

633.2

048x

C9.2 4323.2

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**TEOR DE PROTEÍNA BRUTA, FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO
E ÁCIDO EM *Brachiaria brizantha* CV. Marandu ADUBADO
COM DIFERENTES DOSES DE URÉIA**

Autor: Vagno Júnior de Oliveira
Orientador Profa. Ma. Raquel Joana Trautmann Machado

"Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA".



PONTES E LACERDA
JUNHO/2012

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

TEOR DE PROTEÍNA BRUTA, FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO
E ÁCIDO EM *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU ADUBADO
COM DIFERENTES DOSES DE URÉIA

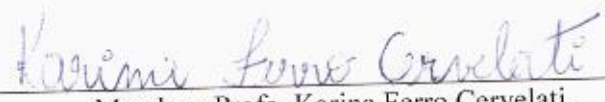
Autor: Vagno Júnior de Oliveira



Orientador: Profa. Ma. Raquel Joana Trautmann Machado



Membro: Prof. Pós Dr. Luiz Juliano Valério Geron



Membro: Profa. Karina Ferro Cervelati

PONTES E LACERDA
JUNHO/2012

A toda minha família, em especial aos meus pais,
Valdeci Alves de Oliveira e Anailde Rosa dos Santos;

Aos meus irmãos, Cledson Franco de Oliveira e

Bruno Rosa de Oliveira.

Às minhas avós, tios, primos, padrinhos, sobrinhos e
amigos familiares, pelo apoio e incentivo durante toda
minha vida.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por iluminar meu caminho sempre.

A minha família, que me ajudou da melhor maneira possível, principalmente nos momentos mais difíceis, não me deixando desanimar nunca diante dos obstáculos.

A Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT – em especial ao Departamento de Zootecnia, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

A orientadora do trabalho de conclusão de curso e colega, Prof^a. Ma. Raquel Joana Trautmann Machado, pela compreensão e paciência durante a execução do trabalho.

A coordenação do TCC, Prof^a. Letícia de Fátima Carvalho da banca examinadora, Prof^a Karina Ferro Cervelati e Dr^o Luiz Juliano Valério Geron, pelas sugestões para aprimoramento do trabalho.

A todos os professores do Curso de Zootecnia, em especial: Me. Marcelo da Silveira Meirelles Pinheiro, Ma. Giulianna Zilocchi Miguel, Me. Edson Sadayki Eguchi, Ma. Tatiane Botini, Me. Edson Junior Heitor de Paula, Me. Cristiano da Cruz, Me. Osvaldo Martins, Dr. Fabio Jacobs Dias, Dr^a Graziela Santelo, Ma. Sandra Aparecida Tavares Dr. Luis Carlos Tadeu Capovila, Me. Inácio, pelo conhecimento e sabedoria transmitido durante minha graduação.

Aos funcionários do *campus* Universitário de Pontes e Lacerda, bibliotecários secretários, serviços gerais, que desempenham atividades em busca de nos proporcionar sempre o melhor.

A Adriana de Figueiredo Ribeiro, por compartilhar nos momentos da minha vida e por ser esta pessoa tão especial.

Aos moradores do CEU – Casa do Estudante Universitário pelo agradável convivência ao longo da minha graduação.

As novas amigas aqui conquistadas: Amorésio, Guilherme Barbosa, Rodrigo da Penha, Rogério, Derquiane Sabaini, Marcelo Correia, Jaime, Robson (vóvozona), Rony Dias, Zaira Gabrille, Mariana (pompom), Rafaeli, José Vicente (guaxo), Marcos Aurélio, Kairo Corrêa, Camilo Calazans, Marciano, Renato (Patinho), Edmar, Marcos, pelo agradável convívio e pela alegria vividas.

Àquelas pessoas que, embora não tenham sido citados os nomes, que de uma forma ou de outra, presente ou presente em ausência, contribuíram para concretização deste trabalho.

"Tentar e falhar é, pelo menos, aprender. Não chegar a tentar é sofrer a inestimável perda do que poderia ter sido"

(Geraldo Eustáquio)

RESUMO

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu atualmente é uma das espécies mais usadas, na pecuária brasileira, pois tem sido uma excelente fonte de alimento volumoso, desde que o produtor obedeça as suas exigências nutricionais, por meio de adubações e também faça um manejo adequado da pastagem, caso contrário, o resultado será a degradação da mesma. Com o objetivo de verificar o nível de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da espécie *B. brizantha* cv. Marandu, após diferentes doses de nitrogênio na forma de uréia agrícola, foi realizado um experimento inteiramente casualizado (DIC) no *campus* Universitário de Pontes e Lacerda – MT. Foram coletadas amostras de Latossolo Vermelho distrófico na profundidade de 0 a 0,20 cm, secas ao ar e usadas para preenchimento dos vasos. As doses de uréia agrícola foram aplicadas a fim de fornecerem 0; 50; 150; 250 e 350 kg de N ha⁻¹. Acima da dose de 50 kg de N ha⁻¹ foi realizado parcelamento de 50 kg até completar os 350 kg de N ha⁻¹. Não foi realizada análise estatística dos resultados, devido ter sido feita uma amostra composta de cada tratamento por falta de conteúdo para realização de todas as análises. Apenas serão discutidos os resultados em relação à literatura. Verificou-se que conforme aumentou a dose de nitrogênio aplicado ao solo, a forrageira apresentou maiores teores de nitrogênio, cerca de 50% a mais em relação a testemunha. Os valores de FDA e FDN reduziram conforme aumentou-se a dose de nitrogênio.

Palavras-chave: absorção, nitrogênio, valor nutritivo, latossolos vermelho distrófico.

ABSTRACT

Brachiaria brizantha cv. Marandu is currently one of the species most used Brazilian cattle considered an excellent source of food, provided that the produce he meets their nutritional requirements through fertilization and also make an adequate management, otherwise the result will be degradation thereof. In order to check the level of crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) of species *B. brizantha* cv. Marandu after different doses of nitrogen as urea, there was a experimento in randomized complete design (CRD) on the campus of University Pontes e Lacerda - MT. Samples were collected from dystrophic oxisol soil at a depth of 0 to 0.20 cm, air dried and used to fill the vessels. The doses of urea were applied to agriculture to provide 0, 50, 150, 250 and 350 kg N ha⁻¹. Above the dose of 50 kg N ha⁻¹ was carried out in installments of 50 kg until completing the 350 kg N ha⁻¹. Was not performed statistical analysis, because it was made a composite sample of each treatment for lack of content to perform all analyzes. Only the results will be discussed in the literature. It was found that increased as the dose of nitrogen applied to soil, the grass showed higher levels of nitrogen, about 50% more compared to control. The values of ADF and NDF decreased as the dose increased nitrogen.

