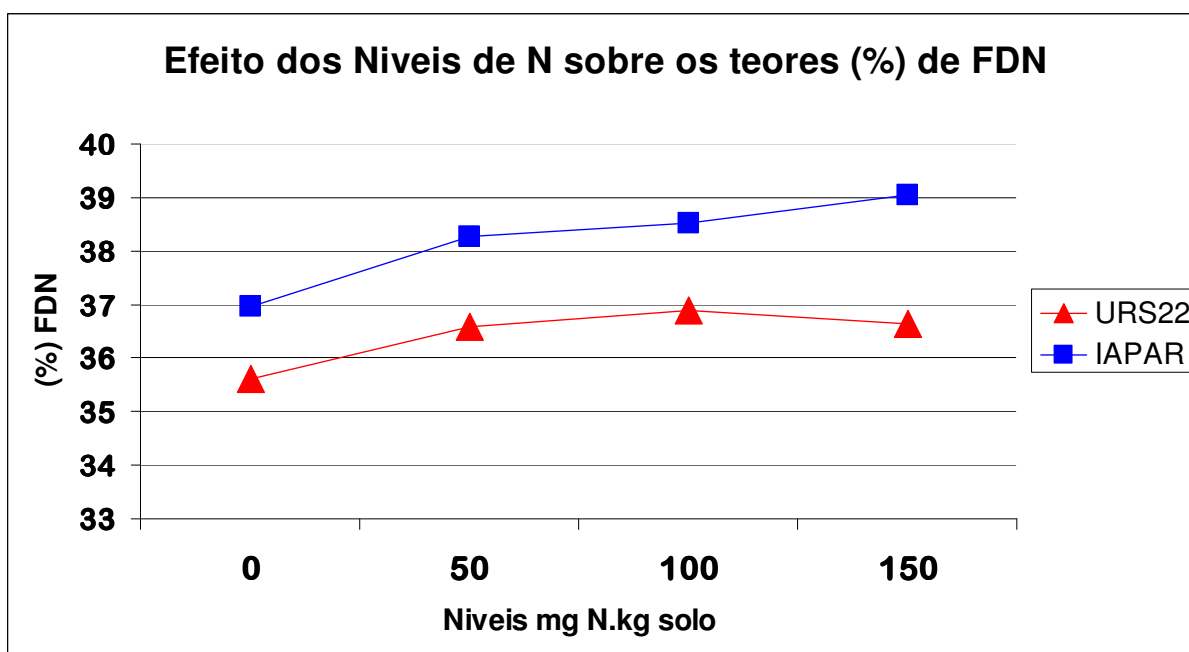


Figura 1. Efeito de quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mgN/Kg de solo) sobre os teores de FDN de duas cultivares de aveia, precoce – URS22 e tardia – IAPAR61.

Pereira et al., (1993) obteve com a adição de NH_3 (amônia), diminuição nos teores de FDN, enquanto os valores de FDA não foram alterados em um experimento com capim-braquiária.

Para Nussio, Manzano e Pedreira (1998), quando se aplicam doses crescentes de N no solo as respostas são benéficas, acarretando em diminuição da fibra, notadamente dentro da mesma idade e gênero de gramíneas forrageiras.

A figura nº 3 apresenta os resultados quanto aos ganhos em gramas de matéria seca total de duas cultivares de aveia submetidas a quatro níveis de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mgN/Kg de solo).

Quanto mais alta a dose de N aplicada, verificou-se um incremento no valor da MS total para a cultivar URS 22, porém para a cultivar IAPAR 61 isso não ocorreu

na dose de 150 mg Kg/ de solo, apresentando declínio em função da redução da qualidade da forragem, que é consequência natural da maturidade da planta, que é acompanhada por lignificação dos tecidos, o que também provoca diminuição no teor de proteína.

Cecato et al. (2001) observou, estudando várias linhagens e cultivares de aveia, que as plantas que tiveram maior relação lâmina/colmo e, portanto, maior produção de matéria seca total, apresentaram os maiores teores de PB e menores teores de FDN, com destaque para a aveia preta IAPAR 61 no segundo corte aos 130 dias.

