

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

**CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA E QUALIDADE DOS CAPINS BRAQUIÁRIA E
ÁRIES SUBMETIDOS A DOSES DE NITROGÊNIO**

JOVITO GONÇALVES DIAS FILHO

**Marília – SP
MARÇO de 2007**

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

**CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA E QUALIDADE DOS CAPINS BRAQUIÁRIA E
ÁRIES SUBMETIDOS A DOSES DE NITROGÊNIO**

JOVITO GONÇALVES DIAS FILHO

Orientador Prof. Dr. Paulo Sérgio Rabello de Oliveira

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

**Marília – SP
MARÇO de 2007**

D541c Dias Filho, Jovito Gonçalves
Caracterização biométrica e qualidade dos capins braquiária e áries submetidas a doses de nitrogênio./ Jovito Gonçalves Dias Filho -- Marília: UNIMAR, 2007.
30f.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade de Marília, Marília, 2007.

1. Adubos 2. Adubação 3. *Brachiaria Decumbens* 4. *Panicum Maximin* 5. Perfilhamento 6. Proteína Bruta I. Dias Filho, Jovito Gonçalves II. Caracterização biométrica e qualidade dos capins braquiária e áries submetidas a doses de nitrogênio.

CDD -- 631.81

**UNIMAR - UNIVERSIDADE DE MARÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM AGRONOMIA**

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: “CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA E QUALIDADE DOS CAPINS
BRAQUIÁRIA E ÁRIES SUBMETIDOS A DOSES DE NITROGÊNIO”**

ALUNO: JOVITO GONÇALVES DIAS FILHO

ORIENTADOR: PROF. DR. PAULO SÉRGIO RABELLO DE OLIVEIRA

Aprovado pela Comissão Examinadora:

PROF. DR. PAULO SÉRGIO RABELLO DE OLIVEIRA

PROF. DR. GERCÍLIO ALVES DE ALMEIDA JUNIOR

PROF. DR^a SUSI MEIRE MAXIMINO LEITE

Data da Realização: 06 de março de 2007

“Aprendi que mais vale lutar
do que recolher tudo com facilidade.

Antes acreditar do que duvidar.”

Cora Coralina

REITOR UNIVERSIDADE DE MARÍLIA – UNIMAR

Márcio Mesquita Serva

Pró Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação

Suely Fadul Villibor Flory

Diretor da Faculdade de Ciências Agrárias

Helmuth Kieckhöfer

Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Área de Concentração em Fitotecnia

Coordenador

Luciano Soares de Souza

Orientador

Paulo Sérgio Rabello de Oliveira

Aos meus pais Jovito Gonçalves Dias (In memoriam) e Terezinha Lemos Dias

Aos meus irmãos Sebastião, Jovina, Jorge, Valdomiro, Fátima,

Maria Inês, Iraci, Flordenice e Paulo.

A minha esposa Nilda Lourdes e aos meus filhos Mateus e Murilo

Pessoas especiais que me incentivam a percorrerem esta caminhada.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha existência, inteligência e busca da sabedoria.

Ao Professor Doutor Paulo Sérgio Rabello de Oliveira, meu orientador, que com calma e paciência me conduziu a finalização desta tarefa. Grande amigo que soube me dar doses de incentivo para vencer esta jornada, quando me senti desanimar.

Ao corpo docente do programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Agrárias, em especial ao Professor Doutor Luciano Soares de Souza, pelo carinho e acolhimento.

A Empresa Matsuda Sementes e Nutrição Animal, pela realização das análises bromatológica das amostras.

Ao Engenheiro Agrônomo Wilson Roque de Oliveira, Jovina Gonçalves Dias de Oliveira, Priscilla Baeza G. Dias e Maria Helena Ferrari pela colaboração.

Aos funcionários e alunos da Pós-Graduação em Agronomia da UNIMAR.

Aos alunos e estagiários Fernanda Banhos, Flavia Banhos, Marta Rigon, Antônio Lucas L. Cervantes, Hugo Renato G. Reginato, Lincoln Sousa da Silva, José Eduardo P. Durães do curso de Agronomia, que participaram e auxiliaram na condução do experimento.

A todos que me apoiaram e torceram por mim.

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Forrageiras tropicais.....	3
2.2. Nitrogênio e crescimento da planta forrageira.....	4
2.3. Nitrogênio e qualidade forrageira.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1. Descrição da área experimental.....	9
3.2. Delineamento experimental e descrição dos tratamentos.....	9
3.3. Instalação e condução do experimento.....	10
3.4. Características avaliadas.....	11
3.4.1. Características biométricas.....	11
3.4.1.1. Números de perfilhos.....	11
3.4.1.2. Matéria seca de folhas e matéria seca de colmos.....	11
3.4.1.3. Matéria seca da parte aérea.....	11
3.4.2. Teor de N na parte aérea.....	11
3.4.3. Características bromatológicas.....	12
3.4.3.1. Proteína bruta.....	12
3.4.3.2. Fibra bruta e nutrientes digestíveis totais.....	12
3.5. Análises estatísticas.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4.1. Características biométricas.....	13
4.2. Teor de nitrogênio na parte aérea.....	18
4.3. Características bromatológicas.....	20
5. CONCLUSÕES.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características químicas do solo, na profundidade de 0-20 cm, antes da instalação do ensaio. UNIMAR, Marília-SP, 2005/2006.....	10
Tabela 2. Produção média de matéria seca de folhas (1º e 2º corte) das forrageiras em função das doses de nitrogênio. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.....	15
Tabela 3. Produção média de matéria seca de colmos (1º e 2º corte) das forrageiras em função das doses de nitrogênio. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.....	16
Tabela 4. Produção média de matéria seca da parte aérea (1º e 2º corte) das forrageiras Braquiária e Áries. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.....	18
Tabela 5. Valores médios para fibra bruta (FB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) observados no 1º e 2º corte de forrageiras em função das doses de nitrogênio. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.....	21
Tabela 6. Valores médios para fibra bruta (FB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) observados no 1º e 2º corte das forrageiras Braquiária e Áries. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.....	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Perfilamento do capim-Braquiária e do capim-Áries, no 1º e no 2º corte, em função das doses de nitrogênio aplicadas. Unimar, Marília-SP, 2005/2006	14
Figura 2. Produção de matéria seca da parte aérea (1º, 2º corte e 1º+2º cortes) de forrageiras em função das doses de nitrogênio aplicadas. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.....	17
Figura 3. Teores de N (g kg^{-1}) na parte aérea do capim-Braquiária e do capim-Áries, no 1º e no 2º corte, em função das doses de nitrogênio aplicadas. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.....	19
Figura 4. Teores de proteína bruta (%) na parte aérea do capim-Braquiária e do capim-Áries, no 1º e no 2º corte, em função das doses de nitrogênio aplicadas. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.....	20

RESUMO

A exploração pecuária no Brasil está baseada principalmente no potencial de produção de forragens, com destaque para duas gramíneas, as do gênero *Brachiaria* e *Panicum*, visto que estas pastagens são as mais importantes e, às vezes, a única fonte de alimentação dos bovinos. Os rebanhos bovinos são mantidos em pastagens implantadas sem qualquer tipo de suporte técnico, e com o passar dos anos, vão apresentando uma queda na produção forrageira, devido principalmente à baixa fertilidade do solo e manejo inadequado, comprometendo o desenvolvimento desta atividade e contribuindo para os baixos índices zootécnicos. Este trabalho teve como objetivo caracterizar o crescimento e a qualidade de duas forrageiras submetidas a doses de nitrogênio. O experimento foi conduzido em ambiente protegido na Fazenda Experimental “Marcello Mesquita Serva”, da UNIMAR, em Marília-SP utilizando-se da camada superficial de um Argissolo Vermelho Amarelo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4 com três repetições. Os tratamentos resultaram da combinação entre duas espécies forrageiras (*Brachiaria decumbens* Stapf., capim-braquiária e *Panicum maximum* Jacq., cv. Áries), e quatro doses de N (0, 150, 300 e 450 mg kg⁻¹ N) na forma de nitrato de amônio. Avaliou-se, em dois cortes, o número de perfilhos, a matéria seca da parte aérea, os teores de N e proteína bruta, bem como fibra bruta e nutrientes digestíveis totais. As características influenciadas pelas espécies foram analisadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade (P<0,05) e as influenciadas pelas doses de nitrogênio, realizou-se regressão polinomial. Houve interação significativa para número de perfilhos, teor de N e proteína bruta. O número de perfilhos aumentou de forma linear às doses de nitrogênio, sendo superiores na braquiária, em ambos os cortes a partir de 150 mg kg⁻¹ N, que associado à maior matéria seca de colmos nesta forrageira, resultou em maior matéria seca da parte aérea. Em função do perfilhamento e do hábito de

crescimento da braquiária, a implantação desta forrageira deve ser considerada uma alternativa importante no controle de erosão, pela rápida cobertura do solo, principalmente os de textura arenosa. Os teores de N e proteína bruta nas forrageiras apresentaram comportamento inverso, sendo linear crescente na braquiária e linear decrescente no áries em relação às doses de nitrogênio. A maior dosagem de N reduziu os teores de fibra bruta e aumentou os teores de nutrientes digestíveis totais, em ambos os cortes. A fibra bruta da braquiária foi superior no primeiro corte e inferior no segundo em relação ao áries. Já os teores de nutrientes digestíveis totais foram superiores no capim áries, nos dois cortes.

