

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Pós-graduação em Agronomia

**CRESCIMENTO, CONTEÚDO DE PROTEÍNAS,
AMINOÁCIDOS E CARBOIDRATOS, EM QUATRO
ESPÉCIES DE FORRAGEIRA DO GÊNERO *BRACHIARIA*,
CULTIVADAS SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO**

MARGARETH PISTORI FERREIRA

1210001511



Ilha Solteira - SP

unesp



Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Faculdade de Engenharia

Departamento de Biologia e Zootecnia

Campus de Ilha Solteira.

**CRESCIMENTO, CONTEÚDO DE PROTEÍNAS, AMINOÁCIDOS E
CARBOIDRATOS, EM QUATRO ESPÉCIES DE FORRAGEIRA DO GÊNERO
BRACHIARIA, CULTIVADAS SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO**

Margareth Pistori Ferreira.

Bióloga

ILHA SOLTEIRA

Estado de São Paulo - Brasil

Agosto de 2004

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Faculdade de Engenharia

Departamento de Biologia e Zootecnia

Campus de Ilha Solteira.

**CRESCIMENTO, CONTEÚDO DE PROTEÍNAS, AMINOÁCIDOS E
CARBOIDRATOS, EM QUATRO ESPÉCIES DE FORRAGEIRA DO GÊNERO
BRACHIARIA, CULTIVADAS SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO**

AUTORA: Margareth Pistori Ferreira.

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Kuniko Iwamoto Haga.

Dissertação apresentada à
Faculdade de Engenharia-Campus
de Ilha Solteira, da UNESP, como
parte das Exigências do curso para
a obtenção do título de Mestre em
Agronomia, Área de Concentração
em Sistemas de Produção.

1210001511



ILHA SOLTEIRA
Estado de São Paulo - Brasil
Agosto de 2004

Proc. 063/04-NPD 143/04

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE TOMBO
14.09.04	30.09.04
REGISTRADO POR	TOMBO
Ailza	Te. 1511
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Wloacz Autor R\$ 10,00	F383c

BCpIS - FEIS - UNESP

Co sup 226516
sup 56570
50103067



FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP-Ilha Solteira

F383c Ferreira, Margareth Pistori

Crescimento, conteúdo de proteínas, aminoácidos e carboidratos, em quatro espécies de forrageira do gênero *Brachiaria*, cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio / Margareth Pistori Ferreira. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2004
59 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração: Sistemas de Produção, 2004

Orientador: Kuniko Iwamoto Haga

Bibliografia: p. 55-59

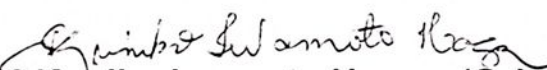
1. Plantas forrageiras. 2. Nitrogênio. 3. Proteínas. 4. Carboidratos. 5. Aminoácidos.

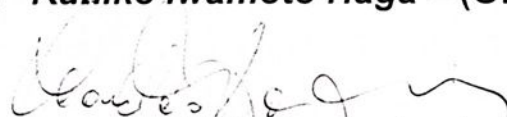
**“Crescimento, Conteúdo De Proteínas,
Aminoácidos E Carboidratos, Em Quatro
Espécies De Forrageira Do Gênero
Brachiaria Cultivadas Sob Diferentes Doses
De Nitrogênio”**

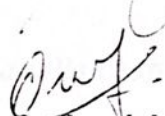
Margareth Pistori Ferreira

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DO CÂMPUS
DE ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA

COMISSÃO EXAMINADORA:


Prof^a Dr^a Kuniko Iwamoto Haga – (Orientadora)


Prof. Dr. Leandro Ferreira de Aguiar


Prof. Dr. Olair José Isepon

Ilha Solteira/SP
Agosto de 2004



*Aos meus pais Hilário e Alminda, pelo exemplo de vida,
pela educação, ensinamentos, apoio, incentivo e amor,*

Ofereço

*Ao meu marido Eufrásio, pela presença constante, incentivo, paciência,
apoio, companheirismo, respeito e amor,*

À minha filha Débora, à qual Deus não permitiu nossa convivência,

*Aos meus filhos Bárbara e Bruno, pela existência
e pela energia, alegria e carinho que me transmitem,*

Dedico com amor

À minha avó Marian Paduan Pistori (in memorian). pelo maior exemplo,

Minha homenagem

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar meus caminhos e estar presente em todos os momentos da minha vida,

À Prof^ª. Dr^ª. Kuniko Iwamoto Haga, pela paciência, amizade, orientação e disposição durante todos esses anos de convivência, primordiais à minha formação científica,

Aos professores Dr. Salatiér Buzetti e Dr. Marco Eustáquio de Sá, Dr. Olair José Isepon, Dr. Leandro Ferreira de Aguiar, pelas sugestões e apoio,

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Sistema de Produção Vegetal, pelos conhecimentos transmitidos,

À Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, pela oportunidade de realizar o curso de Mestrado,

À Secretaria de Educação Municipal de Brasilândia e Três Lagoas - MS, pela oportunidade,

Aos pós-graduandos Alex Seleguini, nas análises estatísticas, e Eliana Duarte Cardoso e Ludmila Tereza Dispatto Mendes Martins, nas análises laboratoriais, pelo auxílio, apoio constante e amizade,

À sobrinha Mariana dos Santos Pistori, pela hospitalidade, auxílio nas coletas, digitalizações e amizade,

Aos técnicos de laboratório Circélia dos Santos Pereira de Souza Caetano, André, Juarez e Vera, pelo convívio e amizade,

Às secretárias do Departamento de Biologia e Zootecnia, Seção de Pós Graduação, dos funcionários da biblioteca, e demais funcionários, pela atenção, atendimento e amizade,

Aos amigos que conviveram comigo nesta etapa da minha vida: Adriana, Aline Emy, Cristiano, André e Mariana Pina, pelo companheirismo e pela valiosa amizade adquirida.

A toda minha família, pelo carinho, apoio, incentivo e compreensão, fundamentais durante estes anos transcorridos,

A todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho e pela minha formação profissional.



Crescimento, conteúdo de proteínas, aminoácidos e carboidratos, em quatro espécies de forrageira do gênero *Brachiaria*, cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio

RESUMO

As *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* são as espécies mais cultivadas no cerrado como forrageiras, embora pouco se conheça sobre seu crescimento e sobre a qualidade da matéria orgânica acumulada. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o acúmulo de matéria seca e o conteúdo de proteína em gramíneas do gênero *Brachiaria*, cultivadas sob diferentes doses de N, aplicadas parceladamente durante seis meses, no período de janeiro a junho, em Ilha Solteira, Estado de São Paulo. As plantas foram cultivadas em vasos plásticos de 8 litros, contendo solo de cerrado, sob quatro doses de N (20, 40, 80 e 120 kg/ha), com quatro repetições, em delineamento experimental inteiramente casualizado. Os resultados obtidos mostraram que a disponibilidade de N promove incremento no acúmulo da massa da matéria seca em *B. ruziziensis*, *B. decumbens* e *B. humidicola* e que a *B. brizantha* responde em baixos níveis à adição de N. Quanto ao teor de proteína no caule da *B. ruziziensis* e *B. decumbens*, o conteúdo se reduz com o aumento das doses de N e, na folha, somente a *B. ruziziensis* apresenta aumento no teor de proteína com as doses de N. Na *B. humidicola* e *B. brizantha*, na dose 20, observou-se aumento e, na dose 120, redução no teor de proteína do caule, enquanto que, na folha, a *B. humidicola* não apresenta um padrão de resposta e a *B. brizantha* apresenta aumento em fevereiro e um decaimento até junho, mas atinge valores superiores ao inicial. O conteúdo de aminoácidos foi maior no caule em *B. ruziziensis* no mês de janeiro e fevereiro, menor na folha nas demais espécies. Quanto aos carboidratos, o açúcar livre mostra equilíbrio entre caule e folha. Em média a *B. humidicola*. Apresenta melhor teor em polissacarídeo solúvel em água no caule. As *B. decumbens* e *B. ruziziensis* mostrou maior conteúdo de amido na folha em relação ao caule.

Palavra chave: forrageira, disponibilidade de N, matéria seca, teor de proteína, aminoácidos e carboidratos.

Growth, content of protein, amino acids and carbohydrates, in four species of forrageira of the kind *Brachiaria*, cultivated under peculiar doses of nitrogen

ABSTRACT

Brachiaria brizantha, *B. decumbens*, *B. humidicola* and *B. ruziziensis*, are species in the savannah, as forage and is not well known about their growth and the quality of the accumulated organic matter. The present work was accomplished with the objective of evaluating the accumulation of dry matter and protein content in plants of the *Brachiaria* gender, cultivated under different doses of Nitrogen, applied in parcels for six months, in the period from January to June, in Ilha Solteira, São Paulo State. The plants were cultivated in plastic vases of 8 liters, containing savannah soil, under four doses of N (20, 40, 80 and 120 kg/ha), with four repetitions, in an entirely casualized design. The results obtained showed that N available promotes increment in the accumulation of the dry matter mass in *B. ruziziensis*, *B. decumbens* and *B. humidicola* and that *B. brizantha* does not respond to N addition. Concerning the protein content in the *B. ruziziensis* and *B. decumbens*, it is reduced in all treatments, and, in the leaf, only the *B. ruziziensis* shows an increase in the protein content in all rates of N. In the *B. humidicola* and *B. brizantha* doses; at 20 kg/ha an increase was observed and at 120 kg/ha there was a reduction in the stem protein content, while in the leaf, the *B. humidicola* does not present a pattern or response and the *B. brizantha* shows an increase in February and a decline until June, but it reaches values higher than the initial one. The containing of amino acids was higher in the stalk in *B. ruziziensis* in the months of January and February lower in the leaf of the rest of the species. About the carbohydrates, the free sugar shows balance between the stalk and the leaf. In average, *B. humidicola* shows better tenor in polysaccharide which is soluble in water in the stalk. *B. decumbens* and *B. ruziziensis* showed the containing of amino in leaf related to the stalk.

Key word: N available, dry matter, protein content, amino acids, carbohydrates.

LISTA DE FIGUIRAS

Figura 1. Esquema do procedimento usado durante a extração
de proteínas e aminoácidos 27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise química do solo do cerrado.	22
Tabela 2 - Dados de precipitação pluviométrica	23
Tabela 3 - Massa de matéria seca no caule (g), durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de <i>Brachiaria</i> , submetidas a 4 doses de Nitrogênio.	29
Tabela 4 - Produção de matéria seca na folha (g), durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de <i>Brachiaria</i> , submetidas a 4 doses de Nitrogênio.	32
Tabela 5 - Produção de matéria seca total (g), durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de <i>Brachiaria</i> , submetidas a 4 doses de Nitrogênio	33
Tabela 6 - Proteína no caule (mg/g), durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de <i>Brachiaria</i> , submetidas a 4 doses de Nitrogênio.	36
Tabela 7 - Proteína na folha (mg/g), durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de <i>Brachiaria</i> , submetidas a 4 doses de Nitrogênio.	37
Tabela 8 - Conteúdo de aminoácido (mg/g) no caule, durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de <i>Brachiaria</i> , submetidas a 4 doses de Nitrogênio.	39
Tabela 9 - Conteúdo de açúcar livre (mg/g) no caule, durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de <i>Brachiaria</i> , submetidas a 4 doses de Nitrogênio.	41
Tabela 10 - Conteúdo de WSP (mg/g) no caule durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de <i>Brachiaria</i> , submetidas a 4 doses de Nitrogênio	43
Tabela 11 - Conteúdo de amido (mg/g) no caule, durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de <i>Brachiaria</i> , submetidas a 4 doses de Nitrogênio.	45
Tabela 12 - Conteúdo de aminoácido (mg/g) na folha nas 4 espécies de <i>Brachiaria</i> , submetidas a 4 doses de Nitrogênio	47

Tabela 13 - Conteúdo açúcar livre (mg/g) na folha durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio..... 49

Tabela 14 – Conteúdo de polissacarídeos solúveis em água (WSP) (mg/g) na folha durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio..... 50

Tabela 15 Conteúdo de amido (mg/g) na folha durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio 52

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	
Lista de Figuras	
Resumo	
Abstract	
Introdução.....	10
Revisão de Literatura	13
Material e Métodos	22
1. Material Biológico.....	22
2. Cultivo das plantas	22
3. Amostragem	24
4. Determinação de matéria seca.....	24
5. Extração de proteína, aminoácidos e carboidratos.	25
5.1. Aminoácidos e açúcar livres.....	25
5.2 Proteína	25
5.3. Polissacarídeos solúveis em água (WSP).....	25
5.4. Amido.....	25
6. Quantificação de proteína	26
7. Análise Quantitativa de Aminoácidos	26
8. Análise Quantitativa Carboidratos:	26
Resultados e Discussão	28
Conclusão	53
Referencias	55

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que possui vasta extensão territorial e clima privilegiado para o crescimento de plantas herbáceas, excelentes para o bom desenvolvimento da pecuária. A pastagem revela-se importante pelo fato de ser a fração mais econômica da alimentação do rebanho nacional, pois, além de ser produzida na própria fazenda, é consumida diretamente pelos animais, sem necessidade do trabalho de colheita. Pastos bem formados em solos férteis fornecem proteínas, energia, minerais e vitaminas em proporções adequadas à nutrição dos herbívoros.

Atualmente, as forrageiras mais importantes cultivadas no Brasil pertencem aos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Andropogon*, *Cynodon*, *Paspalum* e *Pennisetum*. O gênero *Brachiaria* tem fornecido importantes espécies forrageiras para as regiões tropicais da África, Austrália e da América do Sul. Nessas áreas, formam pastagens que se adaptam às mais variadas condições, desenvolvendo-se tanto em solos úmidos e férteis como nos solos dos cerrados, pobres e sujeitos a secas estacionárias (AGUIAR & CORSI, 2001, p.1).

Originárias da África Tropical, as braquiárias foram introduzidas no Brasil a partir da década de 1950. A diminuição da fertilidade natural dos solos fez crescer sua introdução a partir da década de 1970. Levantamentos efetuados no Brasil indicam a presença de mais de 100 espécies de gramíneas do gênero *Brachiaria*, correspondendo a cerca de 41 milhões de hectares de pastagem, principalmente em local anteriormente ocupado por vegetação de cerrado (ZIMMER et al., 1994, p.40-55).