Keywords: absorption, nitrogen, nutritional value, red loam oxisols.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Representação esquemática da rota de assimilação do nitrogênio nas raízes e folhas de plantas. (NO ₃ -nitrato; NO ₂ -nitrito; NH ₄ ⁺ : amônio; GLN: glutamina; GLU: glutamato; RN: redutase do nitrato; RNi:redutase do nitrito; GS sintetase da glutamina; GOGAT. Síntese do Glutamato, T transportador).	18
Figura 2 Casa de Vegetação telada da Universidade do Estado de Mato Grosso, <i>Campus</i> Universitário de Pontes e Lacerda.	23
Figura 3 Aplicação de superfosfato simples em latossolo vermelho distrófico para cultivo de capim Marandu	24
Figura 4 Adubação nitrogenada com uréia após 20 dias de emergência do capim Marandu...	25
Figura 5 Secagem do capim Marandu em estufa de circulação forçada à 65 °C.....	25
Figura 6 O moinho foi do tipo Willer da marca Tecnal®.	26
Figura 7 Determinador de fibra em detergente neutro (FDN) e detergente ácido (FDA).	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Composição bromatológica e química de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu com 61 a 90 dias de cultivos	13
Tabela 2 Dose de nitrogênio e o número de aplicações de acordo com o nível tecnológico adotado no sistema de produção	15
Tabela 3 Fertilizantes nitrogenados e sua respectiva forma do nitrogênio.....	16
Tabela 4 Taxa específica de absorção de N (ug N mg raiz dia) e eficiência de uso do fertilizante (% do N adicionado) em <i>Brachiaria</i> spp.	19
Tabela 5 Médias dos conteúdos de proteína bruta (PB) e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica (DIVMO) do material verde de pastagens de <i>Brachiaria decumbens</i> , <i>Brachiaria brizantha</i> e <i>Panicum maximum</i> sob tipos de pastejo.....	21
Tabela 6 Composição bromatológica de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu após 90 dias de cultivo sobre Latossolo Vermelho distrófico adubado com níveis diferenciados de uréia agrícola como fonte de nitrogênio.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	13
2.2 Adubação nitrogenada da pastagem e importância do N para a planta forrageira ..	14
2.2.1 Absorção do nitrogênio pela planta forrageira.....	17
2.3 Valor nutritivo da forragem	20
2.3.1 Proteína bruta.....	20
2.4.2 Fibra em detergente neutro (FDN) e Fibra em detergente ácido (FDA)	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 Caracterizações da região e do solo de estudo	23
3.2 Efeito da adubação nitrogenada nos teores de PB, FDN e FDA da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

As áreas pastoris representam 3 bilhões de hectares no mundo, praticamente 20% da superfície do globo terrestre (FAO, 2010). O Brasil por apresentar extensa área territorial e condições climáticas favoráveis ao crescimento de plantas forrageiras tropicais tem-se nas pastagens a fonte mais econômica de alimentação de ruminantes (BARCELLOS, 1996). Além disso, as pastagens como principal alimento animal não competem diretamente com a alimentação humana.

Segundo FAO (2010), a área de pastagens permanentes (nativas e cultivadas) no Brasil é de 196 milhões de hectares, ou seja, ocupam 23,17% da área territorial do país. O estado de Mato Grosso se destaca como maior produtor de carne do país, visto que possui o maior rebanho e a maior área de pastagem, com aproximadamente 26 milhões de hectares de pastagem, logo, 28,6% da superfície do estado (ACRIMAT, 2008).

Para se desenvolverem normalmente, as forrageiras necessitam obrigatoriamente de energia solar, água, ar, e de quantidade mínima e balanceada de elementos minerais no solo para atender suas demandas nutricionais. Entretanto, na região Centro-Oeste, os solos de melhor fertilidade têm como destino a agricultura, restando os solos de baixa fertilidade natural para as pastagens (LOPES e GUILHERME, 1994).

Segundo Martha Junior et al. (2007), 90% das pastagens no Brasil são formadas em solos ácidos, de baixa à média fertilidade, sendo na maioria das vezes Latossolos e Argissolos distróficos (V% menor que 50), saturação por alumínio elevada, alta taxa de fixação de fósforo (P) e baixa capacidade de troca de cátions.

Geralmente as forrageiras são cultivadas sem adubação ou utilizando efeito residual de outras culturas, tais fatos, podem explicar a grande área de pastagens que apresentam algum estágio de degradação após poucos anos de uso (GONÇALVES et al., 1992; LOPES e GUILHERME, 1994; SOUSA e LOBATO, 2004; MARTHA JÚNIOR et al., 2007). Considerando os solos com boas características de fertilidade, como é o caso dos solos da região do Vale do Guaporé – MT (PIERANGELI et al., 2009), as forrageiras recebem comumente um manejo inadequado, assim, também resultando em pastagens degradadas.

O fornecimento dos nutrientes em quantidades e proporções adequadas assume importância fundamental no processo produtivo das pastagens (BATISTA, 2009). Aumentar a produção e qualidade da forragem significa ter adequada disponibilidade de nutrientes no

solo, dentre os quais se destacam nitrogênio (N), fósforo (P) e o potássio (K) (WERNER et al., 1996).

O objetivo desse estudo foi de avaliar o efeito da adubação nitrogenada de um Latossolo Vermelho distrófico nos teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi lançada comercialmente no ano de 1984 após estudos realizados pelas EMBRAPA Gado de Corte e Cerrados. Atualmente é uma das espécies mais usadas, estima-se que na região Centro-Oeste, 50% das áreas de pastagens são ocupadas por ela (MACEDO, 2006).

O capim Marandu tem sido uma excelente fonte de alimento, desde que o produtor obedeça a sua exigência nutricional por meio de adubações e faça um manejo adequado, caso contrário, esta forragem perde seu valor nutritivo rapidamente (VALLE et al., 2000).

As características morfológicas e agronômicas da cultivar são: crescimento cespitoso e robusto, com aproximadamente 1,70 m de altura; presença de pêlos na face ventral das folhas; inflorescência em forma de racemos, com 4 a 6 racemos; tolera bem a seca, mas não se adapta a solos mal drenados; exigente em fertilidade do solo (V% acima de 40 e mínimo 10 mg/dm³ de P) e tolerante ao ataque das cigarrinhas, exceto da *Mahanarva fimbriolata* (VALADARES FILHO, 2000; BARDUCCI et al., 2009).