Palavras-chave: Adubação, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum*, perfilhamento, proteína bruta.

ABSTRACT

The cattle raising in herbage pasture in Brazil is based on two forage plants, the *Brachiaria* and *Panicum*, since they are not the only the most important but, sometimes, the only source of food for the animals. The cattle is kept in pasture without any technical support and, as the time passes by, the forage productiveness decreases, due to the lower soil fertility and inadequate management, affecting the development of this activity and contributing for lower zootechny indexes. The field trial was carried out in an isolating setting at experiential farm “Marcello Mesquita Serva”, in UNIMAR (Marília University), in Marília, São Paulo – Brazil, using a sample of a superficial depth of a typic Hapludalf (Red Yellow Podzolic Soil). A completely randomized design with factorial arrangement (2x4) was utilized with three replications. The treatments resulted from a combination of two forage plants (*Brachiaria decumbens* Stapf., braquiária-grass and *Panicum maximum* Jacq., cv. Aries) and four doses of nitrogen (0, 150, 300 e 450 mg kg⁻¹) using ammonium nitrate. By two cuts, the numbers of tiller, the dry matter, the nitrogen, the crude protein, as well as crude fiber and the total digestible nutrients were measured. The characteristics influenced by the species were analyzed by Scott Knott with a 5% probability (P<0.05) and the ones by nitrogen doses by polynomial regression. The results indicated significant interaction of the number of tillers, nitrogen contents and crude protein. There was linear increase of the number of tillers on nitrogen doses, superior in *Brachiaria*, in both cuts from 150 mg N kg⁻¹, which associated with the higher dry matter of this forage stalks, resulted in a higher dry matter overground. Due to the tillering and the growth *Brachiaria* characteristics, the usage of this forage plant must be considered as an alternative to erosion, since it covers the ground fastly, mainly the sandy soil. The nitrogen and crud protein have opposite behavior: increased linear response for *Brachiaria* and decreased linear response for Aries, on nitrogen doses. The higher nitrogen dose reduce the crude fiber and increased the

digestible nutrients, in both cuts. The crude fiber of *Brachiaria* was higher in the first cut than in the second in relation to the Aries. The total digestible nutrients was higher in Aries grass, in both cuts.

Key Words: *Brachiaria decumbens*, Crude fiber, Fertilizing, *Panicum maximum*, Tilling.

1 INTRODUÇÃO

A área de pastagens cultivadas no Brasil apresentou um incremento de 250% de 1970 a 1995 (ZIMMER; EUCLIDES FILHO, 1997), principalmente devido à incorporação do Cerrado ao sistema produtivo agropecuário. Entretanto, 80% são consideradas como pastagens de baixa produtividade (CORAZZA, 2002).

A distribuição das precipitações e as limitações químicas naturais dos solos comprometem a produção de forragem natural, tanto em sua qualidade quanto em sua quantidade. A mudança da vegetação natural para pastagens cultivadas representou uma alternativa para aumentar a produção de carne com a introdução de plantas forrageiras de origem africana com grande capacidade de adaptação aos solos e climas.

O gênero *Brachiaria* é o mais cultivado no país e vem substituindo cada vez mais áreas de pastagens nativas, cujas baixas taxas de proteína bruta e produtividade, são responsáveis por perdas de peso animal na estação seca. Neste contexto, Macedo (1995), relata que cerca de 40 milhões de hectares (85% da área de pastagens dos Cerrados) são cobertos por pastagens de braquiária, formando extensos monocultivos, especialmente no Brasil Central e Amazônia. As vantagens deste capim relacionam-se a sua adaptabilidade as mais adversas condições de solo e clima, proporcionando produções satisfatórias mesmo nestas condições (SOARES FILHO, 1994).

Segundo Botrel et al. (1999) as braquiárias, em geral, têm se mostrado como plantas de elevado potencial de produção de matéria seca, além de serem satisfatoriamente aceitas pelos bovinos, proporcionando ganhos significativos de peso.

As plantas da espécie *Panicum maximum*, originárias da África, encontram-se distribuídas em uma ampla faixa do globo terrestre, com predominância na zona equatorial úmida (20° N a 20° S), que corresponde à regiões

como a África, América Central, América do Sul, norte da Austrália, Índia, sudeste da Ásia e as ilhas do pacífico, numa altitude de até 2000 metros (ROCHA, 1991). No Brasil, estima-se que as gramíneas deste gênero ocupam área superior a seis milhões de hectares (ARONOVICH, 1995). Esta espécie sempre despertou muito interesse entre pesquisadores e produtores devido as suas características morfológicas que proporcionam uma elevada produção de matéria seca e ampla adaptabilidade (JANK, 1995). Embora apresente elevado valor nutritivo e alta produtividade o manejo inadequado e a perda de fertilidade do solo podem promover rápida degradação destas pastagens.

As pastagens cultivadas formadas exclusivamente com gramíneas necessitam de uma fonte de nitrogênio (química ou biológica) para reposição, com objetivo de manter a produção de massa seca, e conseqüentemente evitar a degradação do solo (WERNER, 1986). O nitrogênio, por sua vez, é dos principais nutrientes para as plantas, pois participa ativamente na síntese de compostos orgânicos que formam a estrutura do vegetal, tais como: aminoaçucres, amins, vitaminas, pigmentos, aminoácidos, proteínas, ácidos nucléicos e moléculas de clorofila (MALAVOLTA, 1980; MENGEL; KIRKBY, 1987).

O nitrogênio também é responsável pelo aparecimento e desenvolvimento dos perfilhos, tamanho de folhas, e dos colmos (NABINGER, 1997). Assim se houver baixa disponibilidade de nitrogênio no solo, as plantas manifestarão menor crescimento, reduzindo a quantidade de perfilhos e tamanho das folhas e, como conseqüência, redução no teor de proteína bruta, podendo tornar a forragem insatisfatória para fins de nutrição e alimentação animal.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar, em ambiente protegido, o crescimento, a absorção do nitrogênio e a qualidade bromatológica dos capins braquiária e áries submetidos a doses de nitrogênio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Forrageiras tropicais

A *Brachiaria decumbens* é originária da região dos grande lagos, na Uganda, África sendo que, no Brasil existem dois cultivares. O primeiro conhecido como cultivar IPEAN, introduzido pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, em Belém, Pará, em 1952, que se caracteriza por crescimento mais decumbente, com raízes nos nós e folhas muito pilosas. O segundo é proveniente da Austrália, porém de origem africana, e teve seu desenvolvimento inicial no estado de São Paulo, sendo robusto, de crescimento semi-ereto e com folhas menos pilosas. É conhecido como cultivar Basilisk ou cultivar Australiana (ALCÂNTARA, 1987).

O cultivar Basilisk apresenta boa cobertura do solo, além de ter alta resistência ao pisoteio. Vegeta bem em solos argilosos ou arenosos, sendo indicada para solos de baixa a média fertilidade, tendo alta resistência à seca, não apresentando resistência ao ataque de cigarrinhas e não tolera o encharcamento. Possui desenvolvimento satisfatório no verão, porém, por ser muito sensível ao frio, sua produção será muito prejudicada pela ocorrência de geadas. A produção potencial poderá atingir até 11 toneladas de matéria seca por hectare ano, podendo ser propagada por mudas (estolões) ou sementes (ALCÂNTARA; BUFARAH, 1988; ALCÂNTARA, et al., 1993; SOARES FILHO, 1994). Segundo Sherman e Riveros (1990), a mencionada espécie, quando estabelecida, tem habilidade para suprimir a competição de plantas invasoras, dificultando, por outro lado, a consorciação com leguminosas.

As plantas da espécie *Panicum maximum*, originárias da África, pertencem à família *Gramineae*, tribo *Paniceae*, que possui cerca de 81 gêneros e mais de 1.460 espécies (ROCHA, 1991).

O capim-Áries (*Panicum maximum* Jacq.) é um cultivar híbrido do cruzamento entre os cultivares de origem africana, Centauro e Aruana, cruzados e selecionados pela Matsuda Sementes e Nutrição Animal caracterizando-o como de

ciclo precoce, plantas de porte baixo, talos finos, sem pilosidade, grande produtor de sementes e de florescimento indeterminado. É uma espécie forrageira exigente em fertilidade de solo, possui intenso perfilhamento, rápida rebrota, boa qualidade nutricional e excelente digestibilidade. Apresenta boa tolerância às secas e é recomendado para eqüinos, ovinos, caprinos e bezerros recém desmamados.

2.2 Nitrogênio e crescimento da planta forrageira

Atualmente, há extensas áreas de pastagens degradadas e em processo de degradação, tendo como principais causas deste processo a escolha incorreta da espécie forrageira, a má formação inicial, a falta de adubação de manutenção e o manejo inadequado da pastagem, gerando o esgotamento dos nutrientes e favorecendo o processo erosivo.