De modo geral, pode-se atribuir às suas características o crescente papel que o gênero *Brachiaria* vem assumindo nas regiões pecuárias: são gramíneas cujas principais espécies são estoloníferas; são forrageiras agressivas, com alta produção de matéria seca, apresentam bom e rápido estabelecimento, adaptam-se a vários tipos de solos, são resistentes a doenças e seu crescimento é bem distribuído durante a maior parte do ano. Mas alguns cuidados devem ser tomados, tanto para evitar falhas no seu estabelecimento, como no manejo de formação, para evitar perdas de solo por erosão, perdas de sementes e de fertilizantes e prejuízos na produção da pastagem pela má formação. (VALLE et al., 2001, p. 310-322).



Segundo Zimmer et al. (1994, p. 154), no Brasil são comercializadas anualmente mais de 80.000 t de sementes de forrageiras tropicais, das quais mais de 75% são de braquiárias, com destaque para a *B. brizantha*, com cerca de 60%, a *B. decumbens*, com 30%, a *B. humidicola*, com 7% e a *B. ruziziensis*, em menor proporção. Volume corresponde a uma ocupação em área de cerca de 4.000.000 de hectares, utilizadas tanto na renovação ou formação de novas áreas, como na substituição de outras espécies, em solos do tipo oxissolos altamente intemperizados, onde as braquiárias têm-se mostrado adaptadas.

Macedo (1995, p. 28) estimou 45 a 50 milhões de hectares de pastagens cultivadas somente na região dos cerrados, sendo 55% com *Brachiaria decumbens* e 20% com *B. brizantha*. Atualmente, as áreas de pastagens no Brasil ocupam cerca de 180 milhões de hectares, que são responsáveis por cerca de 90% da carne bovina produzida no país, sendo a *B. brizantha* a espécie de maior expansão (LUPINACCI, 2002, p. 12). Os dados de ocupação de área mostram a importância das braquiárias para a pecuária nacional. Apesar de sua grande contribuição para a pecuária, essas forrageiras apresentam sérios problemas de queda de produção após alguns anos de utilização. Estima-se que mais de 80% das áreas com braquiárias estejam já degradadas ou em processo de degradação. Isso se deve a vários fatores, como mau estabelecimento e manejo inadequado, compactação e queda de fertilidade do solo. Esses fatores, em conjunto ou isoladamente, podem determinar o sucesso ou o insucesso na formação da pastagem, ou afetar a produtividade da pastagem ao longo do tempo (ZIMMER, 1994, p.180). Para Kichel e Miranda (2003, p. 13), o mau manejo e a queda na fertilidade do solo fazem juntos o complexo solo-planta entrar em processo de degradação já a partir do segundo ano de estabelecimento.

Torna-se urgente, assim, adotar técnicas adequadas para a recuperação de pastagens degradadas ou em processo de degradação, abandonando práticas predatórias de exploração dos recursos naturais.

Bianchin (1991, p. 55-90) observou que pastagem de *B. brizantha* em solo latossolo vermelho escuro (LVE) sem nenhuma correção apresentou deficiência de rebrota após quatro anos de uso com queda na produção da massa verde, principalmente quando se usou taxa de lotação mais alta. Observou ainda redução de 415 para 225 kg de massa viva na produção por hectare por ano, do primeiro para o sexto ano de pastejo. Portanto, em solo pobre, a *B. brizantha* não se mostra persistente e a degradação da pastagem pode ser muito rápida.

A qualidade de uma forragem é determinada pelo seu valor nutritivo e pela produtividade em massa viva. O teor de proteína bruta (PB) e a digestibilidade têm sido

considerados parâmetros importantes para a avaliação do valor nutritivo. O teor PB de uma forragem varia de 6,1 a 10,1% (EUCLIDES, 2003, p. 108-110), dependendo dos níveis de fertilidade do solo ou do nitrogênio aplicado. A deficiência de nitrogênio tem sido apontada como a principal causa para a redução da produtividade e degradação das pastagens. Isso ocorre em pastagens que não recebem adubação nitrogenada ou que a recebem em baixos níveis.

Em verdade, o nitrogênio é nutriente indispensável para o crescimento das plantas e limitante em áreas de pastagens degradadas, predominantemente observadas na região do Brasil Central na atualidade. Entretanto, culturalmente considera-se inviável economicamente aplicar N nas pastagens. Quando muito, aceitam-se como econômicas aplicações de 40 a 80 kg de N por ha.ano, quando a resposta das plantas forrageiras tropicais ao N é alta e linear na faixa de 40 a 600 kg de N por ha.ano (AGUIAR e CORSI, 2001, p. 47).

A respeito das espécies de *Brachiaria* mais utilizadas no Brasil (*B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis*) pouco se conhece sobre a qualidade da matéria orgânica acumulada, envolvendo proteína solúvel, aminoácidos e açúcares solúveis, em diferentes condições de disponibilidade de N no meio. Nesse sentido, tornam-se importantes às pesquisas para conhecer esses aspectos qualificativos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes doses de N, aplicadas parceladamente durante 6 meses, no período de janeiro a junho, em gramíneas do gênero *Brachiaria*, sobre o acúmulo da matéria seca e conteúdo de proteína, aminoácidos e carboidratos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em revisão taxonômica, Renvoize et al. (1996, p. 1-15) apontaram que o gênero *Brachiaria* contém cerca de 97 espécies, distribuídas por toda zona tropical do planeta. São encontradas espécies nativas no continente americano, na Austrália e no Sudeste asiático, sendo as originárias do continente africano as mais conhecidas e de maior importância para a pecuária tropical.

Brachiaria brizantha (Hochst) Stapf, conhecida como brachiarão, é originária da África Tropical. Introduzida em Madagascar e na Austrália, foi trazida do Zimbábue para o Brasil em 1967. Planta perene, cespitosa e ereta, muito robusta, suas folhas se apresentam com lâminas largas, longas, linear-lanceoladas, bainhas pilosas. Como forrageira é boa, resiste bem ao pisoteio, é tolerante ao fogo, ao frio e à cigarrinha-das-pastagens. Apresenta alta resposta a fertilizantes, mas tem baixa adaptação a solos mal drenados, resistência moderada à seca e fertilidade (NUNES et al., 1985, p. 20-31).

Brachiaria decumbens (Stapf), também conhecida como capim-braquiária, é originária da África do Sul e da África Oriental, do platô dos Grandes Lagos na Uganda. Foi introduzida no Brasil pelo IPEAN (Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária Norte) em 1952. Planta perene, decumbente ou rasteira, de folhas macias e felpudas, com bainhas estriadas envolvendo completamente o colmo, com lâminas lanceoladas ou linear-lanceoladas. É boa forrageira, com alta produtividade sob uso intensivo, média resistência a pragas e à seca, suscetível à cigarrinha, e apresenta ocorrência de fotossensibilização (GHISI & PEDREIRA, 1986, p. 19-40).

Brachiaria humidicola (Rendle), comumente chamada quicuio da amazônia ou capim-agulha, tem como origem as regiões do Leste e Sudeste da África e foi introduzida no Brasil com maior intensidade nas regiões Norte e Centro-Oeste em 1973. Planta perene, é a mais estolonífera entre as braquiárias forrageiras; é erecta, de cor verde-clara. As folhas possuem lâminas lineares, afiladas com ápice terminal em agulha. É mais fibrosa e rija que as demais braquiárias. É uma boa forrageira, rústica e altamente invasora, resiste bem ao pisoteio, à seca e à cigarrinha (BOGDAN, 1977, p. 450-468).

Brachiaria ruziziensis (Stapf), conhecida como "ruzi-grass", nome que provém do vale de Ruruzi, na África, é nativa na parte oriental da República do Zaire, em Ruanda e no Kenya. Planta perene, rasteira, estolonífera, de folhas macias com aspecto aveludado devido aos pêlos presentes, possui lâminas lanceoladas, acuminadas para o ápice e atenuadas para a base. Adapta-se bem em solos médios e férteis. É excelente forrageira, apresenta valor

nutritivo melhor em relação às *B. brizantha*, *decumbens* e *humidicola*, permitindo bom ganho de peso aos animais. É, porém, altamente suscetível à cigarrinha-das-pastagens e não tolera seca, geada e fogo (SEIFFERT, 1980, p. 43).

Entre as forrageiras do gênero *Brachiaria* três são as espécies de ampla disseminação e uso no Brasil: *B. decumbens*, *B. brizantha* e *B. humidicola*. Essas espécies apresentam bom desempenho produtivo na maioria dos solos do cerrado, embora expressem seu melhor potencial em situações diferentes. A capacidade de produção de raízes é atributo importante de adaptação edafoclimática do gênero *Brachiaria*, por proporcionar maior absorção de água e nutrientes em solos com fertilidade básica ou baixa, ou em condições de estresse hídrico (VALLE et al., 2001, p. 15).

A *B. humidicola* é a mais apropriada para solos de baixa fertilidade, sendo útil, também, em solos submetidos a encharcamentos periódicos. A *B. decumbens* produz melhor em solos de baixa e média fertilidade, não tolera encharcamento e é bastante suscetível à cigarrinha das pastagens, sua principal praga. A *B. brizantha* produz melhor em solos de fertilidade média, e apresenta relativa resistência à cigarrinha das pastagens (MIRANDA et al., 1999, p. 36).

A *Brachiaria decumbens* é a forragem mais disseminada entre as pastagens cultivadas no Brasil. Sua adaptação pode ser explicada, do ponto de vista climático, pelo fato de que, segundo Almeida et al., (2003, p. 42), as pastagens com *B. decumbens* apresentam maior proporção de material vivo de plantas na época seca do que aquelas formadas com *B. brizantha*. Pode ser explicada, também, pela habilidade, em condições de estresse hídrico, de absorção de fósforo, o nutriente mais limitante da produção na maioria dos solos tropicais (MACEDO, 1995, p.37). O crescimento das plantas depende de um contínuo suprimento de nutrientes para o solo; cada elemento mineral está envolvido em um movimento cíclico do solo para as plantas, das plantas para os animais e depois, destes para o solo. Por isso, torna-se de fundamental importância manejar bem as pastagens, para mantê-las produtivas e persistentes.

Euclides et al. (1996, p. 91), estudando o valor nutritivo de duas espécies de *Brachiaria* e três cultivares de *Panicum*, sob pastejo contínuo, evidenciam que a *Brachiaria decumbens* e a *Brachiaria brizantha* apresentam digestibilidade superior às observadas em *Panicum* no período da seca.

A análise de dados de valor nutritivo das espécies de *Brachiaria* as classifica em dois grupos distintos, segundo o conteúdo de proteína (VALLE et al. 2001, p. 160): de alta qualidade (*B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*) e de baixa qualidade (*B. humidicola*).



Embora não se verifique diferença na relação folha e colmo de gramíneas entre épocas, verificou-se que, nas pastagens com *B. brizantha*, há sempre predominância de folhas sobre colmo. Já nas pastagens com *B. decumbens*, a proporção de folhas foi menor na época das águas, pois o alongamento do colmo é característico na gramínea durante a estação de crescimento (ALMEIDA et al., 2003, p. 45).

Os teores de nutrientes minerais na forragem são maiores em pastagens nativas, melhoradas pelas aplicações de calcário e fertilizantes, juntamente com a introdução de espécies e roçadas (HERINGER e JACQUES, 2002, p.405).

Dados mostram que pastagens produtivas e bem adubadas na Nova Zelândia apresentam extração média anual de 180 kg.ha⁻¹ de N, 20 kg.ha⁻¹ de P e 140 kg ha de K e são, portanto, dependentes de forte suporte de nutrientes (HODGSON, 1990, p. 198).

Segundo Aguiar e Corsi (2001, p. 12), a adubação nitrogenada aplicada em pastagens corresponde a dois quilogramas do produto vivo produzido para cada quilograma de nitrogênio aplicado.

Almeida (2003, p. 37) afirmou que, para pastagens tropicais produzindo 3 a 22 t/ha.ano de matéria seca (MS), são necessários de 15 a 158 kg de N/ha.ano.

Aumentos significativos na produção de matéria seca podem ser obtidos em capins *Andropogon gayanus*, *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria decumbens*, com aplicações de 40 kg de N/ha ano (EMBRAPA, 1981, p. 66).

Botrel et al. (1990, p. 9), avaliando a qualidade da forragem de algumas espécies do gênero *Brachiaria* com aplicação anual de nitrogênio (0, 75 e 150 kg de N ha⁻¹), verificaram que, tanto no período das chuvas como no período seco, à medida que se aumentou a dose de N, observou-se incremento na concentração de PB.

Pinto et al. (1994a, p. 325-326) cultivaram capim-andropogon, capim-guiné e capim-setária em vasos com duas doses de nitrogênio (15 e 90 ppm) e cinco idades de colheita (14, 24, 42, 56 e 70 dias). Mostraram que a maior dose de N influenciou positivamente na produção de MS da folha em capim-guiné. A produção de tecido foliar, caulinar e pesos médios de perfilhos aumentou, enquanto a relação folha/caule diminuiu com o avanço na idade da planta. Já doses de 100 e 300 ppm de nitrogênio em capim-setária e capim-guiné não influenciaram a área foliar, as taxas de alongamento e a emergência de expansões foliares (Pinto et al., 1994b, p. 328). Em outro experimento PINTO et al. (1994b, p. 329), sugeriu que o uso de N a 120 ppm eleva a taxa de aparecimento de folhas de 0,046 para 0,134 folhas por dia em plântulas de joio (*Lolium temulentum* L.).

O nível de adubação nitrogenada necessário para que ocorra diferença

significativa no teor de nitrogênio na forragem deve situar-se acima de 120 kg de N/ha.ano (CORSI & NUSSIO, 1993, p. 55-60). O mesmo autor relatou que a elevação de teores de minerais nas forrageiras através de adubação deve ser feita com o objetivo de maximizar a produção de MS.

Para Miranda et al. (1996, p.320-322), nas pastagens de gramíneas, o declínio da disponibilidade de N do solo é um dos fatores limitantes da produção das plantas e responsável pela degradação das pastagens.

Os teores de N nos tecidos aumentam com área foliar efetiva de pastagem, e decrescem com o aumento da biomassa. Portanto, devem sofrer redução na primavera e verão, quando há maior acúmulo de forragem (AGUIAR e CORSI, 2001 p. 85). Esses autores observaram, ainda, que o aumento do teor de nitrogênio pode contribuir para aumentar a concentração de solutos da planta, o que influi diretamente na regulação de turgescência e do crescimento das plantas.