Segundo Valadares Filho et al. (2010) as características nutricionais do capim Marandu (planta inteira) com 61 a 90 dias de cultivos estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 Composição bromatológica e química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com 61 a 90 dias de cultivos

Nutriente	Quantidade (%)
Matéria Seca	49,51
Matéria Mineral	7,76
Fibra em Detergente Ácido	45,64
Fibra em Detergente Neutro	70,54
Proteína Bruta	6,02
Cálcio	0,08
Fósforo	0,05

Fonte: Valadares Filho et al. (2010).

2.2 Adubação nitrogenada da pastagem e importância do N para a planta forrageira

Em termos quantitativos, o ar é uma fonte de nutrientes muito mais importantes que o solo, o carbono e o oxigênio (CO_2), constituem 90 % da matéria seca das plantas. A água participa como principal constituinte na composição da matéria vegetal (70 – 80%). O solo participa com 0,05 do total dos elementos químicos que compõem a massa vegetal. Assim, dos três meios que fornecem elementos para as plantas (água, ar e solo) é este último o que apresenta menor contribuição, sendo, entretanto, imprescindível, visto que fornece materiais essenciais ao desenvolvimento e produção vegetal (VILLAR, 2007).

Independentemente da água e do gás carbônico, as plantas necessitam dos seguintes minerais para seu pleno desenvolvimento, macrominerais: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, e dos microminerais boro, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco (VILLAR, 2007).

Nos ecossistemas naturais (florestas e pastagens nativas) sem a interferência do homem, as perdas de N são baixas e contrabalanceadas por pequenos acréscimos de N ao sistema (N proveniente da atmosfera, reciclagem de N de resíduos vegetais e animais e mineralização do N da matéria orgânica do solo) possibilitando uma sustentabilidade desses ecossistemas (MARTHA JUNIOR, 2003).

Como a maioria dos solos brasileiros apresenta baixa disponibilidade de nutrientes (WERNER et al., 1986) e em agroecossistemas o ciclo do N é aberto, quando não a intervenção do homem no sentido de garantir a sua sustentabilidade (MARTHA JUNIOR, 2003), a aplicação de nitrogênio no solo é considerada fator essencial para o manejo de pastagens, para a obtenção de índices elevados de produtividade e melhoria da qualidade nutricional (MAGALHÃES, 2010).

O nitrogênio quando aplicado na forma de fertilizantes no solo, ele pode ser absorvido (50%) pela planta, perdido (25%) principalmente pela lixiviação de nitrato, volatilização de amônia e emissão de gás nitrogênio (N_2), óxido nitroso (N_2O) e outros óxidos de nitrogênio, e permanecer no solo (25%) por retenção dos colóides (AZAM et al. 1985; ANGHINONI, 1986).

Para a realização da adubação nitrogenada deve-se considerar o nível tecnológico (Tabela 2) que se deseja. Estes níveis tecnológicos estão divididos em quatro e esta variação é de acordo com a produção que se espera e a taxa de lotação que será utilizada (CANTARUTTI et al., 1999).

Tabela 2 Dose de nitrogênio e o número de aplicações de acordo com o nível tecnológico adotado no sistema de produção

Nível Tecnológico	Kg de N ha ⁻¹	Número de aplicações
Baixo (< 1,0 UA/ha)	50	1 (50 kg)
Médio (1,0 – 3,0 UA/ ha)	100 – 150	2 a 3 (apenas 50 kg/aplicação)
Alto (3,0 – 7,0 UA/ha)	200	4 (apenas 50 kg/aplicação)
Muito Alto (irrigado)	300	6 (apenas 50 kg/aplicação)

Fonte: Cantarutti et al. (1999)

Lopes e Guilherme (1990) e Corsi e Nussio (1993), recomendam o parcelamento da adubação nitrogenada. Cantarutti et al., (1999), dizem que aplicação nitrogenada deve ser realizado antes da irrigação, pois a adubo deve ser solubilizada na água.

De acordo com Oliveira et al. (1999), quando a uréia for aplicada superficialmente no solo, as perdas por volatilização serão elevadas, atingindo níveis de 50 e 94 %. Tais resultados se originam da atividade da enzima uréase na presença de umidade, altas temperaturas, exposição a ação dos ventos e pela ausência de sítios de absorção de amônia.

Existem várias fontes de nitrogênio que podem ser usadas em pastagens, contudo, as mais comuns são a uréia (44 a 46% N), o sulfato de amônio, (20 a 21% N) e o nitrato de amônio (32 a 33%). Todas essas fontes de N apresentam vantagens e desvantagens.

As vantagens do ponto de vista econômico de se utilizar uréia são: menor custo por quilograma de nitrogênio, alta concentração de N, fácil manipulação e causa menor acidificação no solo. Como desvantagem, ela apresenta maior perda de N por volatilização (PRIMAVESI et al., 2004).

Algumas técnicas podem ser utilizadas para minimizar a volatilização, como incorporação da uréia ao solo (LARA CABEZAS et al., 2000), utilização de sais de elevada solubilidade de cátions Ca²⁺ e Mg²⁺ em ambientes com disponibilidade de água reduzida, como exemplo o cloreto de potássio (EVANGELOU, 1990) e a aplicação na forma líquida, a qual também facilitar a abertura de estômatos nas folhas, sendo assim, a aplicação via foliar seria muito importante para maximizar a produtividade nas pastagem, pois dissolvida ela pode ser melhor absorvida (MACHADO, 2002).

Os fertilizantes mais importados para a adubação de pastagens (Tabela 3), são proveniente da amônia, enquanto a utilização de uréia é a maior responsável pela disponibilidade de N nos solos brasileiros, (BRAGA, 2000).

Tabela 3 Fertilizantes nitrogenados e sua respectiva forma do nitrogênio

Produtos	Garantia Mínima (%)	Forma do Nitrogênio N	Outros nutrientes Presentes no Produto
Amônia	82 N	Amoniacal	
Uréia	44 N	Amídica	
Nitrato de amônio	32 N	50% nítrica	
Nitrato de amônio e cálcio	20 N	50% nítrica 50% Amoniacal	2-8% Ca 1-5% Mg
Sulfato de amônio	20 N	Amoniacal	22-24% S
Nitrato de cálcio	14 N	Nítrica	18-19% Ca 0,5-1,5% Mg
Nitrato Duplo de sódio e potássio	15 N 14 K ₂ O	Nítrica	
Nitrato de potássio	13N 44 K ₂ O	Nítrica	
Fosfato monoamônio (MAP)	9 N 48 P ₂ O ₅	Amoniacal	
Fosfato diamônio (DAP)	16 N 62 P ₂ O ₅	Amoniacal	

(Adaptado por Braga, 2000).