Segundo Soares Filho (1993), a baixa fertilidade do solo é um aspecto que deve ser destacado quando se pretende fazer a recuperação da pastagem. Todos os nutrientes das gramíneas são importantes e podem ser limitantes em pastagem a ser corrigida, mas têm sido freqüentes as limitações por nitrogênio, fósforo, potássio, e enxofre e acidez do solo.

A importância da adubação nitrogenada e fosfatada na formação, renovação e recuperação de pastagens com gramíneas forrageiras cultivadas em ambiente tropical é abordada em diversos trabalhos de revisão (LOBATO et al., 1986; MACEDO, 1995; BODDEY et al., 1996).

Segundo Cooke (1972), os aumentos de produção de massa seca devem surgir do efeito de interações, entre os quais se incluem o potencial produtivo de animais e a quantidade de forragem oferecida, os níveis de adubação e manejo das pastagens, a quantidade de forragens disponível e a lotação das pastagens, bem como a disponibilidade de outros nutrientes notadamente, o nitrogênio.

A composição mineral de espécies forrageiras varia com uma série de fatores, entre os quais se destacam: solo e adubações realizadas, diferença genética entre espécies, variedades, estações do ano e intervalos de cortes. Desta forma, Santos Júnior e Monteiro (2003) avaliando a nutrição em nitrogênio do capim-Marandu submetido a doses de nitrogênio e idades de crescimento constataram interação significativa para estes fatores, identificando as doses de 257 e 304 mg N L⁻¹ de solução para atingir a máxima produção de massa seca. Entretanto Vantini et al. (2001) avaliando a morfofisiologia de capim-*Andropogon*, cv. Planaltina, sob

adubação mineral e orgânica em três estratos verticais não verificaram efeitos significativos do nitrogênio sobre a produção da forrageira.

Trabalhos de diversos autores evidenciam o grande efeito do nitrogênio no aumento tanto da produção de massa seca (WOOARD; PRINE, 1991; COSTA, 1995; RIBEIRO, 1995), quanto do número de perfilhos (PANICHI, et al., 2006; e MONTANS et al., 2006).

Guerreiro et al. (1970) também citaram vários trabalhos em que a aplicação de nitrogênio em pastagem de capim elefante, em quase todos os casos, aumenta os rendimentos de forragem, embora a magnitude deste incremento seja variável e dependente, tanto do nível de nitrogênio aplicado quanto de outras variáveis ligadas ao solo, disponibilidade de outros nutrientes, assim como as condições climáticas e os intervalos de cortes.

No Brasil, as forrageiras desempenham papel importante na nutrição animal, tornando esta exploração econômica e, dentro desse contexto, o nitrogênio se faz presente, promovendo aumento na produção de matéria seca das pastagens, melhorando a sua distribuição anual (MONTEIRO; WERNER, 1977).

Segundo Azam et al. (1985), o nitrogênio aplicado ao solo pode seguir estes caminhos: ser absorvido pela planta, perdido do sistema solo-planta ou permanecer no solo. Em geral, 50% do nitrogênio fertilizante aplicado ao solo é absorvido pelas plantas; 25%, perdido por diferentes caminhos e 25% permanece no solo.

Santos (1997), trabalhando com a *Braquiária decumbens*, testou doses de nitrogênio e de enxofre, separadamente e observou aumentos na produção de massa seca da parte aérea, na concentração do nutriente nas partes das plantas e no número de perfilhos da forrageira, à medida que elevou a dose desses nutrientes.

Harding e Grof (1978), estudando gradientes de nitrogênio em *Brachiaria decumbens*, constataram que a dose de nitrogênio de 365 kg ha⁻¹ ano⁻¹ atendeu a planta quanto a produção de forragem e aproveitamento do nitrogênio. Em pastagem estabelecida há mais de cinco anos, Sanzonowicz (1986) relatou que o nitrogênio foi o nutriente que mais limitou a produção de forragem de pastagem de *Brachiaria ruzizienses* e *Brachiaria decumbens*. Resultados positivos quanto ao perfilhamento do capim-braquiária também foram encontrados por Santos (1997), Ferragine (1998) e Mattos (2001).

Hoffmann (1992) avaliou o efeito de doses de nitrogênio até a dose de 500 mg kg⁻¹ de solo em *Brachiaria decumbens*, e observou que o perfilhamento, por

ocasião do primeiro corte, seguiu a mesma tendência de respostas da produção de massa seca (com ajuste a equação quadrática). Nesse estudo, o capim-braquiária apresentou maiores taxas de perfilhamento e produção de massa seca em relação ao Colonião.

O perfilhamento em gramíneas forrageiras representa uma característica estrutural influenciada por fatores ambientais, nutricionais e de manejo. Neres et al. (1997) avaliando níveis de adubação nitrogenada e frequência de cortes na fisiologia do capim colonião, cv. Aruana constataram efeito linear entre doses de N e número de perfilhos. Entretanto, Garcez Neto et al. (2002), avaliando transformações estruturais do capim-Mombaça submetido a doses de nitrogênio constataram comportamento quadrático entre doses de nitrogênio e número de perfilhos por planta, atingindo o máximo perfilhamento (11,8 perfilhos vaso⁻¹) com 172,5 mg dm⁻³ de solo.

Lavres Júnior e Monteiro (2003) trabalhando com diferentes combinações de N e K constataram que o capim-Mombaça apresentou comportamento quadrático para o número de perfilhos e doses de nitrogênio, estimando a dose de 296 mg N L⁻¹ para atingir o máximo perfilhamento.

Montans et al. (2006) não constataram efeito significativo (P<0,05) do nitrogênio em solução nutritiva sobre o perfilhamento do capim Tanzânia. Já Panichi et al. (2006) observaram que a omissão de N e P reduziram significativamente o número de perfilhos e o acúmulo de massa seca da parte aérea do capim Xaraés (*Brachiaria brizantha*).

2.3 Nitrogênio e qualidade da forrageira

A composição químico-bromatológica das plantas forrageiras representada pelo teor de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), e fibra em detergente neutro (FDN) e valores de digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS) assumem papel de grande importância na análise qualitativa da forragem uma vez que estas variáveis podem ter influência direta ou indireta no consumo voluntário de matéria seca e conseqüentemente, na produção animal (Van Soest, 1994).

Em gramíneas forrageiras tropicais, Milford e Minson (1996) afirmaram que o teor de PB inferior a 7% na matéria seca leva a queda na ingestão pelos animais, pela falta de nitrogênio aos microrganismos do rúmen, enquanto que o

FDA, pela sua constituição (lignina e celulose) tem influencia na DIVMS (KAYONGO-MOLE et al., 1974). O melhor desempenho dos animais em pastejo está, portanto, relacionado à qualidade e a disponibilidade das pastagens (STOBBS, 1975).

Fatores ambientais como temperatura, luminosidade, fotoperíodo, umidade estão diretamente relacionados à composição química e ou bromatológica das plantas forrageiras. Geralmente no período de maior precipitação pluviométrica, a elevação da temperatura e da intensa luminosidade, associada à disponibilidade de umidade, vão promover rápido aumento da atividade metabólica, o que diminui a quantidade de fotoassimilados e os metabólitos do conteúdo celular. Assim, os produtos da fotossíntese são convertidos em tecidos estruturais, com celulose e hemicelulose e principalmente lignina, levando a redução no teor de PB e na DIVMS (VAN SOEST citado por CECATO et al., 2004).

Ao avaliar seis cultivares de *Panicum maximum* Jacq., dentre eles o capim-Colonião comum, colhidos aos 35 dias de idade, Hernandez et al. (1986) verificaram aumento no teor da FDA (19,60% e 25%) e diminuição da PB (11,6% e 8,20%), no período seco para o chuvoso, respectivamente.

Ao avaliar a composição químico-bromatológica do capim-Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana), Cecato et al. (1994) observaram que as plantas adubadas apresentaram teores de PB maiores que as não adubadas. Nos períodos de maior crescimento, as plantas adubadas com nitrogênio apresentaram incremento na FDA e na PB, e redução na DIVMS em relação aquelas não-adubadas.

Trabalhando com capim-Marandu, Ruggieri et al. (1995) avaliaram a composição bromatológica, e observaram que as plantas revelaram pequeno decréscimo na qualidade em relação a PB e DIVMS, em virtude da redução na proporção de folhas e incremento de colmos e material morto, com idades mais avançadas (56 dias).

O nitrogênio aplicado às plantas eleva a concentração de proteína na MS. Como as proteínas são sintetizadas a partir de carboidratos, o aumento do fornecimento de nitrogênio na forma de adubo reduz os teores de carboidratos solúveis. Grandes acúmulos de produtos nitrogenados e proteínas causam diluição da fração de parede celular, incrementando a digestibilidade. Qualquer incremento em componentes nitrogenados requer diminuição compensatória em componentes não-nitrogenados especialmente carboidratos solúveis. Mudança na digestibilidade

depende do balanço de fatores compensatórios (VAN SOEST citado por CECATO et al., 2004).

Barros et al. (2002) avaliando o rendimento e composição química do capim-Tanzânia estabelecido com milho sob três doses de nitrogênio observaram incrementos lineares nos teores de PB e FDA, sem influenciar significativamente os teores de FDN.