Estudo sobre o rendimento e qualidade de três gramíneas, com adubação nitrogenada, mostrou que a aplicação da dose de 50 kg de N/ha.ano apresentou maiores rendimentos em MS em *Andropogon* e com a dose de 150 kg de N/ha a *B. humidicola* e Setária (ALENCAR, 1989, p. 46-47).

Castro et al. (1999, p. 926) verificaram que a quantidade de matéria seca de *B. brizantha* e *B. decumbens* é maior e menos succulenta a pleno sol; o contrário acontece com as gramíneas cultivadas à sombra, que são mais succulentas e têm menor quantidade de MS, mas com maior concentração de N.



Correia et al. (1998, p. 304), estudando a aplicação de duas doses de nitrogênio (200 e 400 kg.ha. ano) e a frequência de cortes na produção de massa seca em doze (12) diferentes gramíneas forrageiras, verificaram efeito positivo das doses de nitrogênio em *Panicum*. Apesar do efeito positivo na produção, constataram diminuição na produção por corte, compensada pela frequência, visto que doses elevadas de nitrogênio aceleram o desenvolvimento das plantas ou o ciclo de pastejo.

Ghisi (1980, p. 41) trabalhou com *B. humidicola* e relatou que o período mais curto para estabelecimento é de apenas 84 dias e que o nitrogênio influi negativamente no número de perfilho, quando aplicado em cobertura.

A produção de matéria seca da porção verde, o principal componente da dieta e do desempenho animal, é altamente influenciada pelo balanço hídrico no solo. Euclides (1993, p. 28-30) mostra que o ganho de peso animal acompanha a disponibilidade de matéria seca da porção verde da *Brachiaria decumbens*, que é dependente da disponibilidade de água no solo.

Uma série de experimentos tem mostrado incrementos significativos na produção de massa seca e no valor nutritivo de *Panicum maximum* com o emprego de adubação nitrogenada. No entanto, a magnitude dessas respostas tem sido variável (COLOZZA, 1998, p. 105).

Em relação à *B. humidicola*, nem a matéria seca, nem a composição química bromatológica no corte de estabelecimento, nem o vigor de rebrota aos 28 dias foram afetados quer pelos níveis de nitrogênio, quer pelas formas de sua aplicação (GHISI, 1980, p. 41). Segundo Miranda et al. (1999, p. 36), a produção de MS não diferiu nas *B. decumbens*, *B. brizantha* e *B. humidicola* em resposta à disponibilidade crescente de N em um latossolo roxo argiloso, quando aplicado 50 dias após o crescimento das plantas. As taxas de absorção específicas de N nos diferentes fenótipos mostram variabilidade de resposta, logo após a disponibilização de N no solo, sendo a *B. brizantha* superior à *B. decumbens*.

Lajus et al. (1996, p. 112), com dados obtidos em campos nativos de planossolo, no Rio Grande do Sul, observaram produção de MS de 11 t/ha com adubação na faixa de 400 a 500 kg/ha de N, significando produção de feno quintuplicada em relação à dose zero de N.



Santos et al. (1995, p. 741-742) relata que o emprego de fertilizantes nitrogenados apresenta profundas mudanças nas características da pastagem, sendo o nitrogênio o nutriente que proporciona efeitos mais consistentes, pois o fornecimento de nitrogênio às pastagens tropicais, por meio das adubações, possibilita aumento no número, peso e tamanho dos perfilhos, além de maior taxa de expansão foliar.

Correia et al. (1998, p. 305-306) avaliaram a produção de massa seca e o perfilhamento de capim-vencedor submetido ao suprimento de nitrogênio. Verificaram que o número de perfilhos e a produção de massa seca da parte aérea foram influenciados significativamente pelo fornecimento das doses do nutriente, Colozza (1998, p. 84-87) observou que diversos estudos têm demonstrado aumento significativo na produção de massa seca e no valor nutricional de *Panicum maximum* com o suprimento de nitrogênio. Observou também que os perfilhamentos aumentaram à medida que o N foi incrementado, e que as lâminas de folhas recém-expandidas foram a parte da planta mais adequada para avaliar o estado nutricional em relação ao nitrogênio. E segundo Werner (1986, p. 38-40), o nitrogênio é o principal nutriente para a manutenção da produtividade das plantas, por ser o principal constituinte de proteínas que ativamente participam na síntese de compostos orgânicos que são necessários para o metabolismo vegetal. É, por isso, o responsável pelo tamanho das folhas, tamanho do colmo e desenvolvimento de perfilhos.

Segundo Corsi (1989, p. 29), o nitrogênio promove diversas alterações fisiológicas em gramíneas forrageiras, como no tamanho, peso, aparecimento do perfilhos e folhas, e alongamento do colmo, que são fatores importantíssimos na produção de massa seca e no valor nutritivo da planta forrageira.

O teor médio de PB em *B. humidicola* variou entre 13,29 a 15,05, considerado bom em se tratando em gramíneas estabelecidas em 84 dias em condições de pastejo (GHISI, 1980, p. 42).

Euclides et al. (1996, p. 91) em experimento conduzido com 5 gramíneas, observaram diferenças na PB entre ano e estação de ano. Já o padrão de variação na digestibilidade de matéria orgânica das 5 gramíneas foi o mesmo, enquanto que, em relação ao conteúdo de PB, a fração verde da planta foi maior em *Panicum maximum*, comparada às espécies de *Brachiaria* ao longo do ano.

Gerdes et al. (2002, p. 154) observaram que o valor nutritivo das gramíneas forrageiras Tanzânia e Marandu, em quantidades de MS e porcentagem de lâminas foliares, mostraram-se maiores em relação à Setária, mas, em contraposição, esta apresentou teores mais altos de proteína bruta.



Durante o período de seca, de modo geral, as gramíneas atingem concentração de Proteína Bruta (PB) em torno de 4,8 a 6,5 % e, nos períodos de chuva, registram variação de 8,6 a 12,6 % de PB (BOTREL et al.1999, p. 687).

A concentração de proteína bruta durante o verão variou de 10,2 % a 7,0 % na *B. ruziziensis*; no inverno, decresceu para 7,3 % a 5,3% nas *B. ruziziensis* e *B. decumbens*, enquanto que, na *B. brizantha*, o teor de proteína ficou na posição intermediária - em torno de 6,8 % de proteína bruta (BOTREL et al., 2002, p. 397).

Segundo Alencar (1989, p.46-47), doses de 50 kg de N/ha.ano em *B. humidicola* e *Setária* aumentam acentuadamente a PB.

Zeferino & Siqueira (2002) em estudo de concentrações nitrogenadas em órgãos de reservas em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, observaram que, no período de setembro/2001 a março/2002, houve decréscimo nas concentrações de todas as frações nitrogenadas. Durante o início da época de desenvolvimento reprodutivo das plantas (dezembro), houve maior redução relativa em N solúvel, conseqüência de reduções mais acentuadas nas frações N aminoácido, N amônio e N nitrato, indicando uma provável mudança nos padrões de alocação desse nutriente na planta. Pastos mantidos mais altos (30 e 40 cm), apresentaram teores mais baixos de todas as frações nitrogenadas, em relação aos pastos mantidos mais baixos (10 e 20 cm).

A disponibilidade e a qualidade das forrageiras variam durante o ano. À medida que a planta floresce e entra em maturação, há declínio, provocado pela movimentação dos açúcares solúveis (glicose, frutose, sacarose, amido e outros), na qualidade do caule e folhas para as inflorescências e sementes, pelo aumento do teor de fibras e pela queda na proporção folha/caule (MORAES, 1998, p. 12).

Segundo Mattson (1980, p. 120), a adubação nitrogenada aumenta a atividade fotossintética da planta e estimula a divisão celular, determinando um acréscimo no teor de proteínas e na biomassa total e segundo Sanzonowicz (1986, p. 309-310) em estudo com pastagens de *Brachiaria ruziziensis* e *B. decumbens* estabelecidas a cinco anos ou mais e adubadas conforme recomendação do CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuárias do Cerrado), a falta de nitrogênio foi o que limitou a produtividade dessas pastagens.

A produção e a concentração de carboidratos solúveis nos tecidos e órgãos das plantas são dependentes de muitos fatores, tais como aqueles ligados às condições de ambiente, ao estado nutricional e ao estágio fisiológico da planta (SOARES FILHO, 1991, p. 18-20).

As gramíneas forrageiras originárias de países de clima tropical e subtropical acumulam principalmente amido. Os carboidratos não estruturais (CNE) são considerados os componentes de reserva mais importantes de gramíneas forrageiras. No entanto, esses estão em equilíbrio com a reserva de compostos nitrogenados (N) solúveis. Provavelmente, esses açúcares podem ser mais rapidamente utilizados para a produção de novos tecidos vegetais quando o suprimento de N é adequado (PEDREIRA, 1995, p.150-152). A translocação de carboidratos para os rizomas é incrementada quando as taxas de fertilização de N são diminuídas.

Já que o teor de CNE presente na base de colmos e raízes de gramíneas normalmente diminui após um período de crescimento intenso ou logo após o corte da base do colmo. Esses compostos de reserva energética seriam utilizados para a produção de novos tecidos, assim como para a manutenção da atividade respiratória de células e tecidos durante períodos de déficit energético. Dessa forma, o balanço entre CNE e compostos nitrogenados solúveis, estado fisiológico da planta e condições de ambiente no período de desfolha determinariam, juntos, o potencial de produção de cada espécie forrageira numa dada localidade (LEMAIRE & AGNUSDAY, 1999, p.166).

Carvalho et al. (2001 p. 667-668) observou, cultivares de *Cynodon* spp. que apresentaram um padrão sazonal de alocação de CNE para os órgãos de reserva (base do colmo e raízes). 'Tifton-85' apresentou a maior quantidade (reserva) de CNE na base do colmo e raízes, o que poderia conferir a este cultivar maior tolerância a períodos de estresse.

As gramíneas tropicais apresentam teores de carboidratos solúveis e amidos raramente superiores a 20% dos carboidratos totais (VIEIRA et al., 2000, p. 889-890). Esses mesmos autores, trabalhando com pastagens nativas, encontraram valores de frações de carboidratos (solúveis e amido), com teores entre 11,07 e 15,17% carboidrato total (CT).

Valores diferentes foram encontrados por Balsalobre et al. (2003, p. 523-525), entre 15,38 e 23,18% CT, com média de 20,05% de carboidratos solúveis e amido. Esses autores afirmam ainda que, em gramíneas tropicais, os CT representam a maior proporção da MS das plantas. Neste caso, os teores de CT variam entre 74 a 78% MS.

Os carboidratos são os principais constituintes das plantas e correspondem de 50% a 80% da MS das forrageiras. As características nutritivas dos carboidratos das



forrageiras dependem dos açúcares que os compõem. Os carboidratos das plantas podem ser agrupados em duas grandes categorias, estruturais e não estruturais respectivamente. Pertencem o grupo dos carboidratos não estruturais aqueles de conteúdo celular mais simples, como a frutose, e os carboidratos de reserva das plantas, como o amido e a sacarose. Os carboidratos estruturais incluem aqueles encontrados constituindo a parede celular (VAN SOEST, 1994, p. 450).

A acumulação de carboidratos solúveis no tecido das plantas ocorre quando a taxa de formação de glicose, durante o processo fotossintético, excede a quantidade necessária ao crescimento e respiração. Quantitativamente, o carboidrato não estrutural dos alimentos mais importante é o amido. Entretanto, seu nível na parte aérea das forrageiras é reduzido (NORTON, s.d.). O mesmo autor cita ainda que amido é o produto final do processo fotossintético de reserva de carbono nas plantas. Sua formação ocorre devido à atividade combinatória de algumas enzimas, tanto nas organelas fotossinteticamente ativas, onde o amido é reserva temporária, como no órgão de reservas.

As maiores mudanças que ocorrem na composição química das plantas forrageiras são aquelas decorrentes de sua naturalidade, pois, à medida que a planta forrageira amadurece, a produção dos componentes digestíveis (carboidratos solúvel, proteína, etc.), tende a decrescer (CARVALHO et al., 2001, p. 667).



MATERIAL E MÉTODOS

1. Material biológico

Como material biológico foram utilizadas quatro espécies do capim braquiária: *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis*, que pertencem à família Poaceae (Gramineae).

2. Cultivo das plantas

As mudas foram obtidas de um cultivo já estabelecido no setor de produção animal, da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da FE - UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS. Quatro mudas foram plantadas em vasos contendo 8 litros de solo do tipo Latossolo Vermelho-Escuro (LVE), o qual recebeu correção de pH com calcário (apresentada na Tabela 1), conforme recomendação de Van Raij (1997 p. 267). Foram mantidos em local aberto, sujeitos à precipitação, a Tabela 2 mostra os dados de precipitação pluviométrica no período em que foi realizada a avaliação.

Tabela 1 - Análise química do solo.

P-resina	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V
mg/dm ³	g/dm ³	CaCl ₂					mmolc/dm ³			
3	25	3,9	0,6	1	1	47	16	2,2	49,2	4

MO = matéria orgânica, SB = soma de bases, CTC = capacidade de troca catiônica e V = saturação de bases.

Tabela 2 – Dados de precipitação pluviométrica*

Período	Chuva (mm)
24/12/2002 a 23/01/2003	289,3
24/01/2003 a 21/02/2003	255,0
22/02/2003 a 21/03/2003	147,5
21/03/2003 a 17/04/2003	108,9
18/04/2003 a 16/05/2003	94,6
17/05/2003 a 19/06/2003	43,2

- [http:// www.agr.feis.unesp.br/irrigação.php](http://www.agr.feis.unesp.br/irrigação.php)

A adubação com P, K na dose 16 kg/ha de P_2O_5 e 50 kg/ha de K_2O e N foi aplicada na forma de uréia parcelada em 12 vezes, de tal forma que perfizessem as doses 20, 40, 80 e 120 kg/ha ano, no período de Janeiro de 2003 a dezembro de 2003, para cada um dos tratamentos.