Diversas características morfogênicas e estruturais de gramíneas forrageiras são modificadas por meio da adubação nitrogenada que constitui fator essencial para o aumento da taxa de aparecimento e alongamento de folhas (NASCIMENTO JUNIOR et al., 2002).

Cada nutriente desempenha funções definidas dentro da planta e nenhuma pode ser completamente substituído por outro. Todavia, cada elemento desempenha certas funções específicas, todos devem estar juntos para produzir melhores resultados (VILLAR, 2007).

Na planta forrageira o N é distribuído em estrutural (associado com a parede celular e com ácidos nucleicos), metabolicamente ativo (representado pelas enzimas) e em componentes de reserva (é o N excedente, armazenado na forma de nitrato e amidas) (FERNANDES e ROSSIELO, 1986).

O nitrogênio é o principal constituinte das proteínas que participam ativamente na síntese dos compostos orgânicos que formam a estrutura do vegetal (MENDONÇA e LEANDRO, 2009), assim como, participa na estrutura de clorofila (cloroplastos) e de carreadores que participam de processos fisiológicos no vegetal (MARTHA JUNIOR, 2003).

Este nutriente é responsável por características ligadas ao porte da planta, tais como o tamanho das folhas, tamanho do colmo, formação e desenvolvimento dos perfilhos (WERNER, 1986).

Segundo CECATO et al. (1996), o N é importante para o crescimento das gramíneas forrageiras, pois acelera a formação e o crescimento de novas folhas, logo, ajuda a manter o vigor da rebrota, incrementando a sua recuperação após o corte. Papel fundamental para a manutenção da produtividade e persistência de uma pastagem de gramínea (COSTA et al., 2006).

Bonfim-Silva e Monteiro (2006) verificaram que ao usar nitrogênio e enxofre em pastagem degradada aumentou-se a produção de massa seca das lâminas foliares e dos colmos do capim Braquiária. Alexandrino et al. (2005) estudando o crescimento e características químicas e morfológicas do capim Marandu submetido a corte e a doses de N, verificaram grande diferença de perfilhamento ao longo do tempo de rebrotação em relação ao suprimento de N, observando que as plantas não adubadas com N quase não perfilharam ao longo do tempo.

Além de aumentar a produção de massa seca, a adubação nitrogenada, eleva o teor de proteína bruta da forragem e, em alguns casos, pode diminuir o teor de fibra, o que contribui para a melhoria da qualidade (BURTON e MONSON, 1984).

2.2.1 Absorção do nitrogênio pela planta forrageira

Absorção pode ser definida como a entrada de um elemento, geralmente na forma iônica numa parte qualquer da célula ou tecido vegetal. O primeiro passo para o elemento ser absorvido é entrar em contato com a raiz, podendo isto ser estabelecido por: interceptação radicular, fluxo de massa e difusão, sendo que o nitrogênio é 99% por fluxo massa, que consiste no movimento dos elementos em uma fase aquosa móvel (solução do solo) de uma região mais úmida (distante da raiz) até outra mais seca (próximo da superfície radicular) (VILLAR, 2007).

As forrageiras podem absorver pelas raízes o nitrogênio de formas orgânicas, como aminoácidos e moléculas de uréia, mas a maior absorção ocorre na forma de nitrato e amônio (FERNANDES e ROSSIELO, 1986). Quando o pH está ácido a absorção do nitrato é facilitada, enquanto que a absorção de amônio é maior em pH próximo de neutro. O nitrogênio por ser um elemento de grande movimentação no solo, pois acompanha a movimentação da água, pode ser posto mais distante da raiz, pois o fluxo de massa o levará para mais perto possível para então ser absorvido.

Após a sua entrada na célula (Figura 1), o nitrato pode ser reduzido a nitrito (NO_2^-), no citosol, através da enzima redutase do nitrato (RN) e, logo a seguir, convertido a amônio (NH_4^+) no plastídio, através da enzima redutase do nitrito (RNi). O amônio é, então, incorporado em aminoácidos pelas enzimas sintetase da glutamina (GS) e sintase do glutamato (GOGAT), formando glutamina (GLN), glutamato (GLU) e outros aminoácidos e seus metabólitos (CRAWFORD, 1995 citado por BREDEMEIER e MUNDSTOCK, 2000).