A utilização da adubação nitrogenada pode promover aumentos na produção de forragem por aumentar a taxa fotossintética. Andrade et al. (2000) observaram aumentos lineares nos teores e rendimento de proteína bruta do capim-elefante, cv. Napier em relação às doses de nitrogênio.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área experimental

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, de novembro de 2005 a maio de 2006 na Fazenda Experimental “Marcello Mesquita Serva”, da Universidade de Marília – UNIMAR, com amostras do horizonte superficial de um solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, (EMBRAPA, 1999) oriundo do Município de Parapuã, São Paulo.

A estrutura do ambiente foi constituída de pilares de aço galvanizado, cobertura tipo arco, com 4,0 m de pé direito, coberta com filme de polietileno (150 micra) e paredes laterais com tela de sombreamento em 50%. As bancadas onde foram posicionados os vasos, foram construídas em estrutura de ferro. Neste ambiente não houve controle de temperatura nem de umidade do ar.

3.2 Delineamento experimental e descrição dos tratamentos

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos foram definidos pela combinação de espécies forrageiras e doses de nitrogênio. As espécies avaliadas foram *Brachiaria decumbens* (capim Braquiária) e *Panicum maximum* (capim Áries). Os tratamentos de nitrogênio aplicados foram de 0, 150, 300 e 450 mg kg⁻¹ de solo e distribuídos em esquema fatorial 2 X 4. As características químicas da amostra de solo são apresentadas na Tabela 1.

Utilizando-se os intervalos propostos por Raij et al. (1996) o solo apresentou acidez muito baixa, baixo teor de fósforo, altos teores de cálcio e magnésio, médio teor de potássio, alta saturação por bases e médio teor de enxofre.

Tabela 1. Características químicas do solo, na profundidade de 0-20 cm, antes da instalação do ensaio. UNIMAR, Marília-SP, 2006/2007.

Prof. cm	pH	MO g dm ⁻³	P mg dm ³	H+Al _____	Al _____	Ca _____	Mg _____	K _____	T _____	V %	S mg dm ⁻³
	CaCl ₂			mmol _c dm ³							
0-20	6,2	11	6	10	0	16	6	3	34	71	5

3.3 Instalação e condução do experimento

O experimento foi conduzido em vasos contendo 5 kg de solo, previamente seco à sombra e peneirado. Não foi necessária a correção da acidez com calcário de acordo com as Werner et al. (1996). Todos os vasos receberam adubações com reagentes (puros para análise), por ocasião da semeadura, nas quantidades de 150; 50; 0,8; 4,0; 5,0; 0,15; 3,6 e 1,5 mg kg⁻¹ de solo, respectivamente de K, S, B, Fe, Zn, Mo, Mn e Cu sob as formas de cloreto de potássio, sulfato de potássio, ácido bórico, sulfato ferroso, sulfato de zinco, molibdato de sódio, sulfato de manganês e sulfato de cobre. Como fonte de fósforo, utilizou o superfosfato triplo (45% de P₂O₅) na dosagem de 200 mg kg⁻¹ de solo. Após a mistura dos fertilizantes, realizou-se a semeadura, distribuindo-se 20 sementes de cada espécie por vaso. As quantidades de nutrientes, as fontes e os cuidados na instalação e condução do experimento foram baseados nas recomendações de Oliveira et al. (1991).

Vinte dias após a germinação realizou-se o desbaste deixando 5 plantas por vaso. A adubação de cobertura, com 100 mg Kg⁻¹ de K sob a forma de cloreto de potássio foi realizado aos 30 dias após a semeadura. As doses de nitrogênio foram aplicadas em parcelas iguais e em intervalos de quatorze dias na quantidade de 150 mg kg⁻¹ de solo. A primeira cobertura nitrogenada foi realizada junto com a potássica, trinta dias após a semeadura, tendo como fonte de nitrogênio o nitrato de amônio.

No início do experimento determinou-se a máxima capacidade de retenção de água nos vasos. Os vasos com solo saturado foram pesados e a partir deste valor, mantidos a 70% da saturação através de pesagens e irrigações diárias (OLIVEIRA et al., 1991).

Foram realizados dois cortes, rente ao solo, sendo o primeiro aos 60 dias após a semeadura e o segundo 45 dias após a primeira avaliação.

3.4 Características avaliadas

3.4.1 Características biométricas

3.4.1.1 Número de perfilhos

No momento de cada corte, todos os perfilhos foram contados e expressos em número de perfilhos vaso⁻¹.

3.4.1.2 Matéria seca de folhas e matéria seca de colmos

Após a contagem dos perfilhos, estes eram cortados rente ao solo e as folhas separadas dos colmos. Todo o material foi colocado para secar em estufa com temperatura de 65°C até peso constante e expresso em g vaso⁻¹ de massa seca de folhas e massa seca de colmos.

3.4.1.3 Matéria seca da parte aérea

A matéria seca da parte aérea foi obtida pelo somatório da matéria seca de folhas e matéria seca de colmos nos dois momentos de avaliação e expresso em g vaso⁻¹.

3.4.2. Teor de N na parte aérea

Após a pesagem do material vegetal (folhas e colmos) colhido e secado, foi moído e uniformizado retirando-se uma amostra para a determinação da concentração de nitrogênio (g kg⁻¹ de massa seca) com emprego da destilação e titulação (método Kjeldahl), conforme metodologia descrita por Nogueira e Souza. (2005). As análises foram realizadas no Laboratório de Análise da Empresa Matsuda Sementes e Nutrição Animal, município de Álvares Machado-SP.

3.4.3 Características bromatológicas

3.4.3.1 Proteína bruta

Os teores de proteína bruta foram calculados através do produto entre o teor de nitrogênio (g kg^{-1}) e a constante 0,625, sendo expresso em % na matéria seca da parte aérea. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise da Empresa Matsuda Sementes e Nutrição Animal, município de Álvares Machado-SP

3.4.3.2 Fibra bruta e nutrientes digestíveis totais

Os teores de fibra bruta e de nutrientes digestíveis totais foram determinados na parte aérea das forrageiras, nos dois cortes e seguiram metodologias propostas por Nogueira e Souza, (2005). As determinações químicas foram realizadas no Laboratório de Análise da Empresa Matsuda Sementes e Nutrição Animal, município de Álvares Machado, SP.

3.5 Análises estatísticas

Efetuuou-se o desdobramento da interação nos casos de significância ($P < 0,05$) e o resultado de regressões para as doses de N. As espécies forrageiras tiveram suas médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Para a execução dessas análises utilizou-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000), desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras.

A partir das equações de regressão estimou-se a dose de N necessária para atingir o valor máximo da matéria seca da parte aérea.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características biométricas

O perfilhamento do capim-Braquiária e do capim-Áries submetidos a doses de nitrogênio, nos dois cortes realizados é apresentado na Figura 1. Houve interação significativa ($P < 0,05$) entre espécies e doses de nitrogênio nos dois momentos de avaliação, apresentando um comportamento linear crescente. O capim-Braquiária perfilhou mais que o capim-Áries a partir da dose 150 mg kg^{-1} de solo, em ambos os cortes.

O número de perfilhos por vaso foi menor no 1º corte em relação ao 2º, em ambas as forrageiras. Isto provavelmente ocorreu porque no estabelecimento as plantas armazenam grande parte da energia para a formação do sistema radicular e parte aérea, enquanto na segunda fase o sistema radicular, já estabelecido, é capaz de absorver o nitrogênio, estimulando a brotação de gemas basais (LAVRES JÚNIOR; MONTEIRO, 2003).

O nitrogênio por ser o principal componente das proteínas e por participar ativamente na formação de compostos orgânicos, formadores da estrutura vegetal, exerce também uma influência positiva sobre o perfilhamento (ISEPON, 1987).

Geneticamente o capim-Braquiária possui, em comparação com outras forrageiras tropicais, maior capacidade de emitir perfilhos, que associados ao seu hábito de crescimento decumbente, apresenta rápida capacidade de cobrir o solo, favorecendo o controle de erosão ou plantas daninhas, sendo indicado para solos arenosos desde que haja adequado suprimento de nitrogênio (HOFFMANN et al., 1995). O perfilhamento em gramíneas forrageiras representa uma característica estrutural influenciada por fatores ambientais, nutricionais e de manejo. Neres et al., (1997) avaliando níveis de adubação nitrogenada e frequência de cortes na fisiologia do capim colômbio, cv. Aruana constataram efeito linear entre doses de N e número

de perfilhos. Entretanto, Garcez Neto et al. (2002), avaliando transformações estruturais do capim-Mombaça submetido a doses de nitrogênio constataram comportamento quadrático entre doses de nitrogênio e número de perfilhos por planta, atingindo o máximo perfilhamento (11,8 perfilhos vaso⁻¹) com 172,5 mg N dm⁻³ de solo.