Os tratamentos nas quatro espécies foram:

Tratamento 1 - *B. ruziziensis* dose 20 kg de N/ha,

Tratamento 2 - *B. ruziziensis* dose 40 kg de N/ha,

Tratamento 3 - *B. ruziziensis* dose 80 kg de N/ha,

Tratamento 4 - *B. ruziziensis* dose 120 kg de N/ha,

Tratamento 5- *B. decumbens* dose 20 kg de N/ha,

Tratamento 6 - *B. decumbens* dose 40 kg de N/ha,

Tratamento 7 - *B. decumbens* dose 80 kg de N/ha,

Tratamento 8 - *B. decumbens* dose 120 kg de N/ha,

Tratamento 9 - *B. humidicola* dose 20 kg de N/ha,

Tratamento 10 - *B. humidicola* dose 40 kg de N/ha,

Tratamento 11 - *B. humidicola* dose 80 kg de N/ha,

Tratamento 12 - *B. humidicola* dose 120 kg de N/ha,

Tratamento 13 - *B. brizantha* dose 20 kg de N/ha,

Tratamento 14 - *B. brizantha* dose 40 kg de N/ha,

Tratamento 15- *B. brizantha* dose 80 kg de N/ha e

Tratamento 16 - *B. brizantha* dose 120 kg de N/ha.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado.

As características avaliadas foram produção de matéria seca de caule, de folha e total, também a quantificação de proteínas, aminoácidos e carboidratos. A análise estatística das características avaliadas foi realizada através do Sistema de Análise Estatística - SANEST, utilizando-se comparações e médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3. Amostragem

Com o objetivo de uniformizar o cultivo, realizou-se aos 45 dias após o plantio (DAP) um primeiro corte. As amostras foram coletadas em intervalos de 30 dias, em data coincidente com o corte, e a adubação nitrogenada foi realizada após o corte das plantas. Todos os cortes realizados foram a cerca de 15 cm do solo.

A primeira coleta foi feita no mês de janeiro, no dia 20/01/2003. Em fevereiro 21/02/2003, março 21/03/2003, abril 18/04/2003, maio 16/05/2003 e a última coleta no mês de junho 19/06/2003.

4. Determinação de matéria seca

O material coletado foi preparado em laboratório e os componentes da forrageira foram separados manualmente em lâmina foliar e colmo + bainha e foram levados para a estufa de secagem com circulação forçada de ar a 60°C , até obtenção da massa constante. O material seco foi utilizado para a determinação da massa do tecido vegetal. O material vegetal seco, lâmina foliar e bainha + colmo foi moído para a determinação de proteína solúvel, aminoácidos livres, açúcar livre, polissacarídeo solúvel em água e amido.



5. Extração de proteína, aminoácidos e carboidratos

Para a extração de proteína e aminoácido foi utilizado o método descrito por Bielinski & Turner (1966). A extração foi realizada tomando-se tecido vegetal e MCW (metanol, clorofórmio e água, na proporção de 12: 5: 3), na proporção 1:10 (w:v), seguindo o esquema da Figura 1).

5.1. Aminoácidos e açúcares livres

O tecido vegetal seco (lâmina foliar e colmo) foi pesado e colocado em metanol, clorofórmio e água (MCW), na proporção de 1g para 10mL e homogeneizado imediatamente, utilizando-se o almofariz, e centrifugado a 2000 rpm por 10 minutos (figura 1). O sobrenadante e o resíduo foram reservados separadamente. Para cada 4 volumes de sobrenadante foram adicionados 1 volume de clorofórmio e 1,5 volume de água destilada. A mistura foi novamente centrifugada, a fase orgânica foi descartada e a fase aquosa foi usada para as dosagens de aminoácidos e açúcares livres. (Figura 1).

5.2. Proteína

O resíduo obtido no item 6.1 foi utilizado para a extração de proteína. Para a extração, acrescentou-se 4 mL de OH, 0,1N, homogeneizado e centrifugado a 2000 rpm por 10 minutos. O procedimento de extração foi repetido por mais duas vezes. O sobrenadante foi reservado para dosagem de proteína.

5.3. Polissacarídeos solúveis em água (WSP)

O resíduo obtido no item 6.2. foi extraído com 4mL de ácido tricloroacético (TCA) a 10% (W: V) e centrifugado a 2000 rpm por 10 minutos (Figura 1). O processo foi repetido por duas vezes. O sobrenadante obtido foi utilizado para dosagem de polissacarídeos solúveis em água (WSP).

5.4. Amido

O resíduo obtido em 6.3. foi extraído com 4mL de ácido perclórico (PCA) a 30% (W: V), centrifugado a 2000 rpm por 10 minutos (figura 1). Esse procedimento foi repetido por mais duas vezes. O sobrenadante foi utilizado para as dosagens de amido e o resíduo descartado.



6. Quantificação de proteína

Para a determinação de proteína, utilizou-se o método de Bradford (1976). À alíquota de 0,1 mL no extrato obtido no item 6.2 foi acrescentado o reagente e mantido em repouso. Depois de completada a reação, decorridos 2 minutos e antes de 1 hora, foi realizado a leitura em espectrofotômetro a 595 nm.

O reagente é preparado a partir de 50 mg de Coomassie Blue Brilliant G 250, ao qual a ortofosfórico 85% e o volume completado até 100 mL com água destilada. O reagente foi mantido em frasco escuro à temperatura ambiente. O padrão utilizado foi albumina soro bovina.

7. Análise Quantitativa de Aminoácidos

O método de Yemm & Cocking (1954) foi utilizado na determinação de aminoácidos presentes nos diferentes tecidos da forrageira em questão.

À fração aquosa 1 mL, obtida no item 6.1, acrescentou-se 500 µL de tampão citrato + 200 µL solução ninhidrina 5% em metil Glicol + 1 mL de solução KCN 0.0002 M. Foi aquecido em banho maria a 100° C por 15 minutos e, depois de resfriado por 10 minutos em água corrente, acrescentou-se 1 mL de álcool etílico 60%, seguindo leitura em espectrofotômetro em $\lambda = 570$ nm.

8. Análise Quantitativa de Carboidratos

Os açúcares livres, o WSP e o amido foram quantificados pelo método fenol-sulfúrico, descrito por Dubois et al. (1956). A 1mL do extrato obtido no item 6.3, adicionaram-se 1mL de solução aquosa de fenol a 5% (W: V) e 5mL de ácido sulfúrico concentrado. A mistura foi agitada e mantida por 15 minutos para completar a reação. Após o resfriamento dos tubos, foi feita a leitura da absorbância em espectrofotômetro a 490 nm. O padrão utilizado foi dextrose (Carbo Erba), para obtenção da curva na faixa de concentrações entre 0 e 100ug por mililitro de solução.



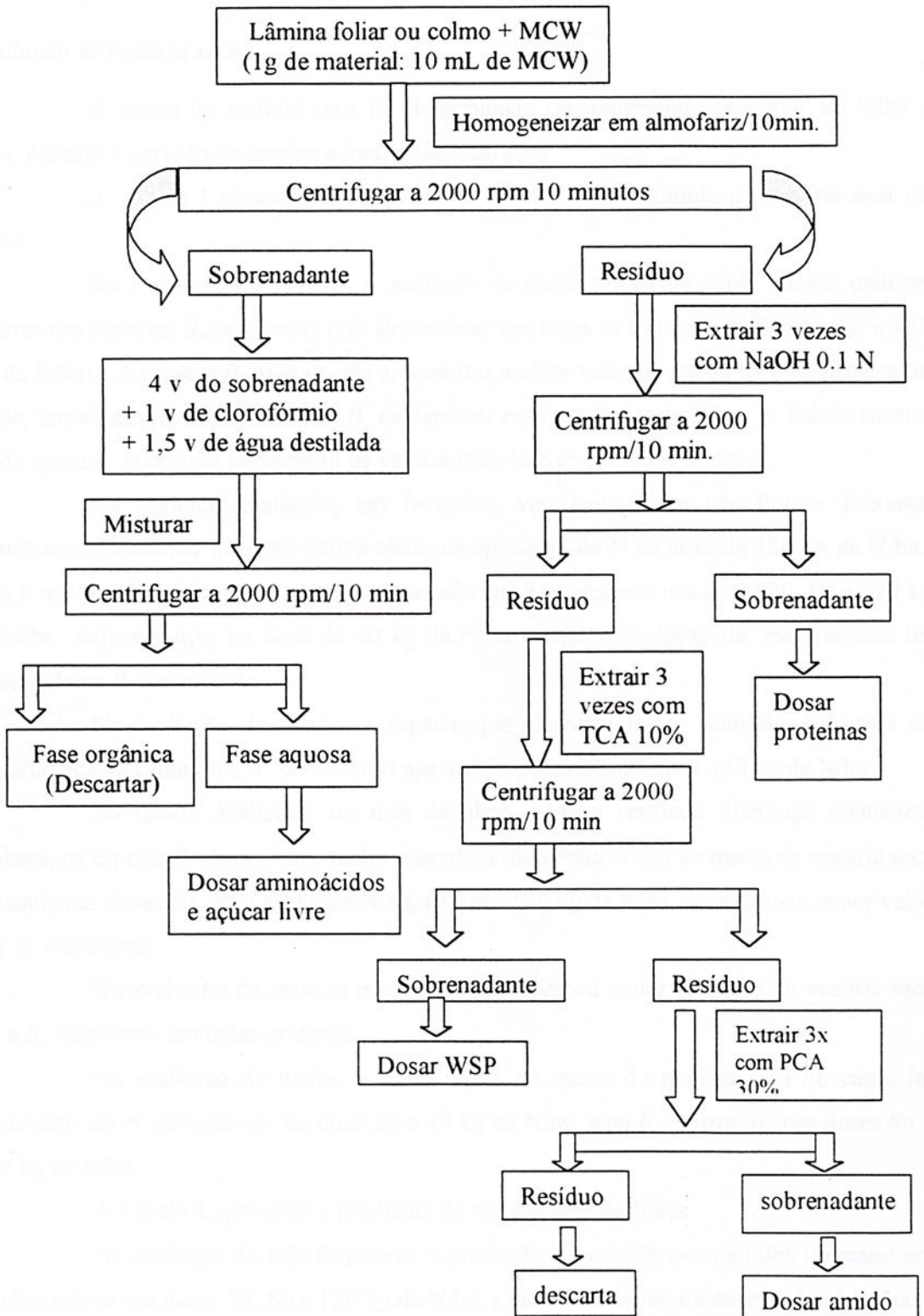


Figura 1. Esquema do procedimento para a extração de proteínas, aminoácidos e carboidrato.

V= volume.

min= minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de matéria seca

A massa da matéria seca foi determinada separadamente, no caule, na folha e total, durante o período de janeiro a junho, mensalmente.

A Tabela 3 apresenta o resultado da avaliação do acúmulo de matéria seca no caule.

Na avaliação de janeiro, o acúmulo de matéria seca no caule atingiu maiores valores nas espécies *B. ruzizensis* e *B. decumbens* em todas as doses de N (20, 40, 80 e 120 kg de N/ha). A espécie *B. humidicola* apresentou melhor valor de massa de matéria seca no caule, semelhante à *B. ruzizensis* e *B. decumbens* na dose 20 kg de N/ha. A Tabela mostra ainda que a *B. brizantha* apresentou os valores mais baixos em todas as doses.

Na segunda avaliação, em fevereiro, verificou-se que não houve diferença significativa indicando que não houve efeito da aplicação de N na dose de 120 kg de N/ha., mas o maior valor de matéria seca foi observado em *B. ruzizensis* nas doses 20, 80 e 120 kg de N/ha, enquanto que, na dose de 40 kg de N/ha, a maior produção de matéria seca foi observada na *B. decumbens*.

Na avaliação de março, a espécie que alcançou maior acúmulo de massa na matéria seca no caule foi a *B. humidicola* nas quatro doses 20, 40, 80 e 120 kg de N/ha.

Na quarta avaliação, no mês de abril, não se verificou diferença estatística, embora, na espécie *B. decumbens*, tenha sido observado maior valor de massa de matéria seca no caule nas doses 20, 40 e 80 kg de N/ha; na dose 120 kg de N/ha, observou-se maior valor em *B. ruzizensis*.

Na avaliação de maio, a espécie que apresentou maior acúmulo de matéria seca foi a *B. ruzizensis* em todas as doses.

Na avaliação de junho, o maior valor de massa da matéria seca no caule foi observado em *B. decumbens*, na dose 20 e 40 kg de N/ha, e na *B. ruzizensis* nas doses 80 e 120 kg de N/ha.

A Tabela 4 apresenta a produção de matéria seca na folha.

Na avaliação do mês de janeiro, a produção de matéria seca na folha foi maior em *B. decumbens* nas doses 20, 80 e 120 kg de N/ha, e na *B. brizantha*, na dose 40 kg de N/ha.



Tabela 3 - Massa de matéria seca no caule (g), durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. brizantha</i>	
Janeiro	20	5,67 a	4,86 a	4,05 a	0,78 b	15,97
	40	5,8 a	3,63 ab	2,27 b	2,19 b	
	80	9,46 a	10,73 a	3,28 b	0,63 c	
	120	6,84 ab	8,2 a	4,65 b	0,89 c	
Fevereiro	20	12,07 a	9,73 a	6,76 a	4,86 a	15,01
	40	11,39 a	11,53 a	7,09 a	8,05 a	
	80	13,88 a	10,78 a	11,46 a	6,17 a	
	120	16,85 a	14,98 a	12,16 a	10,34 a	
Março	20	1,69 a	2,42 a	2,78 a	2,31 a	16,45
	40	2,21 b	2,36 b	4,63 a	1,59 b	
	80	2,8 b	3,07 b	9,6 a	1,61 b	
	120	1,87 b	2,27 b	6,41 a	1,87 b	
Abril	20	1,91 a	4,96 a	2,48 a	1,34 a	22,21
	40	3,12 a	3,82 a	2,06 a	1,63 a	
	80	2,09 a	5,44 a	1,43 a	1,25 a	
	120	4,21 a	2,51 a	2,42 a	1,21 a	
Maio	20	2,35 a	1,24 a	2,26 a	0,92 a	20,14
	40	4,72 a	1,38 b	1,54 b	0,41 b	
	80	4,25 a	1,78 b	0,42 b	0,76 b	
	120	3,15 a	0,90 b	1,63 ab	0,70 b	
Junho	20	0,70 a	1,60 a	1,17 a	1,18 a	17,64
	40	1,08 a	1,63 a	0,74 a	1,27 a	
	80	2,34 a	1,28 ab	0,63 b	0,44 b	
	120	1,34 a	0,28 b	0,44 ab	0,32 b	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A avaliação do mês de fevereiro não apresentou mudança significativa.