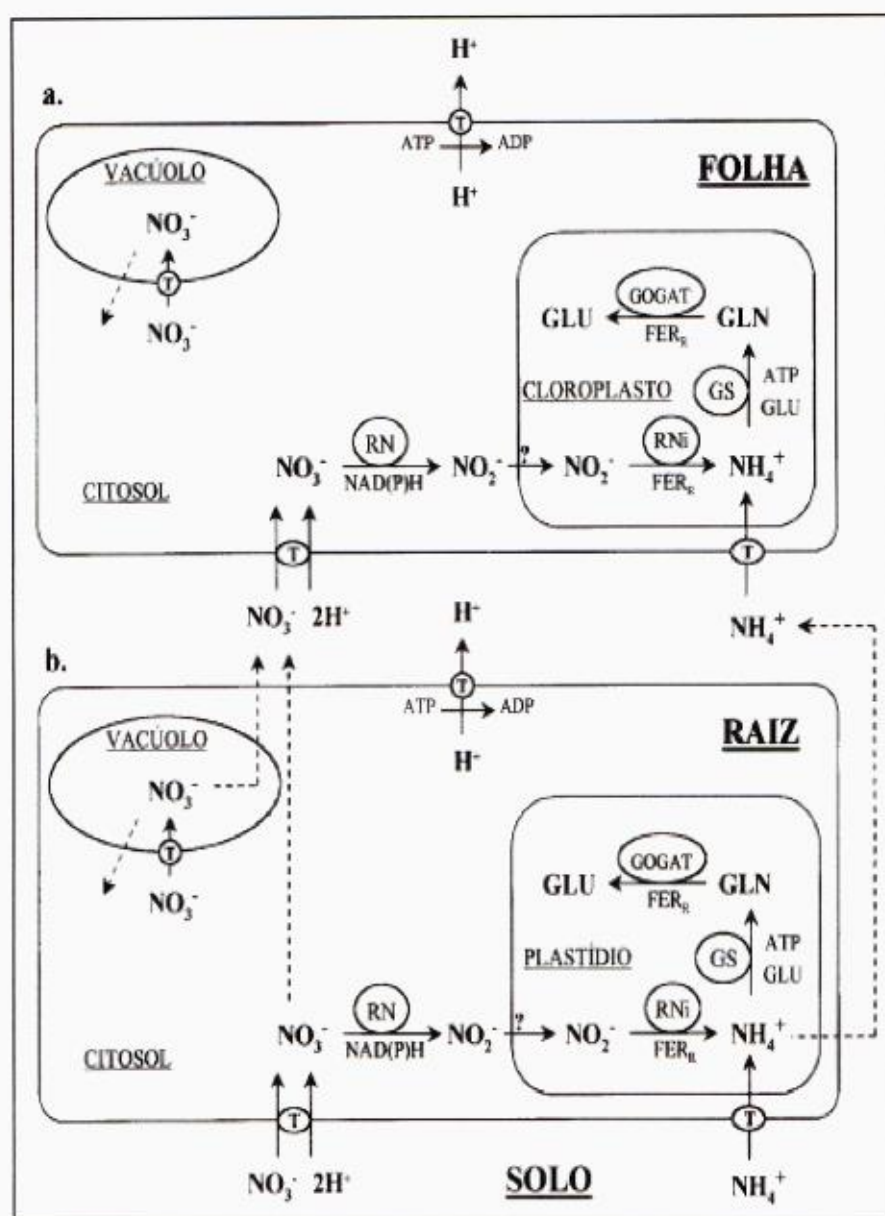


Figura 1 Representação esquemática da rota de assimilação do nitrogênio nas raízes e folhas de plantas. (NO_3^- -nitrato; NO_2^- -nitrito; NH_4^+ : amônio; GLN: glutamina; GLU: glutamato; RN: redutase do nitrato; RNi:redutase do nitrito; GS sintetase da glutamina; GOGAT. Sintese do Glutamato, T transportador).

A taxa de absorção de N e a eficiência de uso (Tabela 4) pela forrageira apresentam diferenças entre as espécies (MIRANDA et al., 1996).

Tabela 4 Taxa específica de absorção de N (ug N mg raiz dia) e eficiência de uso do fertilizante (% do N adicionado) em *Brachiaria* spp.

Tratamentos	Intervalo de Crescimento		Dias após a adição de N	
	1-3 dias	3-12 dias	3 dias	12 dias
	Absorção específica de N %		Eficiência de uso do fertilizante %	
<i>B. decumbens</i>	13,5 ± 1,6	15,1 ± 0,2	18,4 ± 1,3	69,2 ± 1,7
<i>B. decumbens</i> D1	19,9 ± 1,6	99,4 ± 7,7	24,1 ± 2,0	72,6 ± 5,0
<i>B. Brizantha</i>	7,5 ± 0,6	3,2 ± 0,5	35,9 ± 1,8	57,3 ± 3,6
<i>B. Brizantha</i> B44	9,5 ± 1,9	10,9 ± 0,2	21,4 ± 3,7	66,6 ± 1,7
<i>B. humindicula</i>	8,3 ± 5,0	11,2 ± 21,6	13,7 ± 3,6	53,5 ± 6,8
<i>B. humindicula</i> H6	3,8 ± 7,1	131,9 ± 35,7	13,2 ± 1,6	51,0 ± 5,9

Fonte: Miranda et al. (1996)

O nitrogênio absorvido pode ser metabolizado nas raízes ou através do xilema (quando o movimento segue a favor da corrente transpiratória) ser transportado para a parte aérea, dá-se a esse processo o nome de translocação. O transporte pode ser feito com o nutriente estando ou não na mesma forma em que foi absorvido, indo de um órgão (região) a outro da planta, em geral da raiz para as folhas (VILLAR, 2007). Nas raízes é assimilado principalmente o amônio, enquanto o nitrato segue principalmente para a parte aérea (MENGEL e KIRKBY, 1987 citado por PRADO, 2005).

A redistribuição é a transferência de um elemento de um órgão (região) a outro, em forma igual ou não a que foi absorvido, tendo, entretanto, sofrido metabolização. A redistribuição ocorre através do floema, levando o nutriente das áreas de síntese (folhas) para áreas de armazenamento/crescimento (VILLAR, 2007). As enzimas redutoras têm a função de reduzir o amônio a amônia para que assim o N seja incorporado aos compostos orgânicos. O nitrogênio após sofrer diversas reduções e sínteses nas folhas ou raízes, é redistribuído na planta, via floema, na forma de aminoácidos (MENGEL e KIRKBY, 1987 citado por PRADO, 2005).

Em forrageiras, os aminoácidos movimentam-se das folhas velhas para as folhas novas. As plantas deficientes em nitrogênio apresentam os sintomas primeiramente nas folhas velhas, tornando amareladas, porque a proteólise nessas condições e a redistribuição dos aminoácidos

resultam em um decréscimo no conteúdo de clorofila (JÚNIOR, 2001). Corsi et al. (2004), já relatavam que a longevidade das folhas pode ser modificada pela falta de nitrogênio, pois este elemento sendo móvel desloca-se para as partes novas da planta, provocando senescência precoce das partes mais velhas.

2.3 Valor nutritivo da forragem

O termo valor nutritivo refere-se à composição química da forragem e sua digestibilidade. A qualidade de uma planta forrageira depende de seus constituintes bromatológicos representada pelo seu teor de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade *in vitro* da massa seca (DIVMS) (VAN SOEST, 1994). Para este mesmo autor, o valor nutritivo de uma planta forrageira é verificado por meio da sua composição bromatológica e química, digestibilidade e natureza dos produtos da digestão.

De acordo com Euclides (1995) e Silva et al. (2004), o valor nutritivo de uma planta forrageira é caracterizado pelos baixo teores de PB e minerais, alto conteúdo de fibra e pela baixa digestibilidade da matéria seca.

Os fatores determinantes do valor nutritivo e da quantidade de forragem produzida são a qualidade da planta forrageira (espécie), temperatura do ambiente em que foi cultivada, disponibilidade de água durante seu crescimento, fertilidade do solo onde foi implantada e a incidência de radiação solar que recebe (NELSON e MOSER, 1994).