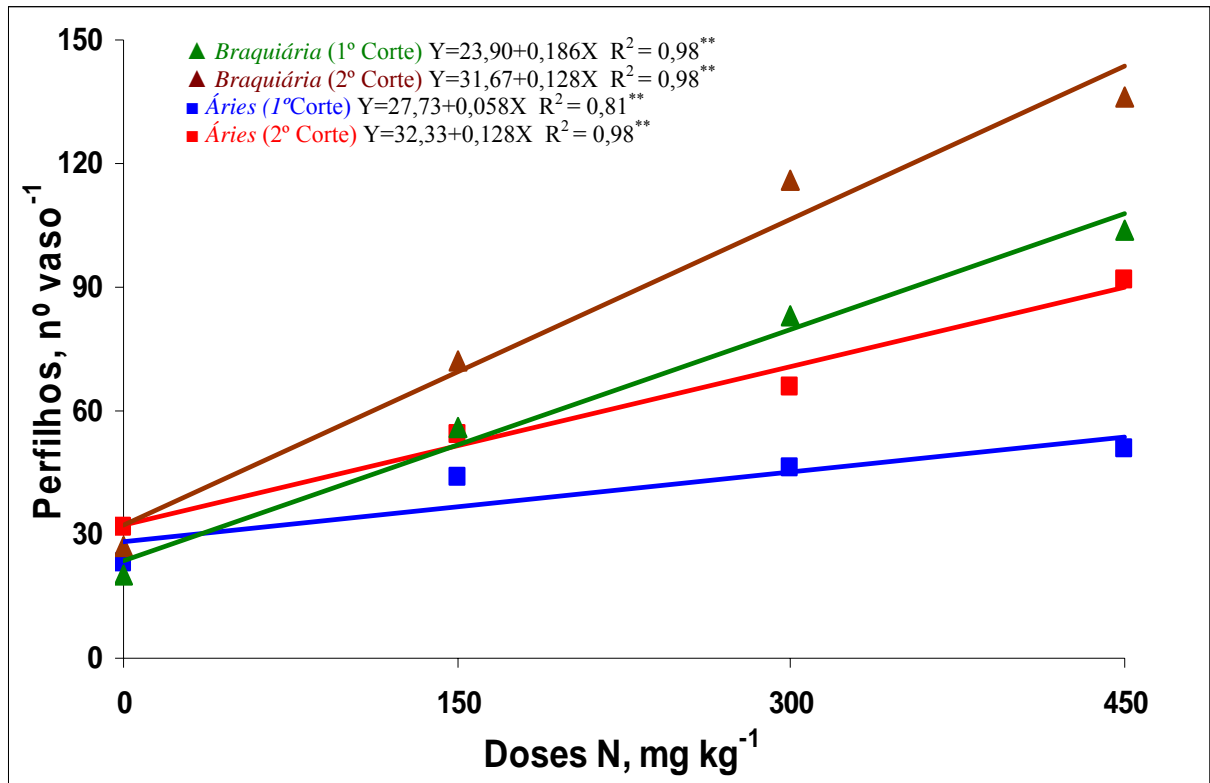


Figura 1. Perfilhamento do capim-Braquiária e do capim-Áries, no 1º e no 2º corte, em função das doses de nitrogênio aplicadas. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.

A produção média de matéria seca de folhas no 1º e no 2º corte das forrageiras em função das doses de nitrogênio é apresentada na Tabela 2. Houve interação significativa ($P<0,05$) para esta característica com o capim-Áries apresentando maiores valores de matéria seca de folhas nas dosagens de 150, 300 e 450 mg kg⁻¹ de solo no 1º corte. No 2º corte não houve diferença entre as forrageiras, entretanto ambas responderam com aumentos na matéria seca de folhas em relação ao uso do nitrogênio. Nos dois cortes realizados, as forrageiras acumularam maiores quantidades de matéria seca nas folhas, nas doses de 450 mg kg⁻¹ de solo, evidenciando a importância da adubação nitrogenada para o aumento

da produção de folhas, principal componente estrutural da forrageira na alimentação animal.

Vantini et al., (2001) avaliando a morfofisiologia de *Andropogon gayanus* sob adubação nitrogenada não observaram respostas significativas dos tratamentos sobre a matéria seca de folhas. Pinto et al., (1994) também não observaram respostas positivas da mesma espécie à adubação com 90 ppm (mg kg^{-1}) de nitrogênio. Porém, Benitez (1993), em estudo com capim-Aruana, constatou que o uso da adubação nitrogenada promoveu o crescimento das plantas, favorecendo o desenvolvimento das folhas.

Silva e Monteiro (2006) estudando a influência do nitrogênio e do enxofre sobre as características produtivas do capim-Braquiária proveniente de uma área de pastagem degradada, concluíram que o incremento da adubação nitrogenada contribuiu para o aumento da produção de folhas e conseqüentemente na recuperação do capim. Neste trabalho verificaram, no 2º e 3º cortes, efeito isolado do nitrogênio sobre a produção de folhas, estimando as dosagens de 371 e 305 mg dm^{-3} de solo as quantidades de nitrogênio para as máximas produções de matéria seca de folhas, respectivamente.

Tabela 2. Produção média de matéria seca de folhas (1º e 2º corte) das forrageiras em função das doses de nitrogênio. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.

Doses de N mg kg^{-1}	1º Corte g vaso^{-1}		2º Corte g vaso^{-1}	
	Braquiária	Áries	Braquiária	Áries
0	6Ad	7Ad	3Ad	2Ad
150	25Bc	32Ac	19Ac	21Ac
300	32Bb	42Ab	29Ab	29Ab
450	38Ba	49Aa	33Aa	34Aa
CV(%)	6		11	

Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A produção média de matéria seca de colmos no 1º e no 2º corte das forrageiras em função das doses de nitrogênio é apresentada na Tabela 3. Houve interação significativa ($P < 0,05$) para esta característica com destaque para a Braquiária com valores superiores de matéria seca de colmos nos tratamentos de 150, 300 e 450 mg Kg⁻¹ N de solo no 1º corte. No 2º corte não houve diferença estatística ($P < 0,05$) entre as forrageiras a não ser no tratamento de 450 mg kg⁻¹ de solo, sendo o capim-Áries superior ao capim-Braquiária.

A influência positiva do nitrogênio sobre o acúmulo de matéria seca de colmos também foi observado por Montans et al. (2006), Panichi et al. (2006) e Silva e Monteiro (2006). Entretanto Vantini et al. (2001) não constataram influência significativa de doses de nitrogênio sobre a massa seca de colmos na *Andropogon gayanus*.

Na ausência da adubação nitrogenada as forrageiras apresentam séria limitação ao alongamento dos colmos e perfilhamento, comprometendo o armazenamento de substâncias orgânicas, prejudicando a rebrota e produção de forragem (ALEXANDRINO, 2000 e SILVA, 2005).

Tabela 3. Produção média de matéria seca de colmos (1º e 2º corte) das forrageiras em função das doses de nitrogênio. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.

Doses de N mg kg ⁻¹	1º Corte g vaso ⁻¹		2º Corte g vaso ⁻¹	
	Braquiária	Áries	Braquiária	Áries
0	13Ac	5Ac	4Ac	3Ac
150	63Ab	39Bb	35Ab	33Ab
300	93Aa	60Ba	46Aa a	48A
450	98Aa	67Ba	44Ba	52Aa
CV(%)	9		9	

Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A produção de matéria seca da parte aérea no 1º, 2º e 1º+2º cortes de forrageiras em função das doses de nitrogênio aplicadas é apresentada na Figura 2. Os resultados mostram uma acentuada resposta das forrageiras às aplicações de nitrogênio. As produções máximas de matéria seca da parte aérea, estimadas através das derivações das equações matemáticas ($P < 0,05$) do 1º, 2º e 1º+2º cortes ocorreram com as quantidades de nitrogênio de 437,5, 396,3 e 443,5 mg kg⁻¹ de solo, respectivamente.

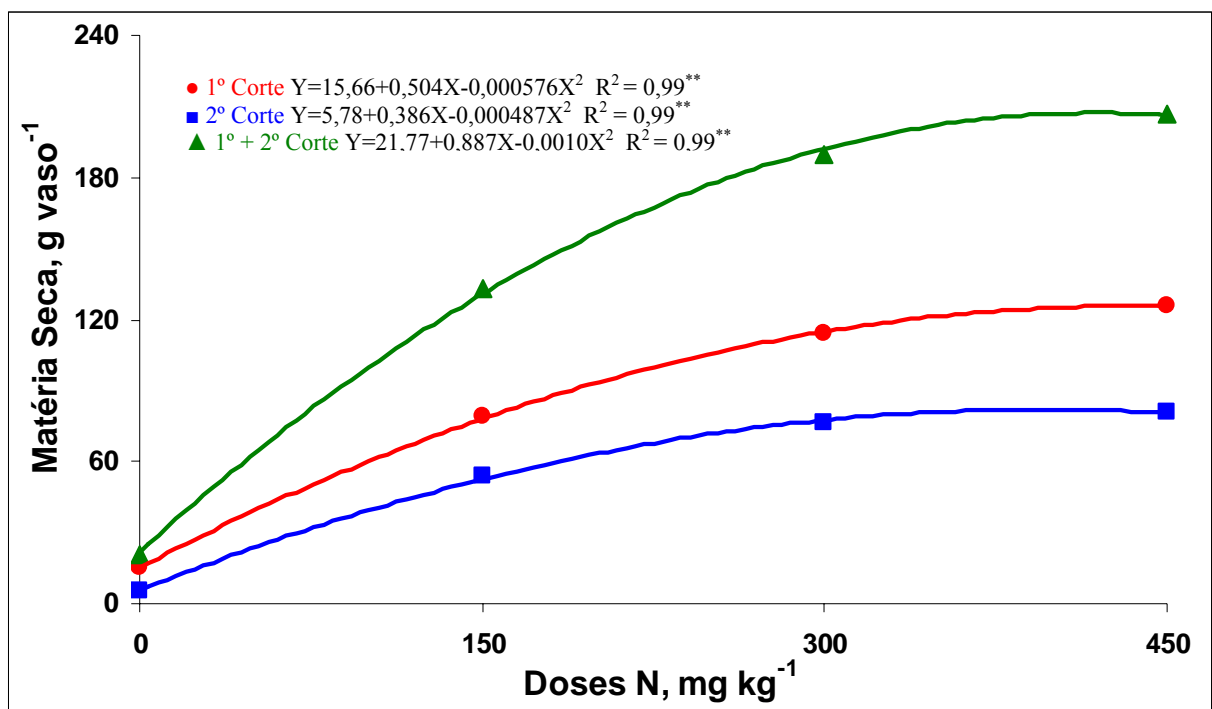


Figura 2. Produção de matéria seca da parte aérea (1º, 2º corte e 1º+2º cortes) de forrageiras em função das doses de nitrogênio aplicadas. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.