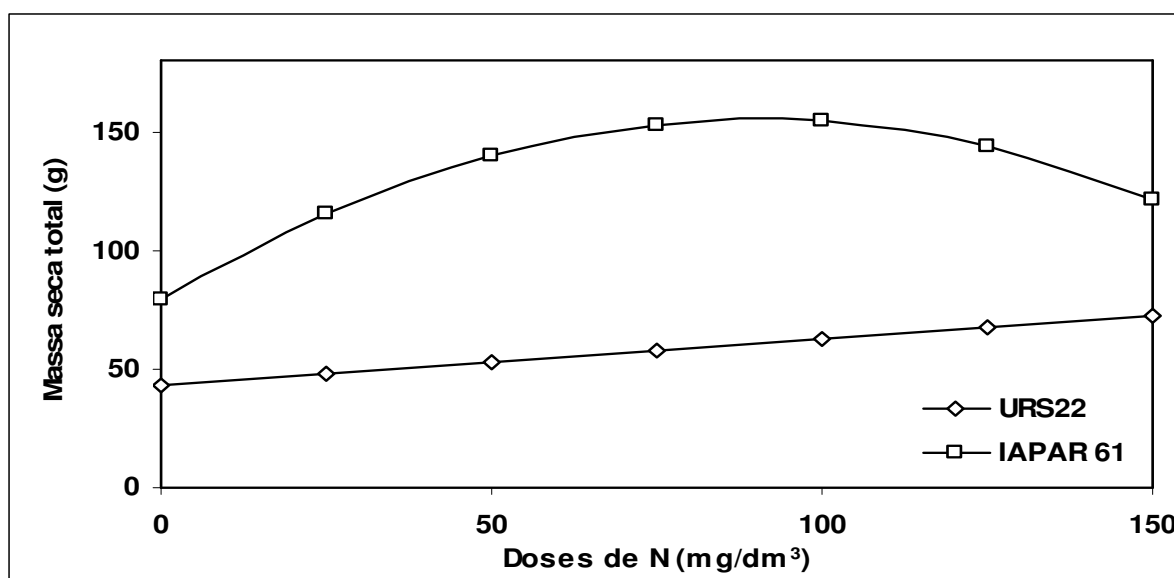


Figura 3. Massa seca total de duas cultivares de aveia submetida a diferentes doses de nitrogênio.

Pela observação da Figura 3, constata-se que o rendimento de matéria seca (MS) não diferiu em função das doses de aplicação nitrogenada. Estes dados são inferiores aos expostos por Kolchinski & Schuch (2002) que fracionando em duas épocas de aplicação do N, verificou acúmulo de MS na maturação 12 e 7% superior ao observado na aplicação de todo o N na base e em três épocas respectivamente e também por Assmann et al. (2004) que observou influência positiva pela aplicação de doses crescentes de N sobre a produção de MS. A ausência de adubação nitrogenada reduziu o acúmulo de N, que foram verificados através da redução na produção de MS e rendimento dos grãos da aveia branca (KOLCHINSKI & SCHUCH, 2002).

A resposta às doses de N foram diferentes entre cultivares de aveia branca para produção de MS no período de florescimento, avaliando doses que variaram de zero a 80 Kg ha⁻¹ (KOLCHINSKI & SCHUCH, 2003).

Segundo Lupatini et al. (1998) o uso de 150 Kg/ha de N propiciou um aumento médio de 122% na taxa de acúmulo de MS da pastagem de aveia preta e azevém, que também verificaram o aumento linear da MS com os níveis crescentes de adubação nitrogenada. O teor e a produção de PB aumentaram linearmente com os níveis de N.

Trabalhando com aveia preta cv. comum, Silva et al. (1998) obteve a produção de 2707,2 Kg/ha de matéria seca total. Noro et al. (2003) verificou entre cultivares de aveia preta, que o cv. IAPAR 61 apresentou 37% a mais de MS em relação à aveia preta comum, devido principalmente ao seu ciclo mais longo e avaliando sete gramíneas anuais de inverno observou um elevado acúmulo de MS não diferindo entre si no primeiro corte. Macari et al. (2006) também não verificou diferença na produção total de forragem usando aveia preta “comum”, que foi de 5083, 3 kg ha⁻¹ de MS, com relação ao cv. “IAPAR 61”, que produziu 4743,1 kg ha⁻¹ de MS. O rendimento de MS observado na figura 3 ainda revela um comportamento quadrático ($P < 0,01$) em relação à quantidade de nitrogênio aplicado. Este fato é importante para quando se procura selecionar linhagens mais precoces com o intuito de associá-las a linhagens mais tardias, prolongando o ciclo de pastejo dos animais. A produção de matéria seca diminuiu quando os níveis passaram de 100 mg/dm³. Esta estabilização na produção pode ter ocorrido em função da deficiência de outros nutrientes que limitaram a maior produção forrageira, como fósforo, potássio ou micro minerais. Soma-se o fato de que o uso de 150 mg/dm³, em apenas uma aplicação, pode ter favorecido as perdas por volatilização, lixiviação e desnitrificação. Sendo semelhante ao verificado por Moreira et al. (2001) onde houve a estabilização da produção de matéria seca em níveis de 100 e 200 Kg de N/ha⁻¹, ocorrido em função dos mesmos fatores, que podem ter dificultado o aproveitamento do nitrogênio pela planta. Assim através dos resultados obtidos pode-se observar a necessidade de realização de mais pesquisas nesta área, com a finalidade de avaliar o nível de adubação nitrogenada que possa apresentar melhor retorno econômico, em termos produção por área, para associarmos com a viabilidade econômica na criação de animais ou para o emprego nas outras habilidades das aveias, quer seja para a produção de sementes ou mesmo melhora do solo.