Segundo Rezende et al. (2008) animais ruminantes alimentados com forragem com teor protéico inferior a 7% são incapazes de manter o nível mínimo de 8 mg/dL de nitrogênio amoniacal necessário para manutenção do crescimento das bactérias celulolíticas.

2.3.1 Proteína bruta

O nitrogênio é o componente essencial da síntese de aminoácidos e proteínas, ácidos nucléicos, hormônio e clorofila, relacionado à vida das plantas forrageira (LAVRES JÚNIOR e MONTEIRO, 2003).

Através da dosagem do nitrogênio pelo método Kjeldahl, e multiplicando-se o teor de nitrogênio por 6,25, obtém-se a proteína bruta. O fator 6,25 é devido a proteína dos alimentos conter em média 16% de nitrogênio (LANA, 2005).

Nas plantas forrageiras a proteína bruta inclui a proteína verdadeira quanto ao nitrogênio não protéico (10 a 30%) (LANA, 2005). O teor da proteína verdadeira depende da maturidade da planta, mas pode representar 70% nas forragens verdes, 60% nos fenos, e bem menores na silagem.

As gramíneas tropicais apresentam teores de PB inferiores a 10% na MS, teor que pode ser insatisfatório para o atendimento das exigências de alguns animais de produção. O baixo teor de PB é devido este tipo de gramínea ter a via fotossintética C4, maior proporção de caule e feixes vasculares nas folhas (nervura central e paralelas) (JÚNIOR, 2007).

Euclides et al. (1996) e Thiago et al. (2000) apresentaram o teor de PB e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) entre os períodos das águas e da seca sobre as cultivares *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* (Tabela 5).

Tabela 5 Médias dos conteúdos de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) do material verde de pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* sob tipos de pastejo.

Tipo de manejo		PB(%)		DIVMO (%)	
		Águas	Seca	Água	Seca
<i>B. cv. Rassisk</i>	Pastejo	7,7	5,8	57,7	50,8
<i>B. cv. Marandú</i>	contínuo*	8,1	5,5	58,8	50,6
<i>B. cv. Tanzânia</i>		10,6	8,0	59,5	52,0
<i>B. cv. Marandú</i>	Pastejo	10,1	9,9	61,9	58,5
<i>P. cv. Mombaça</i>	Rotacionado**	10,5	11,5	54,1	55,3

Fonte: Euclides et al. (1996) e Thiago et al. (1996).

2.4.2 Fibra em detergente neutro (FDN) e Fibra em detergente ácido (FDA)

A fibra alimentar não representa uma substância química específica, é uma denominação geral aplicada a diversas matérias, compostos de hidrogênio (H) e carbono (C), formado principalmente de celulose, hemicelulose e a lignina, que constitui as paredes celulares dos vegetais (BIANCHINI, 2007).

O conteúdo celular, representado pela fração solúvel, mostra potencial de 100 % de digestibilidade. A parede celular, constituída pela fração insolúvel apresenta potencial de d'egradação baixo, sendo resistente ao ataque de enzimas do trato gastrointestinal dos ruminantes (SILVA e QUEIROZ, 2002).

Nutricionalmente a fibra é importante por conter a parte orgânica da matéria alimentar mais resistente às ações digestiva do trato gastrointestinal (RODRIGUES, 1998). A parede celular das plantas forrageiras é a principal fonte de energia para ruminantes e o seu conteúdo é importante, pois as plantas com altos teores de componentes da fração fibrosa apresentam baixos valores de digestibilidade e de consumo (ROSA et al., 2000).

Na produção animal, a fibra em detergente neutro (FDN) e a fibra em detergente ácido (FDA) predizem o consumo e a digestibilidade da forragem, expressa na base seca. A FDN relaciona-se diretamente ao efeito de enchimento do rúmen e inversamente à concentração energética da dieta de bovinos (BERCHIELLI et al., 2006). A FDA está relacionada a digestibilidade do alimento, visto que esta fração contém a fração indigestível da fibra, a lignina, que representa maior proporção da entidade FDA (VAN SOEST, 1994).

Na produção de animais ruminantes, busca-se um manejo das pastagens, onde seja possível obter forragem com teor de FDN menores ou igual a 65 %, para que não haja prejuízo no consumo de MS pelos bovinos. Com níveis abaixo de 65 % garante aos microrganismos ruminais um maior aproveitamento dos nutrientes da dieta (SERAFIM, 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterizações da região e do solo de estudo

O município de Pontes e Lacerda (MT) está inserido na microrregião Alto Guaporé (BRASIL, 2008), e é caracterizado por solos de boa fertilidade (PIERANGELI et al., 2009), com predominância de Latossolo Vermelho, Argissolo Vermelho-Amarelo, Gleissolos e Plintossolos (MOREIRA e VASCONCELOS, 2007). A principal formação vegetacional da região é o Cerrado, o clima é tropical continental alternadamente úmido e seco, do tipo Aw segundo classificação de Köppen e sua precipitação pluviométrica anual é de 1.500 mm, com maior intensidade entre dezembro e março (SEPLAN, 2007).

O experimento foi realizado no campus universitário da UNEMAT, no período de 90 dias (maio de 2011 a julho de 2011), em casa de vegetação (Figura 2). Silva et al. (2010) classificaram este solo como Latossolo Vermelho distrófico (LVd) segundo metodologia da Embrapa (2006). O solo utilizado apresenta os seguintes atributos químicos e físicos relacionados à sua fertilidade: teores de argila, silte e areia respectivamente 184,0; 116,5 e 703,5 g kg⁻¹; densidade de 1,49 g cm⁻³; pH água = 6,17; P = 2,69 mg kg⁻¹; K⁺ = 0,15 cmol_c dm⁻³; N = 18,11 g kg⁻¹; Ca + Mg = 3,45 cmol_c dm⁻³; H + Al = 2,35 cmol_c dm⁻³; matéria orgânica (MO) = 1,10 g kg⁻¹; Sb = 3,61 cmol_c dm⁻³; CTC_{efe} = 3,61 cmol_c dm⁻³; CTC_{pH7,0} = 5,96 cmol_c dm⁻³ e V = 60 % (TRAUTMANN-MACHADO, 2011). As coordenadas geográficas de coleta do solo utilizado no experimento são S 15° 19.623'; W 059° 13.943', na profundidade de 0 a 0,20 m.



Figura 2 Casa de Vegetação telada da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda.