Visto que, em geral, a produção de máxima eficiência econômica situa-se um pouco abaixo da produção máxima biológica e freqüentemente têm sido utilizada pelos pesquisadores doses correspondentes a 90% da produção máxima biológica, estimou-se as doses de nitrogênio a partir das equações de regressão da matéria seca da parte aérea no 1º, 2º e 1º+2º cortes chegando a valores de 289,9, 266,3 e 295,7 mg kg⁻¹ de solo, respectivamente. Considerando a produção total de massa seca da parte aérea (1º+2º cortes), com o índice de 90%, haveria uma economia da ordem de aproximadamente 50% na dose de nitrogênio, ao passo que a produção de massa seca sofreria um decréscimo de apenas 10%.

Hoffmann et al. (1995) avaliando a influência do nitrogênio no crescimento da braquiária e do colonião observaram grande resposta das forrageiras para a matéria seca da parte aérea. Considerando a matéria seca da parte aérea total (1º + 2º cortes) e 90% da produção máxima, os autores estimaram para a braquiária e o colonião as doses de 276 e 249 mg kg⁻¹ de solo, respectivamente, e portanto, menores que os observados neste trabalho.

A produção média de matéria seca da parte aérea (1º e 2º corte) das forrageiras Braquiária e Áries é apresentada na Tabela 4. No 1º corte o capim Áries acumulou menor quantidade de matéria seca em relação à Braquiária, entretanto este resultado não se repetiu no 2º corte. Estes resultados podem ser explicados pela influência da matéria seca de colmos, que na Braquiária foi superior em relação ao capim Áries apenas no 1º corte.

Costa (1990), em estudo com os capins colonião e tobiatã, observou redução da relação folha/colmo em função do crescimento e da presença de adubação nitrogenada. Os mesmos autores observaram que a partir dos 28 dias até o 42 dias ocorreu uma diminuição cada vez maior na relação folha/colmo, nos diferentes estratos da plantas, determinado pelo processo de alongamento dos colmos.

Tabela 4. Produção média de matéria seca da parte aérea (1º e 2º corte) das forrageiras Braquiária e Áries. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.

Forrageira	Matéria Seca da Parte Aérea	
	g vaso ⁻¹	
	1º Corte	2º Corte
Braquiária	92a	53a
Áries	75b	53a
CV (%)	6	8

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4.2 Teor de N na parte aérea

Os teores de N (g kg⁻¹) na parte aérea do capim-Braquiária e do capim-Áries, no 1º e no 2º corte, em função das doses de nitrogênio aplicadas são apresentados na Figura 3. Houve interação significativa (P<0,05) e um

comportamento inverso das forrageiras estudadas, nos dois cortes realizados. O capim-Áries apresentou teores de N decrescentes em relação às doses de nitrogênio, contrário ao capim-Braquiária que aumentou os teores do nutriente na massa seca da parte aérea.

Corsi e Silva (1985) em sua revisão de literatura destacam que a concentração de nutrientes na planta forrageira é influenciada pelo genótipo, idade, estágio fenológico, ritmo de crescimento, disponibilidade de nutrientes e fração da planta considerada. No momento das avaliações, as plantas de capim-Áries (cultivar precoce), estavam com folhas amareladas, senescentes e florescendo, o que justificaria os baixos teores de nitrogênio constatados na parte aérea.

Santos (1997) recomenda a utilização das lâminas de folhas recém-expandidas para a avaliação do estado nutricional em nitrogênio na forrageira *Brachiaria decumbens*.

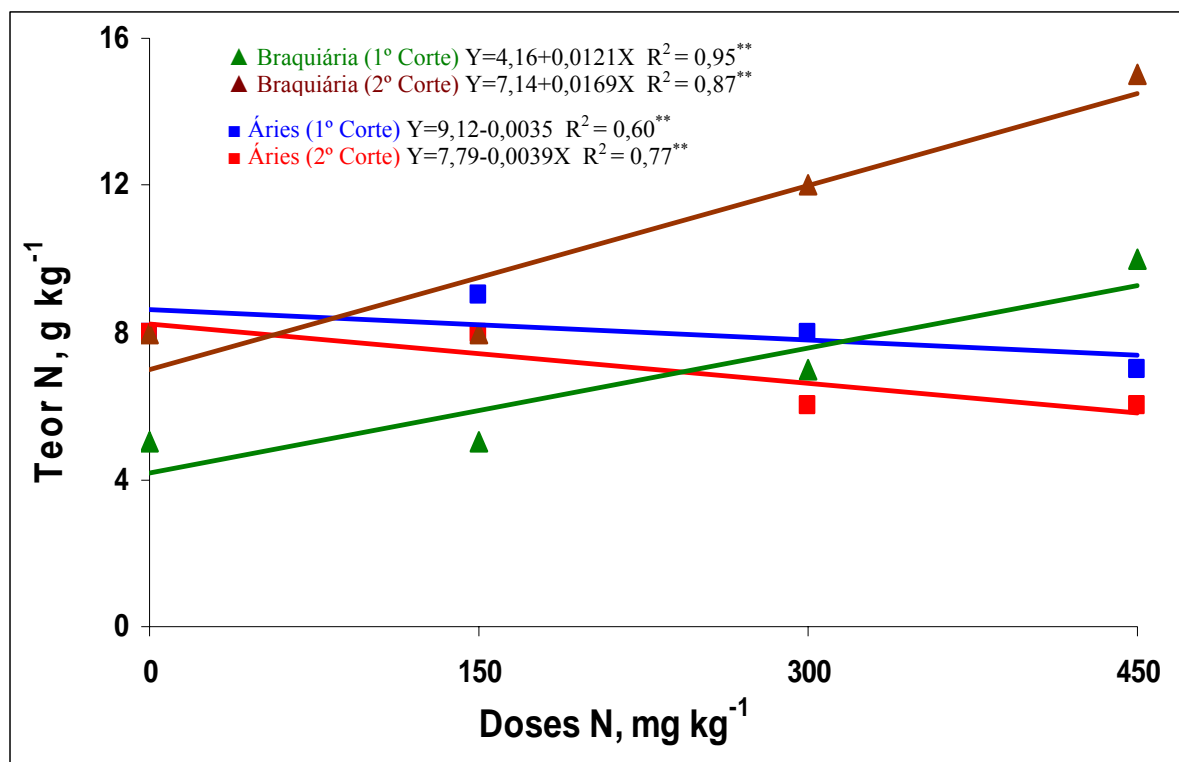


Figura 3. Teores de N (g kg^{-1}) na parte aérea do capim-Braquiária e capim-Áries, no 1º e no 2º corte, em função das doses de nitrogênio aplicadas. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.

4.3 Características bromatológicas

Os teores de proteína bruta (%) na parte aérea do capim-Braquiária e capim-Áries, no 1º e no 2º corte, em função dos tratamentos de nitrogênio aplicados são apresentados na Figura 4. Como esta característica é calculada a partir dos teores de N na parte aérea das plantas os resultados seguiram a mesma tendência, ou seja, comportamento linear crescente ($P < 0,05$) para o capim-Braquiária e linear decrescente ($P < 0,05$) para o capim-Áries.

O capim-Braquiária, por ter apresentado resposta linear ao uso de N não permite calcular a dose do nutriente para o máximo teor de proteína bruta. Estes resultados evidenciam a influência do período prolongado de avaliação, favorecendo o capim-Braquiária por se tratar de uma forrageira de ciclo mais tardio em relação ao capim-Áries.