Porém, a espécie *B. brizantha* apresentou maior valor de massa da matéria seca na folha nas doses 20, 40, 80 e 120 kg de N/ha.

Na terceira avaliação, realizada no mês de março, a *B. brizantha* apresentou maior valor de massa da matéria seca na folha na dose 20 kg de N/ha, ao passo que a *B. humidicola* apresentou maior valor em todas as outras doses 40, 80 e 120 kg de N/ha.

No mês de abril, a avaliação não mostrou diferença estatística, mas a espécie *B. decumbens* apresentou maior massa de matéria seca na folha, nas doses 20, 40 e 80 kg de N/ha e a *B. brizantha*, na dose 120 kg de N/ha.

Na avaliação da massa da matéria seca na folha nos meses de maio e junho, a espécie *B. brizantha* mostrou maior valor em todas as doses de N.

Em relação à massa da matéria seca total (Tabela 5), a primeira avaliação mostrou que todas as espécies responderam de forma semelhante na dose 20 kg de N/ha; na dose 40 kg de N/ha, a *B. brizantha* apresentou maior valor de massa da matéria seca total e, nas doses 80 e 120 kg de N/ha, a *B. decumbens*.

Na segunda avaliação não houve diferença entre espécies, mas a *B. decumbens* apresentou os maiores valores em acúmulo de matéria seca nas doses 20, 40 e 120 kg/ha de N, sendo que a *B. humidicola* apresentou melhor valor na dose 80 kg/ha de N.

Na terceira avaliação, a *B. brizantha* apresentou maior acúmulo de massa da matéria seca total na dose de 20 kg de N/ha e a *B. humidicola*, nas doses 40, 80 e 120 kg de N/ha.

A avaliação de abril não mostrou diferença estatística em todas as espécies, mas o maior valor numérico foi observado na *B. decumbens*, em todas as doses de N.

Na quinta avaliação, não houve diferença entre espécies na dose 20 kg de N/ha, quanto à matéria seca total. A *B. ruziziensis* apresentou melhor valor na matéria seca total nas doses 40, 80 e 120 kg de N/ha.

Na sexta avaliação, a *B. brizantha* apresentou maior valor na dose 20. As *B. brizantha* e *B. decumbens* apresentaram maior valor nas doses 40; na dose 80, todas apresentaram semelhança no acúmulo de massa de matéria seca total e, na dose 120, o maior valor foi observado em *B. ruziziensis*.

A análise das Tabelas 3, 4 e 5 permite observar que, nas duas primeiras avaliações (janeiro e fevereiro), nas espécies *B. ruziziensis* e *B. humidicola*, a massa da matéria seca total (Tabela 5) contou com maior contribuição do caule e que, na *B. decumbens*, houve equilíbrio entre a parcela de contribuição da folha e do caule. Nas avaliações A3, A4, A5 e A6, a *B.*

decumbens e *B. humidicola* apresentaram maior massa na folha em relação ao caule. Já na *B. brizantha*, a contribuição da folha sobre a massa total foi sempre maior, independente da dose de N (Tabela 3, 4 e 5).

A Tabela 5 permite, ainda, observar que os maiores aumentos em acúmulo de massa de matéria seca foram observados em *B. humidicola* nos tratamentos 80 (43,7% maior que o acúmulo na dose 20) e 120 (46,3% maior que o acúmulo na dose 20), resultados que diferem dos dados obtidos por Ghisi (1980), o qual observou que o vigor de rebrota não foi afetada pelos níveis de N aplicados.

Os resultados positivos, quando comparados com a dose 20 kg de N/ha, no acúmulo de matéria seca nas doses 80 e 120, nas *B. ruziziensis* de 28% e 33%, respectivamente, na *B. decumbens* de 24% e 7%, respectivamente, *B. humidicola* de 43,7% e 46,3%, respectivamente, mostram que braquiárias podem apresentar maiores rendimentos em matéria seca como em *Andropogon*, conforme observado por Alencar (1989). Por outro lado, os dados das Tabelas 3, 4 e 5 mostram que, na primeira avaliação, aos 75 dias e após duas parcelas de adição de N, as plantas apresentaram acúmulo inferior à segunda avaliação aos 105 dias, comportamento semelhante aos observados por Miranda (1999) em *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. brizantha*.



Tabela 4 – Produção de matéria seca na folha (g), durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. brizantha</i>	
Janeiro	20	4,44 ab	5,26 ab	3,14 b	7,04 a	12,19
	40	2,42 c	4,72 b	3,6 bc	8,5 a	
	80	3,86 b	9,23 a	4,21 b	4,51 b	
	120	3,71 b	8,61 a	5,18 b	4,73 b	
Fevereiro	20	4,60 a	10,40 a	5,47 a	11,69 a	11,61
	40	4,64 a	10,33 a	5,37 a	13,33 a	
	80	5,13 a	9,39 a	9,28 a	12,19 a	
	120	6,29 a	13,19 a	10,89 a	13,84 a	
Março	20	2,82 b	4,2 b	3,6 b	7,29 a	12,33
	40	2,32 b	3,97 ab	6,02 a	4,43 a	
	80	2,99 c	5,92 b	9,49 a	6,46 ab	
	120	3,13 b	5,61 a	7,70 a	5,81 a	
Abril	20	1,52 a	7,43 a	2,56 a	7,04 a	18,05
	40	1,57 a	8,17 a	3,35 a	6,35 a	
	80	1,54 a	9,34 a	2,02 a	7,23 a	
	120	1,52 a	5,42 a	1,86 a	6,37 a	
Maio	20	2,97 b	3,73 ab	2,42 b	5,34 a	13,21
	40	4,14 ab	4,35 ab	2,99 b	5,56 a	
	80	3,78 a	5,28 a	1,73 b	5,38 a	
	120	4,77 a	1,96 b	2,51 b	5,07 a	
Junho	20	1,52 c	5,09 ab	2,30 bc	6,94 a	21,40
	40	1,16 b	5,24 a	1,07 b	5,38 a	
	80	2,29 a	4,02 a	2,75 a	4,12 a	
	120	2,76 ab	0,87 b	1,53 ab	3,5 a	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5 – Produção de matéria seca total (g), durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. brizantha</i>	
Janeiro	20	10,2 a	10,18 a	7,23 a	7,83 a	12,78
	40	8,24 ab	8,39 ab	5,98 b	10,7 a	
	80	13,32 b	19,97 a	7,53 c	5,14 c	
	120	10,57 b	16,87 a	9,82 bc	5,65 c	
Fevereiro	20	16,68 a	20,16 a	12,24 a	16,60 a	11,70
	40	16,03 a	21,89 a	12,51 a	21,52 a	
	80	19,04 a	20,24 a	20,77 a	18,43 a	
	120	23,16 a	28,77 a	23,08 a	24,24 a	
Março	20	4,5 b	6,65 ab	6,38 ab	9,64 a	12,61
	40	4,56 b	6,35 b	10,84 a	7,08 ab	
	80	5,85 b	9,01 b	19,12 a	8,06 b	
	120	5,0 b	7,90 b	14,13 a	7,69 b	
Abril	20	3,4 a	12,4 a	5,16 a	8,41 a	17,94
	40	4,84 a	12,08 a	5,69 a	8,04 a	
	80	3,68 a	14,81 a	3,46 a	8,5 a	
	120	5,79 a	7,96 a	4,29 a	7,61 a	
Maio	20	5,39 a	4,98 a	4,76 a	6,25 a	14,65
	40	8,85 a	5,75 ab	4,58 b	5,98 ab	
	80	8,06 a	7,06 a	2,15 b	6,14 a	
	120	8,03 a	2,87 b	4,14 b	5,8 ab	
Junho	20	2,28 c	6,70 ab	3,49 bc	8,14 a	20,68
	40	2,31 b	6,88 a	1,78 b	6,70 a	
	80	4,65 a	5,27 a	3,38 a	4,56 a	
	120	4,1 a	1,13 b	1,97 ab	3,8 ab	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



Conteúdo de Proteína

As Tabelas 6 e 7 apresentam, respectivamente, dados de conteúdo de proteína no caule e na folha, das quatro espécies para as diferentes doses de N.

Na avaliação de janeiro e em relação ao conteúdo acumulado de proteína nos caules (Tabela 6), a *B. ruzizensis* mostrou maior acúmulo na dose 20 kg/ha de N. A *B. decumbens* apresentou o maior valor na dose 40 kg/ha. Na dose 80 kg/ha, não houve diferença entre as espécies; o maior valor, porém, foi observado na *B. ruzizensis*. As *B. ruzizensis*, *B. decumbens* e *B. brizantha* mostram diferença entre si na dose 120 kg/ha; a *B. humidicola* ficou com o menor valor de proteína no caule.

Na avaliação de fevereiro, também não houve diferença estatística entre as espécies. Entretanto, a *B. humidicola* alcançou maior valor na dose 20 kg/ha, a *B. decumbens*, nas doses 40 e 120 kg/ha e a *B. brizantha* na dose 80 kg/ha de N.

No mês de março, apenas a *B. humidicola* mostrou menor valor protéico no caule; as *B. ruzizensis* e *B. decumbens* se apresentaram sem diferenças entre si na dose 20 kg/ha de N. A *B. brizantha* alcançou maior acúmulo de proteína no caule nas doses 40 e 120 kg/ha e a *B. ruzizensis*, na dose 80 kg/ha.

Na avaliação de abril, as espécies *B. ruzizensis*, *B. decumbens* e *B. brizantha* não diferiram entre si; a *B. humidicola* mostrou menor valor protéico na dose 20 kg/ha de N. Já a *B. ruzizensis* alcançou maior valor de proteína no caule nas doses de 20, 40 e 80 kg/ha. Na dose 120 kg/ha, as *B. ruzizensis*, *B. decumbens* e *B. humidicola* não apresentaram diferenças estatísticas; com a *B. brizantha* mostrando menor teor protéico.

Na avaliação de maio, a espécie que alcançou maior valor de proteína no caule foi a *B. humidicola* nas doses 20, 40 e 80 kg/ha de N e a *B. decumbens*, na dose 120 kg/ha, embora não existam diferenças estatísticas entre as espécies.

Na avaliação de mês de junho, a *B. humidicola* foi a espécie que alcançou maior valor de proteína no caule na dose 20 e 40 kg/ha de N aplicado. A *B. brizantha* apresentou maior valor na dose 80 kg/ha e a *B. ruzizensis*, na dose 120 kg/ha.

Quanto ao acúmulo de proteína na folha (Tabela 7), obteve-se o seguinte resultado: a *B. decumbens* foi a espécie que apresentou maior acúmulo nas doses 20, 40 e 80 kg/ha de N. Na *B. brizantha*, o maior valor ocorreu na dose 120 kg/ha.

Em fevereiro, as espécies que alcançaram maior valor de proteína na folha foram a *B. humidicola*, na dose 20 kg/ha; a *B. decumbens*, nas doses 40 e 80 kg/ha e a *B. brizantha*, na dose 120 kg/ha.



Na avaliação do mês de março, a *B. ruzizensis* apresentou maior valor de proteína na folha na dose 20 kg/ha e a *B. humidicola* apresentou maior acúmulo nas demais doses.

No mês de abril, a espécie que alcançou maior valor de proteína na folha foi a *B. humidicola* em todas as doses.

Na avaliação do mês de maio a espécie *B. brizantha* alcançou maior valor de proteína na folha na dose 20 kg/ha de N; a *B. humidicola*, nas doses 40 e 80 kg/ha e a *B. decumbens*, na dose 120 kg/ha.

Na avaliação de junho, a *B. humidicola* alcançou maior valor de proteína na folha nas doses 20 e 40 kg/ha; a *B. decumbens* foi melhor na dose 80 kg/ha e a *B. ruzizensis*, na dose 120 kg/ha.

Analisando as Tabelas 6 e 7, verifica-se que o teor de proteína no caule é menor em relação à folha. As Tabelas mostram ainda que, em maio e junho, o teor de proteína se reduz tanto no caule como na folha, e que o conteúdo de proteína é menor no caule. Os dados mostram, ainda, que a disponibilidade de N é mais eficiente no aumento de teor de proteína na folha. Mesmo que a relação doses de N e teor de proteína não esteja bem clara pelos resultados obtidos, ainda assim sinaliza uma relação entre adubação nitrogenada e teor de proteína, como foi verificado por Alencar (1989) em *capim quicuí* da Amazônia, ou seja, que o teor de proteína aumenta acentuadamente na dose de 150 kg de N/ha, e, também, por muitos outros autores, que mostram a importância do N na qualidade e na quantidade da matéria orgânica produzida pelos vegetais.