3.2 Efeito da adubação nitrogenada nos teores de PB, FDN e FDA da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Para avaliar a influência da adubação nitrogenada nos teores de PB, FDN e FDA, utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC): um mesmo tipo de solo e espécie forrageira para 5 níveis de adubação nitrogenada. Para cada tratamento fez 5 repetições, totalizando 25 unidades experimentais, constituídas de vasos de propiletileno devidamente identificados com os tratamentos e preenchidos com 6 kg de solo, previamente seco e peneirado em peneira de 4,0 mm.

No critério de adubação, seguiu-se a recomendação de Cantarutti (1999) para alto nível tecnológico, resultando na aplicação de NPK na quantidade de 90 kg de P_2O_5 , 0 kg de K_2O e 50 kg de $N\ ha^{-1}$. Para o fornecimento de P, K e N, foram utilizados, respectivamente, superfosfato simples, cloreto de potássio e uréia.

As doses de uréia foram calculadas para fornecer 0; 50; 150; 250 e 350 kg ha^{-1} de N para essa cultivar. Sendo assim, as doses resultaram na aplicação de 0; 0,1839 g $vaso^{-1}$; 0,5518 g $vaso^{-1}$; 0,9197 g $vaso^{-1}$ e 1,2877 g $vaso^{-1}$ respectivamente.

O P foi adicionado no dia do plantio (Figura 3). A aplicação de uréia (Figura 4) iniciou-se 20 dias após, no mesmo momento que foi realizado o desbaste, deixando-se apenas quatro plantas/vaso. Os parâmetros utilizados para a seleção das plântulas foi vigor e homogeneidade no tamanho.

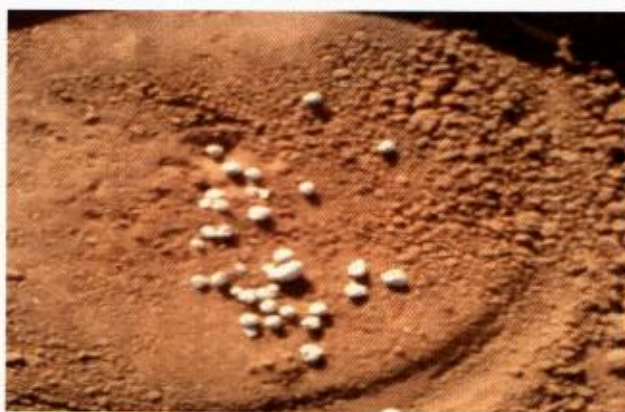


Figura 3 Aplicação de superfosfato simples em latossolo vermelho distrófico para cultivo de capim Marandu

Como a recomendação para a adubação nitrogenada é de não ultrapassar 50 kg ha^{-1} por aplicação, logo, após a primeira dose aplicada, num intervalo de 10 dias foram aplicadas

doses de uréia referente a 50 kg ha^{-1} novamente em cada tratamento e isso seguiu até completar a aplicação máxima de uréia (350 kg ha^{-1}) ocorrida aos 80 dias de plantio.



Figura 4 Adubação nitrogenada com uréia após 20 dias de emergência do capim Marandu

As forrageiras foram cortadas após 90 dias de plantio a 3 cm do solo e picadas em tamanho menor para facilitar o processo de pré-secagem e moagem posteriormente. A pré-secagem foi realizada em estufa de ventilação forçada (Figura 5) a 65°C por 72 horas (CAMPOS et al., 2004).



Figura 5 Secagem do capim Marandu em estufa de circulação forçada à 65°C .

O moinho utilizado foi do tipo Willer (tipo faca) da marca (Tecnal®), com peneira de 1mm (Figura 6). Devido pouca quantidade de material amostral de cada vaso para realizar as análises, foi necessário fazer uma amostra composta. Estas amostras foram armazenados em potes plásticos com tampas e devidamente identificados.



Figura 6 O moinho foi do tipo Willer da marca Tecnal®.

Para verificar o incremento nos fatores nutricionais da planta, as amostras da forragem após pré-secagem, moagem e secagem definitiva em estufa a 105°, foram analisadas quanto às seguintes variáveis: percentual de cinzas ou matéria mineral (MM) pela queima em mufla a 600° C; percentual de matéria orgânica (MO) por subtração do % de cinzas; teor de extrato etéreo (EE), determinado pela extração por lavagem com éter de petróleo; e o valor do teor de proteína (PB) pelo método semi-micro Kjeldahl (SILVA e QUEIROZ, 2002). O teor de PB foi obtido multiplicando-se o teor de N por 6,25.

As análises do teor de FDN e FDA foram realizadas pelo método do *Filter Bag Technique da Ankom®* (FBT), foi utilizado 2.500 mL de solução de detergente neutro ou ácido para cada 30 amostras (repetições – filtros “F57”) alocados no aparelho determinador de fibra modelo TE-149 (Tecnal®) semelhante a *Ankom®* (Figura 7). Seguindo as recomendações descritas por (Silva e Queiros 2002).



Figura 7 Determinador de fibra em detergente neutro (FDN) e detergente ácido (FDA).

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) dos alimentos volumosos frescos e silagem foi obtido pela equação proposta por Chandler (1990):

$$\text{NDT} = 105,2 - (0,68 \times \% \text{FDN})$$

O valor extrativos não nitrogenados dos alimentos foi obtido pela equação pelo método de Weende descrito por Silva e Queiros (2002):

$$\text{ENN} = 100 - \{\text{MM} + \text{EE} + \text{FB} + \text{PB}\}$$

O teor de fibra bruta (FB) seguiu as sugestões de Chandler (1990); citado pelo NRC de (1996) onde a estimativa de FB foi obtida pela seguinte equação:

$$\text{FB} = \text{FDA} \times 0,80$$

Não foi realizada análise estatística dos resultados, devido ter sido feita uma amostra composta de cada tratamento por falta de conteúdo para realização de todas as análises. Apenas serão discutidos os resultados em relação à literatura

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição química e bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv Marandu cultivadas em Latossolo Vermelho distrófico após aplicação de doses diferenciadas de uréia agrícola esta apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 Composição bromatológica de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu após 90 dias de cultivo sobre Latossolo Vermelho distrófico adubado com níveis diferenciados de uréia agrícola como fonte de nitrogênio.