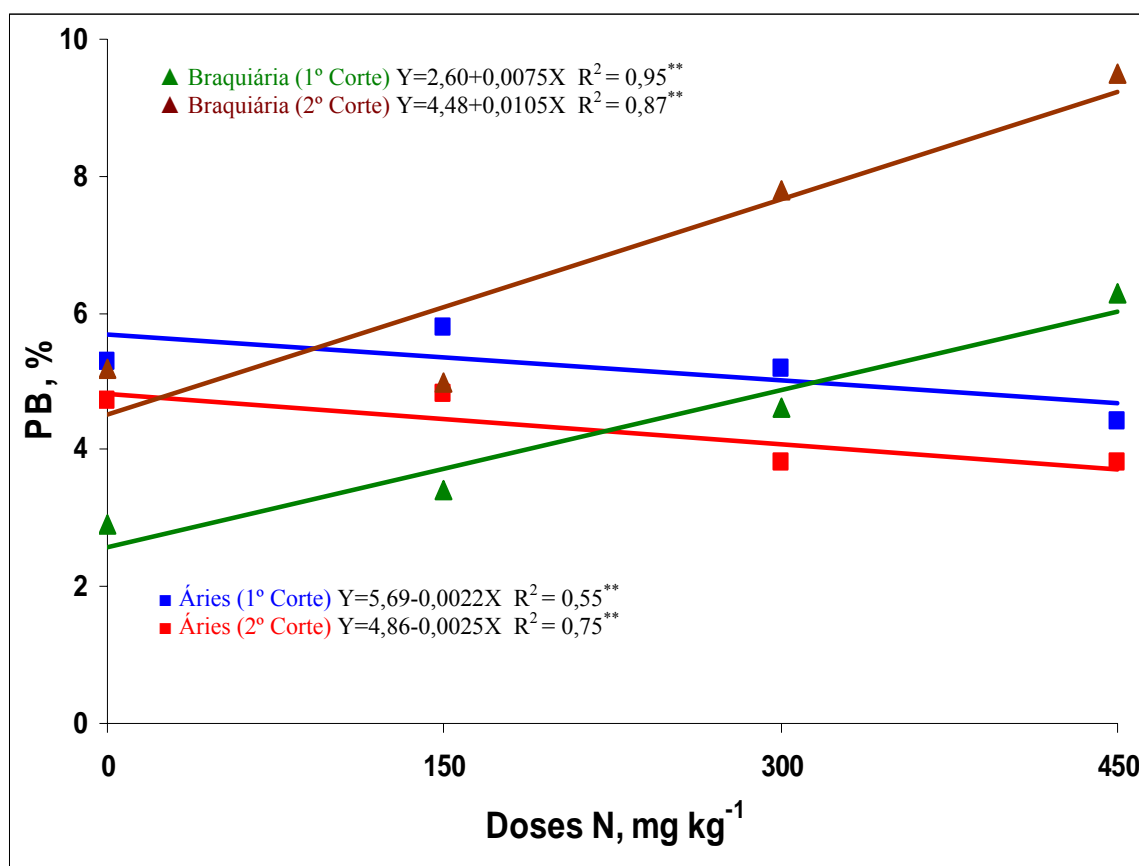


Figura 4. Teores de proteína bruta (%) na parte aérea do capim-Braquiária e capim-Áries, no 1º e no 2º corte, em função das doses de nitrogênio aplicadas. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.

Cecato et al. (2004) avaliando a influência das adubações nitrogenadas sobre a composição químico-bromatológica do capim-Marandu observaram respostas lineares positivas ($P < 0,05$) sobre os teores de proteína bruta.

A colheita do experimento em fase avançada de maturação prejudicou o teor protéico das forrageiras, mesmo para o capim-Braquiária, confirmando os resultados apresentados por Santana e Santos (1983) e Ruggieri et al., (1995). A redução nos teores de proteína bruta em função da idade das plantas representa um fato importante para definir os ciclos de pastejo de uma forrageira, visando com isso, maximizar a qualidade do alimento fornecido aos animais.

Os valores médios para fibra bruta e nutrientes digestíveis totais observados no 1º e no 2º corte de forrageiras em função dos tratamentos de nitrogênio são apresentados na Tabela 5. Houve efeito significativo ($P < 0,05$) dos tratamentos sobre estas características e a maior dose de N (450 mg kg^{-1} de solo) reduziu os teores de FB nos dois momentos de avaliação. No 1º corte não houve diferença estatística entre a ausência de N e os tratamentos de 150 e 300 mg kg^{-1} de solo. Entretanto no 2º corte o tratamento de 150 mg kg^{-1} de solo proporcionou os maiores teores de fibra bruta em relação aos outros tratamentos.

Tabela 5. Valores médios para fibra bruta (FB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) observados no 1º e 2º corte de forrageiras em função das doses de nitrogênio. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.

Doses de N mg kg^{-1}	FB (%)		NDT (%)	
	1º Corte	2º Corte	1º Corte	2º Corte
0	35 ^a	35 ^c	57 ^b	56 ^d
150	37 ^a	37 ^a	58 ^b	57 ^c
300	36 ^a	36 ^b	59 ^a	59 ^b
450	33 ^b	34 ^d	60 ^a	62 ^a
CV(%)	4	1	2	1

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os menores teores de NDT ocorreram na ausência de nitrogênio e no tratamento de 150 mg kg⁻¹ de solo, observados no 1º corte. As maiores dosagens de N proporcionaram teores maiores desta característica nesta fase, não havendo diferença estatística (P<0,05) entre elas. No 2º corte o aumento na dose de N proporcionou aumentos nos teores de NDT indicando que o fornecimento deste nutriente favorece a melhoria da qualidade forrageira, reduzindo o teor de fibra bruta e aumentando os teores de nutrientes digestíveis totais.

Observaram-se diferença estatística (P<0,05) entre as forrageiras avaliadas, nos dois cortes, para ambas as características. O capim-Áries apresentou menor teor de fibra bruta no 1º corte e maior no 2º corte em relação ao capim-Braquiária. Já o teor de NDT da Braquiária foi menor em relação ao Áries nos dois momentos de avaliação (Tabela 6). Estes resultados podem ser explicados, em parte, pela proporção entre folhas e colmos observados nestas forrageiras confirmando as observações realizadas por Ruggieri et al. (1995).

Tabela 6. Valores médios para fibra bruta (FB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) observados no 1º e 2º corte das forrageiras Braquiária e Áries. Unimar, Marília-SP, 2005/2006.

Forrageira	FB (%)		NDT (%)	
	1º Corte	2º Corte	1º Corte	2º Corte
Braquiária	36a	34b	58b	58b
Áries	34b	36a	60a	59 ^a
CV (%)	4	1	2	1

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Ruggieri et al. (1995) avaliando os efeitos de nitrogênio e regimes de corte na composição bromatológica do capim-Marandu verificaram que aos 56 dias após o corte, não houve aumento no teor de fibra bruta, tanto da planta inteira como de folhas. Entretanto, sabe-se que, quando as plantas permanecem crescendo, ocorre maior acúmulo dos constituintes da parede celular e, conseqüentemente, aumentos na fração fibrosa, enquanto os teores de proteína bruta e digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca diminuem (VAN SOEST, 1982).

5 CONCLUSÃO

O fornecimento de nitrogênio proporcionou aumentos lineares no número de perfilhos, favorecendo o maior acúmulo de matéria seca da parte aérea do capim-Braquiária em relação ao capim-Áries;

Aos sessenta dias após a semeadura, a Braquiária apresentou maior matéria seca da parte aérea em função da maior matéria seca de colmos, enquanto o capim-Áries acumulou maiores quantidades de matéria seca de folhas neste período;

A maturação tardia do capim-Braquiária contribuiu para que os teores de nitrogênio e proteína bruta na matéria seca da parte aérea apresentassem comportamento inverso quando comparado ao capim-Áries em função das doses de nitrogênio aplicadas

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, P.B. **Origem das braquiárias e suas características morfológicas de interesse forrageiro**. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO DOS CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, 1986, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p.1-14.

ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**, São Paulo: Nobel. 1988. 150p.

ALCÂNTARA, P.B.; PEDRO JUNIOR, M.J.; DONZELLI, P.L. Zoneamento edafoclimático de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1993. p. 1-16.

ALEXANDRINO, E. **Crescimento e características químicas e morfogênicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida a cortes e diferentes doses de nitrogênio**. 2000. 132f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

ANDRADE, A.C. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v.29, n.6, p.1589-1595, maio, 2000.

ARONOVICH, S.O. Capim colonião e outros cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.): introdução e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p. 1-20.

AZAM, F.; MALIK, K.A. ; SAJJAD, M.I. Transformations in soil and availability to plants of ¹⁵N applied as organic fertilizer and legumes residues. **Plant Soil**, The Hague, v.86, n.1, p:3-13, february, 1985.

BARROS, C.O. et al. Rendimento e composição química do Capim - Tanzânia estabelecido com milheto sob três doses de nitrogênio. **Ciências e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.5, p.1068-1075, set/out., 2002.

BENITEZ, M.H. **Influência do manejo sobre a produção e qual época de avaliação do capim-aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana) colhido em três estratos verticais**. Jaboticabal: FCAV: UNESP, 1993, 68p. (Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus de Jaboticabal para graduação em Zootecnia).

BODDEY, R.M.; RAO, I.M.; THOMAS, R.J. Nutrient cycling and environmental impact of *Brachiaria* pastures. In: MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. do (Edits.) **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali: CIAT:Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1996. p. 72-86.

BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. Avaliação de gramíneas forrageiras na região sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 4, p. 683-689, abr. 1999.