Tabela 6 – Proteína no caule (mg/g), durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. brizantha</i>	
Janeiro	20	5,45 a	4,57 b	3,73 c	3,99 bc	6,52
	40	5,47 b	7,26 a	3,25 d	4,05 c	
	80	5,10 a	4,46 a	4,57 a	4,50 a	
	120	5,39 a	5,09 a	4,36 b	5,41 a	
Fevereiro	20	5,05 a	5,15 a	5,28 a	4,88 a	6,87
	40	5,11 a	5,68 a	5,45 a	4,96 a	
	80	6,26 a	6,22 a	5,79 a	6,65 a	
	120	5,76 a	7,35 a	6,64 a	5,05 a	
Março	20	3,70 a	4,39 a	2,85 c	3,72 b	6,63
	40	3,56 ab	3,47 b	3,31 b	4,04 a	
	80	4,53 a	4,03 ab	3,64 b	4,33 a	
	120	3,60 b	4,06 ab	4,05 ab	4,18 a	
Abril	20	4,04 a	4,00 a	3,26 b	3,96 a	7,79
	40	4,60 a	3,96 ab	2,84 c	3,93 b	
	80	3,91 a	3,88 ab	3,58 ab	3,24 b	
	120	3,95 a	3,96 a	3,91 a	2,64 b	
Maio	20	3,29 b	3,05 b	5,20 a	3,19 b	9,80
	40	2,85 b	2,97 b	4,30 a	3,10 b	
	80	4,09 a	3,24 b	4,21 a	3,11 b	
	120	4,16 a	4,55 a	3,87 a	4,36 a	
Junho	20	2,21 c	1,90 c	5,85 a	4,55 b	5,23
	40	2,63 b	1,46 c	4,13 a	3,89 a	
	80	2,71 b	1,95 c	3,03 b	4,65 a	
	120	3,78 a	1,50 d	2,23 c	2,91 b	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 7 – Proteína na folha (mg/g), durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i> <i>brizantha</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B.</i>	
Janeiro	20	5,07 b	8,46 a	4,35 c	3,40 d	4,33
	40	3,33 c	6,17 a	5,02 b	5,16 b	
	80	4,65 d	12,08 a	6,77 c	10,30 b	
	120	4,11 c	6,50 b	6,92 b	12,17 a	
Fevereiro	20	8,75 bc	8,34 c	11,80 a	9,52 b	3,16
	40	7,18 c	13,79 a	13,28 a	11,32 b	
	80	9,77 c	14,20 a	12,94 b	13,79 a	
	120	8,85 d	10,45 c	11,69 b	13,02 a	
Março	20	7,73 a	6,78 b	7,32 ab	7,54 a	3,84
	40	3,58 c	5,63 c	9,16 a	7,05 b	
	80	5,43 d	8,28 b	9,04 a	7,49 c	
	120	6,50 c	3,69 d	13,65 a	11,30 b	
Abril	20	6,30 c	4,64 d	10,11 a	7,38 b	3,99
	40	8,27 b	4,96d	10,08 a	6,61 c	
	80	6,68 b	5,98 c	10,07 a	5,96 c	
	120	7,76 a	6,84 b	8,11 a	5,63 c	
Maio	20	6,45 d	9,42 b	8,08 c	11,55 a	4,81
	40	6,00 c	9,18 b	10,27 a	5,51 c	
	80	6,55 c	11,93 ab	12,50 a	11,15 b	
	120	7,60 c	13,63 a	11,82 b	11,40 b	
Junho	20	5,79c	6,49 c	11,46 a	7,39 b	4,21
	40	5,37 c	7,37 b	11,99 a	7,56 b	
	80	5,20 d	10,86 a	7,58 c	8,93 b	
	120	8,19 a	5,92 c	7,11 b	7,27 b	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Aminoácido no caule

Os teores de aminoácidos presentes no caule das *Brachiarias* (*B. ruziziensis*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. brizantha*) estão apresentadas na Tabela 8.

O conteúdo de aminoácidos no caule, no primeiro mês avaliado (janeiro), foi maior na espécie *B. ruziziensis* e *B. decumbens* nas doses 20 e 80 de N/ha, apenas na *B. ruziziensis* na dose 40 kg de N/ha e nas *B. ruziziensis*, *B. decumbens* e *B. brizantha* na dose 120 kg de N/ha.

No segundo corte (fevereiro) a *B. decumbens* apresentou maior teor de aminoácido no caule na dose 20, 40 e 80 kg de N/ha, a *B. humidicola* nas doses 40 e 120 de N/ha e a *B. brizantha*, nas doses 80 e 120 kg de N/ha. Tendo sido a *B. ruziziensis*, a que apresentou menor teor de aminoácido em todos os tratamentos (Tabela 8).

Na Tabela 8 verifica-se que em março o conteúdo de aminoácidos foi maior na *B. ruziziensis* nas doses 80 e 120 kg de N/ha, na *B. humidicola* apenas na dose 120 kg de N/ha e na *B. brizantha*, nas doses 20 e 40 kg de N/ha, e a *B. decumbens* com menor teor de aminoácidos em todos os tratamentos (Tabela 8).

Em abril a análise da Tabela 8 mostra que a *B. decumbens* apresentou maior conteúdo de aminoácidos nas doses de 20 e 40 kg de N/ha, a *B. humidicola* nas doses 20, 80 e 120 kg de N/ha e as *B. ruziziensis* e *B. humidicola* apresentaram os menores conteúdos de aminoácidos em todas as doses (Tabela 8).

No corte de maio, o conteúdo de aminoácido no caule foi o maior na dose 20 kg de N/ha, na *B. brizantha*, 40 kg de N/ha nas *B. ruziziensis*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. brizantha*, na dose 80 kg de N/ha, apenas na *B. decumbens*, na dose 120 kg de N/ha, nas *B. decumbens* e *B. brizantha* (Tabela 8).

No mês de junho verificou-se maior teor de aminoácido apenas na *B. brizantha* nas doses de 20 e 40 kg de N/ha, nas *B. ruziziensis*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. brizantha* na dose 80 kg de N/ha e apenas na *B. humidicola* na dose de 120 kg de N/ha (Tabela 8).

Tabela 8 – Conteúdo de aminoácido (mg/g) no caule, durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis brizantha</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B.</i>	
Janeiro	20	105,28a	94,34a	26,63c	65,17b	6,93
	40	150,38a	90,17b	59,46c	65,80c	
	80	132,15a	128,51a	65,96c	112,36b	
	120	168,40a	166,01a	66,18b	156,32a	
Fevereiro	20	67,46b	113,19a	71,73b	58,61b	14,99
	40	65,69b	119,03a	110,07a	95,69ab	
	80	72,98b	122,46a	109,76a	118,71a	
	120	66,73c	129,86b	137,98b	187,05a	
Março	20	36,98b	21,32c	30,44b	46,73a	7,79
	40	38,65b	39,07b	40,02b	60,19a	
	80	18,24a	39,69b	34,23b	36,27b	
	120	57,73a	37,40b	50,85a	34,15b	
Abril	20	13,03bc	34,34a	12,30c	19,34a	12,36
	40	14,97c	50,20a	12,47c	25,43b	
	80	14,68c	17,07bc	22,61b	41,16a	
	120	14,97c	20,30bc	23,24b	43,95a	
Maio	20	39,20ab	34,98b	39,20ab	47,58a	12,63
	40	32,74a	30,14a	35,92a	35,81a	
	80	27,48b	41,85a	32,95ab	35,19ab	
	120	26,18b	42,74a	31,07b	42,17a	
Junho	20	40,20ab	28,86c	35,20b	44,67a	9,00
	40	28,61b	31,55b	17,20c	44,27a	
	80	18,52a	21,02a	17,45a	19,17a	
	120	19,67c	18,78c	40,20a	27,42b	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Açúcar livre no caule

Na Tabela 9 são apresentados resultados do conteúdo de açúcar livre no caule das *B. ruzizensis*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. brizantha*.

A Tabela 9 mostra que quanto ao teor de açúcar livre, a *B. humidicola* apresentou maior valor em todas as doses, no período avaliado (janeiro a junho), com exceção nas doses 40 e 80, no mês de abril.

Em fevereiro a *B. ruzizensis* também apresentou maior valor no teor de açúcar livre em todas as doses e nas *B. decumbens* e *B. brizantha*, apenas na dose de 40 kg de N/ha (Tabela 9).

Na terceira avaliação (março) a *B. ruzizensis* apresentou melhor valor no conteúdo de açúcar livre na dose 20 e 120 kg de N/ha, as *B. decumbens* e *B. brizantha* na dose 40 kg de N/ha (Tabela 9).

As *B. ruzizensis*, *B. decumbens* e *B. brizantha* apresentaram o maior teor de açúcar livre nas doses 20 e 40 kg de N/ha, apenas na *B. brizantha* na dose 80 kg de N/ha e *B. ruzizensis* na dose 120 kg de N/ha no mês de abril (Tabela 9).

Já em maio, observou-se maior conteúdo de açúcar livre na *B. humidicola* em todas as doses e apenas na *B. brizantha* na dose 80 kg de N/ha (Tabela 9).

Em junho, a *B. humidicola* continuou tendo o maior valor de conteúdo de açúcar livre em todas as doses e também *B. brizantha* na dose 20 kg de N/ha e *B. ruzizensis* na dose 80 kg de N/ha.

Polissacarídeo solúvel em água (WSP) no caule

Os teores de polissacarídeos solúveis em água no caule para os diferentes tratamentos estão apresentados na Tabela 10.

Na comparação entre espécies no primeiro corte que ocorreu em janeiro, não houve diferenças estatísticas entre si, nas doses 20, 40, 80 e 120 kg/ha, mas a espécie que apresentou maior valor numérico em conteúdo de WSP no caule foi a *B. humidicola*, na dose 20 kg/ha o maior valor foi da *B. decumbens* e a *B. brizantha* com menor conteúdo de WSP no caule em todas as doses estudadas (Tabela 10).

No segundo corte (fevereiro), a espécie que apresentou maior acúmulo foi a *B. humidicola* em todas as doses de N utilizadas e a *B. brizantha* foi a espécie que mostrou menor acúmulo de WSP no caule, com exceção na dose 80 kg/ha, na qual observou-se um acentuado aumento (Tabela 10)



Tabela 9 – Conteúdo de açúcar livre (mg/g) no caule, durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i> <i>brizantha</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B.</i>	
Janeiro	20	71,37b	61,34b	111,07a	98,75a	7,48
	40	66,93c	80,33bc	113,05a	87,14b	
	80	71,66b	67,43b	121,32a	61,41b	
	120	65,44b	49,66c	269,11a	68,79b	
Fevereiro	20	142,54a	76,39b	137,23a	92,66b	11,77
	40	92,01a	94,45a	73,88a	88,64a	
	80	104,05ab	69,94c	108,57a	82,62bc	
	120	131,86a	65,35b	131,57a	65,35b	
Março	20	64,82a	43,35b	49,91b	49,62b	6,08
	40	60,44b	47,65c	76,25a	48,83c	
	80	50,63b	40,02c	70,15a	43,71c	
	120	62,77a	49,77a	36,94c	37,76c	
Abril	20	125,31a	108,35a	100,,93a	140,08a	8,47
	40	113,12a	107,06a	107,32a	100,68a	
	80	99,39b	97,26b	107,74ab	126,28a	
	120	140,79a	104,55b	111,90b	99,77b	
Maio	20	125,51b	97,58c	146,47a	128,72b	5,55
	40	97,39b	96,10b	117,70a	123,19a	
	80	92,74b	91,26b	149,63a	93,32a	
	120	87,75b	97,13b	116,99a	89,45b	
Junho	20	119,70b	130,60ab	143,50a	145,37a	7,72
	40	141,50ab	123,44b	143,50a	130,86ab	
	80	147,57a	94,48b	149,05a	95,39b	
	120	126,15ab	121,44bc	145,89a	100,48c	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

No mês de março, a *B. brizantha* respondeu melhor nas doses de 20 kg/ha, a *B. ruziziensis* e *B. humidicola* na dose 40 kg/ha, a *B. humidicola* na dose 80 kg/ha enquanto que as espécies *B. decumbens* e *B. brizantha* apresentaram maior teor de WSP no caule na dose 120 kg/ha (Tabela 10).

Em abril a *B. humidicola* foi a espécie que apresentou maior teor de WSP em todas as doses e a *B. ruziziensis* apenas na dose 120 kg/ha, por outro lado, a *B. decumbens* nas doses 20, 40 e 80 kg/ha apresentou menor valor de WSP no caule.

Na quinta avaliação (maio) a espécie que alcançou maior acúmulo de WSP foi a *B. decumbens* na dose 20 e 80 kg/ha, a *B. brizantha* na dose 40 e 120 kg/ha, a *B. decumbens* na dose 80 kg/ha (Tabela 10).

Finalizando, no último corte (junho), a *B. brizantha* é a espécie com melhor teor nas doses 20, 40 e 120 kg/ha, e apenas a *B. humidicola* que apresentou maior teor de WSP no caule na dose 80kg/ha.

Amido no caule

Na Tabela 11 são apresentados os teores de amido no caule das *B. ruziziensis*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e *B. brizantha*. Entre as espécies estudadas pode-se notar que no mês de janeiro apenas a *B. brizantha* que mostrou maior valor no conteúdo de amido no caule, na dose 20 kg/ha, a *B. decumbens* na dose 40 kg/ha, já na dose 80 kg/ha todas as espécies apresentaram alto acúmulo, não diferindo entre si e as *B. decumbens* e *B. brizantha* apresentam valores melhores na dose 120 kg/ha. Apresentando apenas a *B. ruziziensis* nas doses 20 e 40 kg/ha menores valores numéricos (Tabela 11).

No mês de fevereiro, cada espécie respondeu diferentemente em cada adubação. A *B. decumbens* respondeu melhor na dose 20 kg/ha, já a *B. ruziziensis* na dose 40 kg/ha, a *B. humidicola* na dose 80 kg/ha e as *B. ruziziensis* e *B. humidicola* apresentaram maior acúmulo de amido no caule na dose 120 kg/ha.



Tabela 10 – Conteúdo de WSP (mg/g) no caule durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. brizantha</i>	
Janeiro	20	67,67a	92,96a	113,17a	58,47a	15,46
	40	54,09a	78,85a	81,26a	49,01a	
	80	52,88a	79,28a	66,38a	50,99a	
	120	62,26a	59,48a	71,37a	51,59a	
Fevereiro	20	17,53bc	20,56b	29,23a	15,99c	8,54
	40	19,42b	10,58c	23,19a	12,91c	
	80	17,02b	14,40b	21,66a	20,44a	
	120	14,72b	10,98c	23,76a	89,67c	
Março	20	27,34b	25,49b	30,95ab	37,49a	9,30
	40	44,76a	33,75b	46,05a	25,19c	
	80	21,45c	31,43b	42,95a	30,40b	
	120	27,08b	33,45a	23,43b	30,22a	
Abril	20	46,69b	23,90c	59,08a	37,23b	14,24
	40	26,87b	16,79c	42,09a	32,29ab	
	80	41,27b	10,51c	53,18a	14,08c	
	120	40,33a	11,22b	32,67a	19,26b	
Maio	20	15,42b	24,77a	17,30b	7,76c	6,43
	40	20,82b	12,10 c	11,65c	31,30a	
	80	21,85b	26,53a	12,20c	13,51c	
	120	9,83 c	12,42b	12,97b	21,28a	
Junho	20	16,76b	10,94c	10,29c	20,81a	13,00
	40	11,54ab	11,97ab	9,35b	13,35a	
	80	8,72b	9,30b	28,31a	9,59b	
	120	8,86ab	8,75ab	6,72b	10,59a	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

No terceiro corte (março), a espécie que mais respondeu foi a *B. humidicola* em todas as doses de N, respondendo também as *B. ruzizensis* e *B. brizantha* na dose 80 kg/ha e *B. brizantha* na dose 120 kg/ha (Tabela 11).

Em abril, apenas *B. ruzizensis* apresentou melhor acúmulo nas doses 20 e 40 kg/ha, já na dose 80 kg/ha as espécies *B. decumbens* e *B. humidicola* foram as que apresentaram melhor teor de amido no caule e na dose 120 kg/ha a *B. ruzizensis* e *B. brizantha*.