5. CONCLUSÕES

Não se verificou a interação dos níveis de nitrogênio nos teores de PB das duas cultivares.

Níveis crescentes de nitrogênio melhoraram a qualidade da fração fibrosa das duas cultivares.

A massa seca total da cultivar URS 22 foi sempre menor em relação a IAPAR 61 independente dos níveis de N.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSMANN, A. L.; PELISSARI, A.; MORAES, A.; ASSMANN, T. S.; OLIVEIRA, E. B.; SANDINI, I. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.1, p. 37-44, 2004.

BURTON, G. W.; MONSON, W. G. Registration of "Tifton 78" bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 28, n. 2, p. 187 – 188, 1988.

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

CECATO, U.; RÊGO, F. C. A.; GOMES, J. A. N.; CANTO, M. W.; JOBIM, C. C.; CONEGLIAN, S.; MOREIRA, F. B. Produção e composição química em cultivares e linhagens de aveia (*Avena spp*). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, p. 775 – 780, 2001.

CECCON, G.; GRASSI FILHO, H.; BICUDO, S. J. Rendimento de grãos de aveia branca (*Avena sativa* L.) em densidades de plantas e doses de nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01034782004000600009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 20 Nov 2006.

FLOSS, E. L.; BOIN, C.; PALHANO, A. L.; SOARES F^o, C. V.; PREMAZZI, L. M. Efeito do estágio de maturação sobre o rendimento e valor nutritivo da aveia branca no momento da ensilagem. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.60, p. 117-126, 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Sistema de Información de los Recursos del Pienso**. Disponível em <<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/es/Data/31.HTM>>. Acessado em 26 oct. 2006.

GERDES, L. **Introdução de uma mistura de três espécies forrageiras de inverno em uma pastagem irrigada de capim-aruana**. 2003. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

GODOY, R; BATISTA, L. A. R. Avaliação de germoplasma de aveia forrageira em São Carlos – SP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.19, n.3, p.235-241, 1990.

GOMIDE, J. A. **Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras**. IN: Pastagens: fundamentos da exploração racional. 2 ed. FEALQ, Piracicaba, 1994, p. 1-14.

GRISE, M. M.; CECATO, U.; MORAES, U.; CANTO, M. W.; MARTINS, E. N.; PELISSARI, A.; MIRA, R. T. Avaliação da composição química e da digestibilidade *in vitro* da mistura aveia iapar 61 (*Avena strigosa* Schreb) + ervilha forrageira (*Pisum arvense* L.) em diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n^o 3, p. 659 – 665, 2001.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Aveia Pretar IAPAR 61 Ibiporã**. Disponível em <http://www.iapar.br/zip_pdf/niapar61.pdf>. Acessado em 26 oct. 2006.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; CERETTA, M.; MOOJEN, E. L.; BARTZ, H. R. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. Disponível em: <<http://atlas.sct.embrapa.br/pab.nsf/0/3a5e>>. Acesso em: 10 oct. 2006.

MACARI, S; ROCHA, M. G; RESTLE, J; PILAU, A; FREITAS, F. K; NEVES, F. P. Avaliação da mistura de cultivares de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 910 – 915, 2006.

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

NORO, G.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; FONTANELI, R. S.; ANDREATTA, E. Gramíneas anuais de inverno para produção de forragem: avaliação preliminar de cultivares. **Agrociencia**, Pelotas, v.7, p. 35-40, 2003.

NUSSIO, L. G.; MANZANO, R. P.; PEDREIRA, C. G. S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASAGEM, 15, Piracicaba, 1998. Anais...Piracicaba:FEALQ/ESALQ, 1998. p.203-242.

PEREIRA, J. R. A.; EZEQUIEL, J. M. B.; REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R.; BONJARDIM, S. R. Efeitos da amonização sobre o valor nutritivo do feno de capim-braquiária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n.12, p. 1451 – 1455, 1993.

QUEIROZ, F. M.; MATOS, A. T.; PEREIRA, O. G.; OLIVEIRA, R. A. **Características químicas de solo submetido ao tratamento com esterco líquido de suínos e cultivados com gramíneas forrageiras**. Universidade Federal de Viçosa (UFV), 2000.

RODRIGUES, A. A.; GODOY, R. Efeito do pastejo restringido em aveia sobre a produção de leite. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 3, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2000000300010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 oct 2006.

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. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/eventos/Fortaleza/Forragicultura/Sbz507.pdf>>. Acesso em: 20 oct. 2006.

SOEST, P.J. Van. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2ª ed. Corvalis:O e B Books, Cornell University Press, 476p, 1994.

SOEST, P.J. Van. Development of a comprehensive system of feed analysis and its applications to forages. **Journal of Animal Science**, v.26, p.119-128, 1967.

TURINO, V. F. **Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço de cana-de-açúcar *in natura* pela FDN da casca de soja em dietas contendo alta proporção de concentrado para cordeiros confinados**. 2003. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.