CECATO, U.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E.B. Frequência de corte, níveis e formas de aplicação de nitrogênio sobre as características da rebrota do capim-aruana (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Aruana). **Revista Unimar**, Maringá, v.16, p.263-276, 1994.

CECATO, U. et al. Influência das adubações nitrogenada e fostada sobre a composição químico-bromatológica do capim marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu), **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.26, n.3, p.409-416, set, 2004.

COOKE, G.W. **Fertilizing for maximum yield**. London: Crosby Lockwo Son., 1972. 575p.

CORAZZA, E.J. **Biodisponibilidade do íon fosfato em solos sob pastagens cultivadas na região do cerrado**. 2002. 127 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

CORSI, M.; SILVA, R.T.L. Fatores que afetam a composição mineral de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS. 3., Piracicaba, 1985. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1985. p.1-14.

COSTA, C. **Estudo da variação na estrutura da vegetação de dois cultivares de *Panicum maximum* Jacq. (Colonião e Tobiata) submetidos a diferentes tipos de manejo**. 1990. 96f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1990.

COSTA, N.L. Adubação nitrogenada e consorciação de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Cameroon) com leguminosas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.3: p.401-408, março, 1995.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412p.

FERRAGINE, M.D.C. **Combinação de doses de nitrogênio e potássio na nutrição mineral de capim-braquiária**. 1998. 84f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0 In. REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA. 45., 2000. São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. 41p.

GARCEZ NETO et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.5, p.1890-1900, abril, 2002.

GUERREIRO, R., FASSBENDER, H.W., BLYDENSTEIN, J. A. Fertilización del pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) em Turrialba, Costa Rica. I. Efecto de dosis crescientes de nitrógeno. **Turrialba**, v.29, n.1, p.53-57, 1970.

HARDING, W.A.T.; GROF, B. Effect of fertilizer nitrogen on yield, nitrogen content and animal productivity of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk on the wet tropical coast of north Queensland. **Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences**, v.35, n.1, p.11-21, 1978.

HERNANDEZ, R. et al. Evaluación zonal del pastos tropicales introducidos em Cuba. Cascajal, **Pastoreo secana**. Past. Y Forr., v. 9, n.2, p.236-243, 1986.

HOFFMANN, C.R. **Nutrição mineral e crescimento da braquiária e do colônio, sob influência das aplicações de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre em latossolo da Região noroeste do Paraná**. 1992. 204f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1994.

HOFFMANN et al. O nitrogênio e o fósforo no crescimento da braquiária e do colônio em amostras de um latossolo da região noroeste do Paraná. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Campinas, v.19, n.1p. 79-86, janeiro, 1995.

ISEPON, O.J. Nutrição e adubação de pastagens. In: FERNANDES, F.M.; NASCIMENTO, V.M. **Curso de atualização em Fertilidade de Solo**, 1., Ilha Solteira, 1987. Campinas, Fundação Cargil, 1987, v.1, p.397-406.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. 1995. p. 21-58.

KAYONGO-MOLE, H. et al. Chemical composition and digestibility of tropical grasses. **Journal Agricultural University Porto Rico**, Rio Piedras, v. 15, n.2, p.185-200, 1974.

LAVRES JUNIOR, J.; MONTEIRO, F.A. Perfilamento, área foliar e sistema radicular do Capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.32, n.5, p.1068-1075, out., 2003.

LOBATO, E.; KORNELIUS, E.; SANZONOWISZ, C. Adubação fosfatada em pastagens. In: MATTOS, H.B. (Edit.) et al. **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p. 145-174.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32.; SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 1995, Brasília,. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.28-62.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251 p.

MATTOS, W.T. **Produção e nutrição do capim-braquiária em função de doses de nitrogênio e enxofre**. 2001. 97f. Tese (Doutorado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2001.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. 4. ed. Ber: International Potash Institute, 1987. 687 p.

MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical species. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 9., 1965, São Paulo, **Proceedings...** São Paulo: Ed. Alaricos, 1966, p.814-88

MONTANS, F.M. et al. Combinações de N e K em solução nutritiva sobre o perfilamento e produção de massa seca de capim Tanzânia (*Panicum maximum*), REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa, **Anais...** João Pessoa Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (cdrom)

MONTEIRO, F.A.; WERNER, J.C. Efeitos das adubações nitrogenada e fosfatada em capim-colonião, na formação e em pasto estabelecido. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.34, n.1, p. 91-101, 1977.

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.213-251.

NERES, M. A. et al. Efeito de níveis de adubação nitrogenada e frequência de corte na fisiologia do capim colonião (*Panicum maximum* Jacq. cv. aruana). **Unimar Ciências**, v.6, p.27-34, 1997.

NOGUEIRA, A.R.A.; SOUZA, G.B. **Manual de laboratórios: solos, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos.** São Carlos: EMBRAPA, 2005. 334p.

OLIVEIRA, A.J.; GARRIDO, W.E.; ARAÚJO, J.D.; LOURENÇO, S. **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo.** Brasília: EMBRAPA, 1991. 392p.

PANICHI, A. et al. Omissões de macronutrientes e seus efeitos sobre o perfilhamento e desenvolvimento do capim Xaraés (*Brachiaria brizantha*). IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa, **Anais...**João Pessoa: 2006. (cdrom)

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.3, p.313-26, 1994.

RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. et al (Eds) **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. 285p. (Boletim técnico nº 100).

RIBEIRO, K.G. **Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim-elefante “anão”, sob cinco doses de nitrogênio ao atingir 80 e 120 cm de altura.** Viçosa: UFV, 1995. 60f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1995.

ROCHA, G.L. **Ecossistemas de pastagens: aspectos dinâmicos.** Piracicaba: SBZ: FEALQ, 1991. 391p.

RUGGIERI, A.C., FAVORETTO, V., MALHEIROS, E.B. Efeito de níveis de nitrogênio e regime de corte na distribuição, na composição bromatológica e a digestibilidade “in vitro” da matéria seca da *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.24,n.1, p.20-30, 1995

SANTANA, J.R.; SANTOS, G.L. Efeito do parcelamento de nitrogênio e intervalo entre cortes sobre produção de massa seca e de proteína bruta de setaria Anceps (Schum.) Stapf & hub. Cv. Kazungula. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.12, n.3, p.522-34, 1983.

SANTOS JUNIOR, J.D.G.; MONTEIRO, F.A. Nutrição em nitrogênio do capim-marandu submetido a doses de nitrogênio e idades de crescimento. **Boletim Indústria Animal**, Nova Odessa, v.60, n.1, p.139-146, 2003.

SANTOS, A.R. **Diagnose nutricional e respostas do capim-braquiária submetido a doses de nitrogênio e enxofre.** 1997. 115f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

SANZONOWICZ, C. Recomendação e prática de adubação e calagem na região centro-oeste do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1., Nova Odessa, 1985. **Anais...** Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p. 309-336.

SHERMAN, P.J.; RIVEROS, F. **Tropical grasses**. Rome: FAO, 1990. 832 p.

SILVA, E.M.B. **Nitrogênio e enxofre na recuperação de pastagem de capim-braquiária em degradação em neossolo quartzarênico com expressiva matéria orgânica**. 2005, 123f. Tese (Doutorado em Agronomia Área de concentração: Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

SILVA, E.M.B.; MONTEIRO, F.A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degradação, **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v.35, n.4, p.1289-1297, ago., 2006.

SOARES FILHO, C.V. Tratamento físico químico, correção e adubação para recuperação de pastagens. In: ENCONTRO SOBRE RECUEPRAÇÃO DE PASTAGENS, 1, 1993. Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: IZ, 1993, p. 79-117.

_____. Recomendações de espécies e variedades de Brachiaria para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 25-48.

STOBBS. T.H. Factores limiting the nutritional value of grazed tropical pastures for beef and milk production. *Tropical Grassl. St.Lucia*, v.9, n.2, p.141-49, 1975.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of. The ruminant**. Oregon: ED. Corvallis, E.E.U.U.O.; B. Books, 1982, p.374.

VANTINI, P.P. et al. Morfofisiologia de *Andropogon gayanus* Kunth sob adubação mineral e orgânica em três estratos verticais. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.4, p.769-774, 2001.

WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49p.

WERNER, J.C. et al. Forrageiras. In: RAIJ, B. Van (Edit.) et al. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. p.263-273. (IAC. Boletim Técnico, 100).

WOODARD, K.R., PRINE, G.M. Forrage yield and nutritive value of elephantgrass as affected by harvest frequency and genotype. **Agronomy Journal**, v.83, n.3, p.541-6, **mês**, 1991.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES FILHO, K.P. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997.p. 350-379.

AUTORIZAÇÃO PARA REPRODUÇÃO

Eu, Jovito Gonçalves Dias Filho, autor da Dissertação intitulada "Caracterização biométrica e qualidade dos capins Brachiaria e Áries submetidos a doses de nitrogênio" apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Agronomia, em 06 de março de 2007, autorizo a reprodução desta obra a partir do prazo abaixo estabelecido.

- imediatamente
- após 6 meses da defesa pública
- após 12 meses da defesa pública

Marília, 06 de março de 2007.

Jovito Gonçalves Dias Filho