No quinto corte (maio), apenas a *B. brizantha* apresentou melhor teor de amido no caule, a *B. decumbens* na dose 40 kg/ha, já na dose 80 kg/ha todas as espécies estudadas apresentaram alto teor de amido no caule, embora não difiram entre si, e na dose 120 kg/ha as *B. ruzizensis* e *B. humidicola* (Tabela 11).

No mês de junho, as espécies mostraram comportamentos diferentes em relação ao teor de WSP no caule, a *B. humidicola* e *B. brizantha*, apresentaram melhores valores na dose 20 kg/ha, apenas *B. ruzizensis* na dose 40 kg/ha, na dose 80 kg/ha apenas a *B. decumbens* e na dose 120 kg/ha as espécies *B. ruzizensis* e *B. humidicola* (Tabela 11).



Tabela 11 – Conteúdo de amido (mg/g) no caule, durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. brizantha</i>	
Janeiro	20	122,13c	161,14b	137,80bc	268,89a	10,54
	40	121,20c	185,52a	165,90ab	131,07bc	
	80	135,48a	152,66a	135,60 a	122,13a	
	120	97,28b	172,28a	170,19a	163,23a	
Fevereiro	20	179,83b	269,57a	135,94c	184,01b	7,66
	40	231,72a	110,17c	128,98c	171,70b	
	80	195,62b	198,52b	240,08a	202,58b	
	120	193,18a	118,76b	166,13 a	81,96c	
Março	20	64,89b	60,25b	101,81a	71,28b	14,38
	40	98,44ab	76,39b	117,25a	85,98b	
	80	128,05a	55,37b	116,90a	112,61a	
	120	59,55b	78,82ab	102,62a	105,06a	
Abril	20	183,31a	120,15b	66,05c	101,23b	12,88
	40	163,46a	89,85b	74,53b	94,61b	
	80	129,56ab	139,54a	146,39a	101,35b	
	120	145,70a	81,49b	64,43b	119,57a	
Maio	20	128,55c	108,51c	154,48b	178,16a	7,34
	40	140,86b	169,42a	156,65ab	138,92b	
	80	142,87a	121,66a	126,54a	120,97a	
	120	152,55a	128,24b	128,86a	120,74b	
Junho	20	16,44b	19,42b	32,75a	28,65a	9,61
	40	33,74a	21,53c	27,45b	20,97c	
	80	34,51a	30,03a	29,68a	22,60b	
	120	25,08a	23,58b	31,17a	24,45ab	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Aminoácido na folha

Os resultados em conteúdo de aminoácido na folha de espécies de *Brachiaria*, submetidas as diferentes doses de N são apresentadas na Tabela 12. As avaliações foram realizadas no período de janeiro a junho de 2003.

No primeiro corte a espécie que mostrou maior acúmulo de aminoácidos na folha foi a *B. ruzizensis* em todas as doses, a *B. decumbens* nas doses 20 e 120 kg de N/ha e a *B. brizantha* apenas na dose 120 kg de N/ha (Tabela 12).

Na avaliação do mês de fevereiro a espécie que respondeu melhor foi a *B. decumbens* em todas as doses de N e a *B. ruzizensis* apenas na dose 20 kg de N/ha (Tabela 12).

Já no mês de março a *B. humidicola* apresentou menor conteúdo de aminoácidos na folha nas doses 20, 40 e 80 kg/ha e apenas na dose 120 kg/ha que mostrou maior valor, a *B. decumbens* apresentou melhor teor nas doses 40 e 80 kg/ha (Tabela 12).

Analisando a avaliação do mês de abril a *B. brizantha*, foi a espécie, mais responsiva em todas as doses, enquanto que as *B. ruzizensis*, somente na dose 20 kg de N/ha e a *B. decumbens* apenas na dose 120 kg de N/ha.

A *B. decumbens* apresentou maior teor de aminoácido na dose 20 kg de N/ha, a *B. humidicola* na dose 40, apenas a *B. ruzizensis* nas doses 80 e 120 kg/ha.

No último corte (junho) a *B. decumbens* alcançou maior valor de aminoácidos na dose 20 e 40 kg/ha, a *B. ruzizensis* e a *B. brizantha* nas doses 80 e 120 kg/ha e a *B. ruzizensis* foi entre as espécies a que apresentou menor acúmulo de aminoácidos na folha, na dose de 20 kg/ha (Tabela 12).

Açúcar na folha

Os teores de açúcar livre na folha encontrados nas 4 espécies de *Brachiaria* estão apresentados na Tabela 13, na qual podemos observar no mês de janeiro, que entre as espécies estudadas, a *B. ruzizensis* mostrou a menor quantidade de açúcar livre na folha, entre as demais espécies, aparecendo com maiores teores as espécies *B. humidicola* e *B. brizantha* na dose 20 kg/ha, a *B. decumbens* nas doses 40 e 80 kg/ha e *B. brizantha* na dose 120 kg/ha de N aplicados.



Tabela 12 – Conteúdo de aminoácido (mg/g) na folha nas 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. brizantha</i>	
Janeiro	20	74,28a	69,70a	35,71b	40,18b	5,32
	40	82,34a	52,20b	49,13b	41,57c	
	80	83,79a	67,68b	25,85d	59,97c	
	120	92,13a	95,39a	23,79b	89,00a	
Fevereiro	20	56,99a	56,29a	45,46b	48,72ab	6,64
	40	54,90b	101,71a	44,00c	54,77b	
	80	56,50c	85,18a	69,42b	51,43c	
	120	63,10c	92,89a	81,36b	85,32ab	
Março	20	55,90bc	63,65ab	52,07c	69,69a	6,29
	40	42,61bc	56,61a	40,32c	49,44ab	
	80	48,61b	99,82a	34,86c	56,98b	
	120	62,07c	82,19b	98,65a	81,61b	
Abril	20	22,55a	11,47b	12,74b	21,26a	12,62
	40	18,72b	15,86b	16,49b	45,72a	
	80	13,57b	17,07b	18,32 b	33,49a	
	120	13,74b	20,30a	15,36ab	20,16a	
Maio	20	38,35c	51,90a	45,24b	18,07d	7,96
	40	34,65b	26,80c	43,47a	25,65c	
	80	43,51a	30,93b	31,68b	33,38b	
	120	48,46a	21,52b	18,56b	48,46a	
Junho	20	17,64d	61,05a	56,42b	41,14c	1,70
	40	23,24c	74,83a	63,20b	61,45b	
	80	51,74c	51,74c	60,24b	75,95a	
	120	43,20c	54,67b	41,24c	78,64a	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Comportamento diferente mostrou a *B. ruzizensis* no segundo corte (fevereiro), a espécie apresentou maior conteúdo de açúcar livre na folha na dose 20 kg/ha, a *B. decumbens* e *B. humidicola* mostraram maiores valores nas doses 40 kg/ha e apenas *B. brizantha* na dose 120 kg/ha.

Nos meses de março e abril, na Tabela 13 observa-se que *B. humidicola*, apresentou alto acúmulo de açúcar livre na folha nas doses 20, 40 e 80 kg/ha e apenas a *B. decumbens* respondeu melhor na dose 120 kg/ha.

Em maio somente a *B. brizantha* mostrou-se com maior conteúdo na dose 20 kg/ha, a *B. humidicola* nas doses 40 e 120 kg/ha, a *B. decumbens* na dose 80 kg/ha (Tabela13). Na última avaliação (mês de junho), o acúmulo de açúcar livre na folha alcançou altos teores em todas as espécies na dose de 20 kg/ha, a espécies *B. humidicola* e a *B. brizantha* apresentaram maiores teores na dose 40 kg/ha e a *B. ruzizensis* mostrou melhor valor na dose 80 kg/ha de N e a *B. humidicola* na dose 120 kg/ha.

WSP na folha

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 14, podemos observar que dentre as 4 espécies estudadas, as *B. ruzizensis* e *B. decumbens*, foram as que acumularam maior quantidade de polissacarídeos solúveis em água, na dose 20 kg/ha e a *B. humidicola* na dose 40, 80, e 120 kg/ha no primeiro corte realizado em janeiro.

No mês de fevereiro a *B. humidicola* continuou a apresentou maiores valores nas doses de 20, 40, e 80 kg/ha e também as *B. decumbens* e *B. brizantha* na dose de 40 kg/ha de N e a *B. brizantha* na dose de 120 kg de N/ha. Já no corte do mês de março (Tabela14), a *B. ruzizensis* foi a espécie que apresentou menor acúmulo de WSP na folha, entre as demais espécies estudadas, a *B. humidicola* e *B. decumbens* foram as que apresentaram maior teor na dose 20 e 80 kg/ha como também a *B. brizantha* na dose 40 e 80 kg/ha e a *B. decumbens* na dose 120 kg/ha. No mês de abril, as espécies que responderam melhor ao acúmulo de WSP na folha (Tabela14) foi a *B. decumbens* na dose 20, 80 e 120 kg/ha e a *B. humidicola* nas doses de 20, 40 e 80 kg/ha.

Nos meses de maio e junho (Tabela14), a *B. humidicola* apresentou maior teor de WSP na folha em todas as doses. As outras três espécies, no mês de maio, apresentaram maior conteúdo de WSP nas doses 80 e 120 kg/ha.

Já no mês de junho, as espécies *B. ruzizensis*, *B. decumbens* e *B. brizantha* apresentaram maior conteúdo de WSP nas doses 20, 40 e 120 kg de N/ha (Tabela 14).



Tabela 13 - Conteúdo açúcar livre (mg/g) na folha durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. brizantha</i>	
Janeiro	20	74,88c	96,61b	138,67a	141,32a	5,76
	40	67,22c	136,16a	114,23b	123,90ab	
	80	70,73c	125,84a	61,70c	95,17b	
	120	59,26c	79,90b	49,16c	110,93a	
Fevereiro	20	226,00a	122,33b	107,99c	109,35c	4,53
	40	90,44b	144,04a	142,32a	93,95b	
	80	78,90d	137,23b	166,97a	93,66c	
	120	89,79b	89,00b	93,88b	121,18a	
Março	20	55,71b	62,77b	76,03a	76,53a	7,09
	40	61,20bc	71,16ab	74,24a	51,74c	
	80	58,54b	64,35b	85,60a	62,57b	
	120	52,78b	72,95a	56,29b	58,19b	
Abril	20	104,09b	118,28b	144,53a	121,19b	7,24
	40	108,61ab	124,80a	125,77a	103,45b	
	80	108,80bc	116,67ab	129,57a	96,42c	
	120	93,52c	139,89a	114,67b	96,61bc	
Maio	20	121,44b	119,57b	128,02b	142,86a	5,52
	40	97,39c	114,48b	131,89a	121,51ab	
	80	100,35b	124,54a	106,61b	107,32b	
	120	89,52c	115,83ab	125,06a	105,32b	
Junho	20	120,03a	121,12a	125,19a	140,79a	8,27
	40	94,76b	115,64ab	128,35a	121,51a	
	80	119,15a	124,67ab	103,45b	112,93ab	
	120	87,00b	105,97ab	118,35a	105,13ab	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 14 – Conteúdo de polissacarídeos solúveis em água (WSP) (mg/g) na folha durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. brizantha</i>	
Janeiro	20	84,70a	104,83a	51,77b	51,59b	17,00
	40	78,60ab	57,53b	108,44a	80,66ab	
	80	74,73bc	105,17b	140,00a	53,14c	
	120	66,30b	51,25b	160,64a	72,06b	
Fevereiro	20	15,48c	23,05b	27,15a	20,98b	7,30
	40	13,77b	28,12a	25,85a	26,49a	
	80	16,30c	25,04b	44,93a	19,04c	
	120	24,50b	12,67c	20,54b	52,41a	
Março	20	25,28b	45,79a	41,36a	34,91ab	11,26
	40	25,88c	54,56b	47,72b	67,46a	
	80	20,76b	45,32a	53,01a	51,85a	
	120	39,85c	65,09a	48,15bc	58,69ab	
Abril	20	18,10b	29,84a	29,15a	20,12b	16,16
	40	26,35b	25,71b	45,81a	24,44b	
	80	17,00a	18,42a	16,55a	13,24a	
	120	16,18b	29,64a	13,00b	13,56b	
Maio	20	16,02c	24,93c	79,76a	47,08b	17,11
	40	24,18b	24,55b	53,87a	17,28b	
	80	12,36a	16,31a	17,11a	18,81a	
	120	14,69a	21,08a	17,95a	15,82a	
Junho	20	16,76a	19,04a	10,29a	18,87a	32,09
	40	11,54a	11,97a	10,52a	13,35a	
	80	9,96b	9,30b	32,97a	9,90b	
	120	9,73a	8,75a	7,83a	10,59a	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Amido

As quantidades de amido acumuladas na folha das espécies estudadas estão apresentadas na Tabela 15.

Observou-se no mês de janeiro que a espécie *B. humidicola* mostrou maior conteúdo de amido na folha nas doses 20, 80 e 120 kg/ha, apenas *B. ruzizensis* na dose 40 kg/ha e na dose 80 kg/ha todas as espécies responderam com altos teores de amido.

A *B. decumbens* na dose 20 kg/ha foi a espécie que mostrou menor teor de amido na folha, como também a *B. humidicola*, em todas as doses, no mês de fevereiro (Tabela 15). Neste mesmo mês a *B. brizantha* e *B. ruzizensis* apresentaram maior acúmulo de amido na folha na dose 20 kg/ha, apenas a *B. decumbens* mostrou melhor valor na dose 40 e 120 kg/ha de N.

O terceiro corte que foi realizado no mês de março, não houve diferenças estatísticas entre espécies, mas o maior valor numérico foi observado na *B. ruzizensis* nas doses 40 e 120 kg de N/ha, na *B. decumbens* na dose 80 kg de N/ha, na *B. humidicola* na dose 20 kg/ha (Tabela 15).

Na quarta avaliação o maior conteúdo de amido foi observado na *B. decumbens* na dose 20 kg de N/ha, na *B. ruzizensis* na dose 40 kg de N/ha e nas doses 80 e 120 kg/ha, nas quatro espécies estudadas (Tabela 15).

Em maio, a *B. ruzizensis* e *B. decumbens* apresentaram maior valor no conteúdo de amido na dose 20 kg de N/ha, *B. decumbens* e *B. humidicola* na dose 40, apenas a *B. brizantha* na dose 80kg de N/ha e a *B. decumbens* na dose 120 kg de N/ha (Tabela 15).

No mês de junho, a *B. decumbens* apresentou maior acúmulo de amido na folha, em todas as doses, a *B. humidicola* nas doses 20, 40 e 80 kg de N/ha, a *B. brizantha* nas doses 80 e 120 e a *B. ruzizensis* apenas na dose 120 kg de N/ha.



Tabela 15 – Conteúdo de amido (mg/g) na folha durante o período de janeiro a junho de 2003, em 4 espécies de *Brachiaria*, submetidas a 4 doses de Nitrogênio.

Épocas	Doses	Espécies				CV%
		<i>B. ruziziensis</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. brizantha</i>	
Janeiro	20	122,24ab	76,97b	149,41a	108,43ab	18,03
	40	180,06a	78,94c	128,98b	105,64bc	
	80	109,36a	101,35a	142,79a	139,19a	
	120	123,64b	96,24b	173,91a	119,23b	
Fevereiro	20	201,07a	123,75b	132,58b	198,40a	7,31
	40	217,91b	251,34a	133,74c	237,99ab	
	80	240,31a	197,22b	141,63c	217,33ab	
	120	107,38c	202,47a	118,88c	156,14b	
Março	20	85,56a	92,18a	99,49a	58,04a	14,96
	40	108,08a	92,76a	98,21a	77,78a	
	80	102,74a	103,44a	85,44a	71,74a	
	120	95,43a	89,16a	76,62a	81,96a	
Abril	20	70,35ab	87,07a	48,99b	68,14ab	14,17
	40	118,99a	79,75b	77,32b	122,01a	
	80	75,114a	90,67a	70,81a	91,25a	
	120	76,43a	81,73 a	77,32a	82,31a	
Maio	20	28,86a	27,11a	24,99ab	19,85b	10,07
	40	20,43b	28,07a	26,81a	20,06b	
	80	28,44b	29,12b	33,64ab	37,22a	
	120	27,51b	33,68a	28,19ab	22,98b	
Junho	20	13,73c	36,43a	40,55a	24,76b	17,29
	40	30,04ab	33,29a	35,54a	21,41b	
	80	24,03a	31,77a	25,34a	27,70a	
	120	20,14ab	26,12a	14,76b	27,32a	

NOTAS: Médias seguidas de diferentes letras minúsculas, nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido e pelas análises realizadas, pode-se concluir que:

- A disponibilidade de N promoveu incremento no acúmulo da massa da matéria seca em *B. ruzizensis*, *B. decumbens* e *B. humidicola*,
- A *B. brizantha* apresenta baixa resposta à adição de N na acumulação da matéria seca; o acúmulo de matéria seca reduziu-se a partir de março e foi expressivo em todas as espécies,
- O teor de proteína no caule decresceu no período analisado na *B. ruzizensis* e na *B. decumbens*,
- O teor de proteína no caule da *B. humidicola* aumentou nas doses 20 e 40, e reduziu nas doses 80 e 120 kg de N/ha, no período analisado,
- O teor de proteína no caule da *B. brizantha* aumentou na dose 20, manteve-se nas doses 40 e 80 e se reduziu na dose 120 kg N/ha,
- O teor de proteína na folha da *B. ruzizensis* aumentou em todas as doses no período analisado,
- O teor de proteína na folha da *B. decumbens*, e *B. humidicola* não apresentou um padrão de crescimento, em todas as doses, nesse período,
- O teor de proteína na folha da em espécie, o valor médio é máximo em fevereiro, ocorre redução, mas o valor médio é maior que o observado em janeiro na *B. ruzizensis* e *B. humidicola*, até 105 dias, e decresce apenas nas doses 80 e 120 kg de N/ha,
- O teor de proteína sempre é maior na folha, com exceção de *B. ruzizensis* em janeiro,
- Quanto ao teor de aminoácido na *B. ruzizensis* se mostra mais alto no caule nos meses de janeiro e fevereiro, ao passo que na folha nesses referidos meses o teor é baixo,
- O teor de aminoácido na folha aumenta no mês de junho em todas às espécies com exceção da *B. ruzizensis*,
- Em relação aos carboidratos, o açúcar livre aumenta seu teor do mês de janeiro a junho no caule em todas as espécies, com exceção do mês de março, já na folha o conteúdo é maior no mês de março,



- O conteúdo de polissacarídeo solúvel em água tende a reduzir de janeiro a junho nas *B. ruzizensis* e *B. decumbens*. Enquanto que *B. humidicola* reduz nos meses de fevereiro, recupera em março, apresenta aumento no mês de abril e reduz novamente em maio e junho,
- Na *B. brizantha*, reduz de janeiro a fevereiro, recupera em março, de abril a junho apresenta valores menores, mas não existe padrão,
- A *B. decumbens* e *B. ruzizensis* apresenta maior conteúdo de amido na folha em relação no caule e *B. brizantha* no mês de março apresenta uma queda drástica.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A.P.A.; CORSI, M. **Manejo da fertilidade do solo sob pastagem**. Uberaba: FAZU, 2001. 99p.
- ALENCAR, J.A. **Efeito da adubação nitrogenada sobre o rendimento e qualidade de *andropogon gayanus*, *Brachiaria humidicola* e *Setária Anceps***. Lavras, 1989. 130p. Mestrado (Dissertação) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.
- ALMEIDA, R.G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; FONSECA, D.M.; BRANCIO, P.A.; GARCES NETO, A.F. Disponibilidade, composição botânica e valor nutritivo da forragem do pastos consorciados, sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.32, n.1, p.36-46, 2003.
- BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M.; VIEIRA, I.; CARDENAS, R.R. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim-tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, MG, v.32, n.3, p.519-528, 2003.
- BIANCHIN, I. **Epidemiologia e controle de helmintos gastrointestinais em bezerras a partir da desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil**. Rio de Janeiro, 1991. 126p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- BIELINSKI, L. R.; TURNER, N. A. Separation and estimation of aminoacids in crude plant extracts by thin-layer eletrophoresis and chromatography. **Analytical Biochemistry**, New York, v.17, p.278-293, 1966.
- BOGDAN, A.V. **Tropical pastures and fodder plants**. Londres: Longman. 1977, 475p.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, N.J.; MARTINS, C.E. Aplicação de nitrogênio em acessos de *Brachiaria* 2. Efeito sobre os teores de proteína bruta e minerais **Pasturas Tropicales**, Cali, v.12, n.2, p.7-10. 1990.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F Avaliação de gramíneas forrageiras na região Sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.34, n. 4, p.683-689, 1999.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; FERREIRA, P.R.; XAVIER, F.D. Potencial forrageiro de gramíneas em condições de baixa temperatura e altitude elevada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, DF, v.37, n.3, p.393-398, 2002.
- BRADFORD, M.M. A rapid and sensitive method of microgram quantitie of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 72, p. 248-254, 1976.

CARVALHO, C.A.B.; SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F.; FAGUNDES, J.L.; CARNEVALLI, R.A.; PINTO, L.F.M.; PEDREIRA, G.S. Carboidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de cynodon spp. Sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, p.667-674, 2001.

CASTRO, T.R.C.; GARCIA, R.; CARVALHO, M.M.; COUTO, L. Produção Forrageira de Gramíneas Cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, MG, v.28, n.5, p.919-927, 1999.

COLOZZA, M.T. **Rendimento e diagnose foliar dos capins Aruana e Mombaça cultivados em latossolo vermelho-amarelo adubado com doses de nitrogênio**. Piracicaba, 1998. 126p. Dissertação (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

CORSI, M. **Manejo de pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1989. 151p.

CORSI M.; NUSSIO, L.G. Manejo do capim-elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO sobre manejo da pastagem. Piracicaba: FEALQ, 1993. p.50-116.

CORRÊIA, L.A.; FREITAS, A.R.; BATISTA, L.A.R. Níveis de nitrogênio e frequências de corte em 12 gramíneas forrageiras tropicais. 1-Produção de matéria seca. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Botucatu, v.35, p.304-306, 1998.

DUBOIS, M. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Biochemistry**, New York, v.28, p.350-356, 1956.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-Embrapa. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. **Relatório Técnico Anual – 1978/1979** – Planaltina: Embrapa, 1981. 55p.

EUCLIDES, V.P.B. Limitações nutricionais e manejo de algumas forrageiras tropicais de Brasil Central. In: _____. **Curso sobre pastagens para sementeiros**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 1993. p.13-30.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; OLIVEIRA, M.P. Valores nutritivos de cinco gramíneas sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. v.2, p.90-92.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. Características morfológicas, agronômicas e de valor nutritivo no período de estabelecimento das gramíneas forrageiras Marandú, Setária e Tanzânia. **Boletim de Industria Animal**, Nova Odessa, v.59, n.2, p.147-155, 2002.

GHISI, O.M.A.A.; PEDREIRA, J.V.S. Características agronômicas das principais *Brachiarias*. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *BRACHIARIA*, 1986, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. p.19-40.

GHISI, A.A.M.O. **Efeito de diferentes níveis e formas de aplicação do nitrogênio no estabelecimento de *Brachiaria humidicola***. Jaboticabal, 1980. 44p. Mestrado (Dissertação) - Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo, **Pesquisa Agropecuária Brasileira Brasília**, Brasília, DF, v.37, n.3, p.399-406, 2002.

HODGSON, J **Grazing management: science into practice**. New York: logman Scientific and Technical, 1990. 203 p.

KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B. Diagnóstico de pastagens, alternativas de recuperação, renovação, adubação de manutenção - estudo de caso. In: CURSO de **Formação, Recuperação e Manejo de Pastagens**. Campo Grande, MS: Embrapa, 2003. 183p.

LAJUS, CA.; SIEWERD, T. L.; SIEWERDT, F. Efeitos de doses de nitrogênio na produção de forragem de campo natural de planossolo, no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Zootecnia**. Viçosa, MG, v.2, p.101-112, 1996.

LEMAIRE, G.; AGNUSDAY, M. Leaf tissue turnover and efficiency of herbage utilization. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1, 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1999. p.165-183.

LUPINACCI, A. V. **Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em *Brachiaria c.v. Marandú* submetidas a intensidade de pastejo por bovinos de corte**. Piracicaba, 2002. 160p. Mestrado (Dissertação) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBC, 1995. p.28-62.

MATTSON, W.J. Herbivory in relation to plant nitrogen content. **Annual Review of Ecology and systematics**, Palo Alto, v. 11, p. 119-161, 1980.

MIRANDA, B.H.C. Comparações de técnicas de Incubação para estudos das transformações do nitrogênio mineral em solo de Cerrado sob Pastagem. In: **REVISÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 33, 1996, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: S.n., 1996. v.2, p.320 - 322.

MIRANDA, C.H.B.; PITALUNGA, G.M.; SANTOS, J.C.C. Taxas de crescimento relativo e de absorção específica de N em *Brachiaria* spp. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, SIMPÓSIOS E WOSKSHOPS: forragicultura, adubação e fertilização 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: SBZ, 1997. (Cd-Rom, FOR-184).

MORAES, S. S. **Importância da suplementação mineral para bovinos de corte.** In: CURSO SOBRE SUPLEMENTAÇÃO MINERAL EM BOVINO, 1998, Campo Grande. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1998. p.6-28. (Compilação dos trabalhos apresentados).

NORTON, B.W. **Differences between species in forage quality.** Santa Lúcia: S.n., s.d. 89-110p.

NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M.I.O. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandú.** 2.ed. Campo Grande: Embrapa, CNPGC, 1985. 31p. (EMBRAPA. CNPGC. Documentos, 21).

PEDREIRA, C.G.S. **Plant and animal responses on grazed pastures of 'Florakirk' and 'Tifton-85' bermudagrasses.** Gainesville, 1995. 153p. Thesis (Ph.D.) – University of Florida.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos sob duas doses de nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.23, n.3, p.313-326, 1994.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M.; LOPES, N.F. Crescimento de folhas de Gramíneas Forrageiras Tropicais, Cultivadas em vasos, com duas doses de Nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.23, n.3, p.327-332, 1994.

RAIJ, B.van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo Fundação IAC, 1997. p.267. (Boletim Técnico,100).

RENVOIZE, S.A.; CLAYTON, W.D.; KABUYE, C.H.S. Morphology, taxonomy and natural distribution of *Brachiaria* (Trin.) Griseb. In: MILES, J.W.; MASS, B.L.; VALLE, C.B. (Eds.) ***Brachiaria*: biology, agronomy and improvement.** Cali: CIAT, 1996. cap.1, p.1-15.

SANTOS, A.R.; CORRÊA, B.D.; MONTEIRO, F.A. Efeitos de níveis de nitrogênio sobre o rendimento de matéria seca, teor de nitrogênio e perfilhamento em *Panicum maximum* cultivar vencedor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, 1995, Viçosa, MG. **Resumos...** Viçosa, MG: SBCS, 1995. p.741-742.

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

SEIFFERT, N.F. **Gramíneas forrageiras do Gênero *Brachiaria*.** Campo Grande, MS: Embrapa, 1980. 55p.

SOARES FILHO, C.V. **Variação sazonal de parâmetros bioquímico-fisiológicos em *Brachiaria decumbens* estabelecida em pastagens.** Piracicaba, 1991. 101p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

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



VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.458.

VIEIRA, R.A.M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M. Fracionamento dos carboidratos e cinética de degradação *in vitro* da fibra em detergente neutro da extrusa de bovinos a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.29, n.3, p.889-897, 2000.

WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49p. (IZ. Boletim Técnico, 18).

YEMM, E. M.; COCKING, E. C. Estimation of amino acids by ninhydrin. **Analyst**, London, v.80, p.209-213, 1955.

ZEFERINO, C.V.; SIQUEIRA, A.K.R. Concentração e estoque de reservas nitrogenadas em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú submetidos a intensidades de pastejo por bovinos de corte. Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz / ESALQ. Disponível em: <http://www.usp.br/siicusp/10osiicusp/cd_2002/ficha921.htm> Acesso em: 23 jul. 2004.

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; BARCELLOS, A.O.; KICHEL, A.N. Estabelecimento e recuperação de pastagem de *Brachiaria*. SIMPÓSIO SOB O MANEJO DE PASTAGEM, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. 325p.





UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Ilha Solteira

Programa de Pós-graduação em Agronomia

Av. Brasil, 56 Centro

15385-000 Ilha Solteira - SP

www.feis.unesp.br