Nutrientes % MS	Teores de N kg ha ⁻¹				
	0	50	150	250	350
MS	93,33	93,66	93,38	92,37	92,83
MM	7,79	7,24	6,68	6,38	6,29
PB	3,68	4,41	5,51	5,62	7,10
EE	0,59	0,62	0,64	0,63	0,68
FB	33,00	30,26	30,61	28,93	28,73
FDN	69,73	67,66	67,26	67,23	63,08
FDA	41,25	37,83	38,27	36,17	35,92
ENN	55,44	57,47	56,56	59,18	57,20
NDT	57,78	59,19	59,46	59,48	62,30

Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Proteína bruta (PB), Extrato Etéreo (E.E), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Acido (FDA).

¹FDN, FDA foi obtido pelo método convencional de Van Soest (1967) citado por Silva e Queiros (2002).

² FB foi obtido pela equação Chandler (1990 citado pelo NRC de 1996) que estima a partir do FDN que foi obtido pela seguinte equação: $FB = FDA \times 0,8$.

³ENN foi obtido a partir da equação ($ENN = 100 - \{MM + EE + FB + PB\}$) pelo método de Weende descrito por Silva e Queiros (2002).

⁴NDT O teor de nutrientes digestíveis totais da *Brachiaria brizantha* cv marandu foi obtidos pela equação proposta por Chandler 1990 $NDT = 105,2 - (0,68 \times \%FDN)$.

Foi observada uma variação crescente no teor de PB do capim Marandu com a inclusão de doses crescentes de uréia agrícola em LVd. Esta variação foi na ordem de 48,2% entre o tratamento testemunha e com 350 kg de N ha⁻¹. Estes valores são comparados com os dados da literatura que comprovam que a utilização da uréia para adubação de pastagem de *Brachiaria* aumenta o valor de PB e produção de biomassa.

Alves et al. (2011) ao aplicarem 160 kg de N/ha na forma de uréia agrícola, obtiveram um resultado de PB no capim-Marandu de 8,74% na matéria seca. Logo, os autores obtiveram 18,78% a mais de PB com uma aplicação de uréia menor que a utilizada neste experimento na maior dose.

Benett et al. (2008), estudando adubação nitrogenada (uréia) nas doses 0, 50, 100, 150,

200 kg de N/ha para *B. brizantha* cv. Marandu, observaram que a maior dose ofereceu 47,13% a mais no teor de PB em relação à testemunha. Com o resultado de PB do trabalho de Benett et al. (2008) foi de 16,08% para a maior dose (200 kg de N/ha) nos períodos de outubro e janeiro, representa 55,84% maior que a PB encontra na maior dose deste trabalho.

O valor de PB observados neste experimento, para *Brachiaria brizantha* cv Marandu, são adequados para um bom funcionamento da microbiota ruminal que, segundo VAN SOEST (1994), é de, no mínimo, 7%, na dose de 350 kg N ha⁻¹.

Santos et al. (2008) comentam que os valores nutritivos das gramíneas tropicais durante o período de seca são baixos. Na maioria das vezes, os teores de PB não atingem o valor mínimo de 7%, que é limitante à produção animal, por implicar redução da digestibilidade e menor consumo voluntário.

Diversos autores mostram o aumento do teor de PB em função do aumento da adubação nitrogenada (CECATO et al., 2001; MENEGATHI et al., 2002; CHAGAS e BOTELHO, 2005; CUNHA et al., 2007; FRANÇA et al., 2007).

Foi observada uma variação decrescente no teor de FDN e FDA do capim Marandu com a inclusão de doses crescentes de uréia agrícola em LVd. Esta variação foi na ordem de 10,38% e 14,83%, respectivamente para FDN e FDA entre o tratamento testemunha e com 350 kg de N ha⁻¹. Estes valores são comparados com os dados da literatura que comprovam que a utilização da uréia para adubação de pastagem de *Brachiaria* diminuem o valor de fibra.

Benett et al. (2008) estudando adubação nitrogenada (uréia) nas doses 0, 50, 100, 150, 200 kg de N/ha para *B. brizantha* cv. Marandu observaram que os teores de FDN comportaram-se linear decrescente de acordo com as doses crescente de N aplicadas ao solo. Cecato et al. (2004) utilizando 0, 200, 400 e 600 kg de N/ha no capim *B. brizantha* também verificou diminuição nos teores de FDN.

Alencar et al. (2009) disseram que o efeito proporcionado pela aumento da adubação nitrogenada no teor de FDN é dependente do capim e da estação do ano, verificando-se que na estação outono/inverno a adubação de N proporcionou ao capins Tanzânia e Marandu efeito linear decrescente ($P < 0,05$), ou seja, o aumento da dose de N proporcionou redução no teor de FDN e, conseqüentemente, aumento na qualidade da forragem.

O teor de FDN é o fato mais limitante do consumo de volumosos, sendo que os teores dos constituintes da parede celular superiores a 55-60%, na massa seca, correlacionam-se de forma negativa com o consumo de forragem. Sendo assim, a concentração de FDN é o componente da forragem mais consistentemente associada ao consumo (VAN SOEST, 1994).

Normalmente os valores de FDN diminuem porque a relação folha:colmo aumenta com as doses de nitrogênio (SILVA et al., 2008). O que pode ser explicado os valores encontrados de FDN neste experimento.

A redução do teor de FDA da maior dose de N aplicado em relação à testemunha foi de 15,61%. Costa et al. (2005) observaram em seu experimento com *Brachiaria brizantha* que a dose de 200 kg de N/ha reduziu 13,20% o valor de FDA em relação a testemunha. Van Soest (1994) diz que o alto teor de FDA indica maior proporção dos componentes fibrosos mais resistentes a digestão, o que constitui um dos fatores responsáveis pela baixa digestibilidade da forragem.

De acordo com os dados referentes às doses de nitrogênio, constatou-se que os teores de NDT foram influenciados por tais doses (Tabela 6). À medida que se aumentaram as doses de N ocorreu aumento considerável nos teores de NDT. Segundo Van Soest (1994), os teores de NDT das forrageiras são de, aproximadamente, 55%, podendo ser alterados de acordo com as condições climáticas, o solo e a idade de corte das plantas.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos comprovam que a adubação nitrogenada de pastagens é fator importante para a qualidade da forrageira, neste trabalho, por decréscimo dos valores de FDN e FDA e aumento no teor de PB, assim como NDT. Indica-se realizar este experimento a campo para verificar outros fatores associados à qualidade da forragem.

REFERÊNCIAS

ACRIMAT. Acrimat apoia monitoramento da pecuária em MT e diz que pecuarista não é vilão do desmatamento (2008). Disponível em: <<http://acrimat.org.br/novosite/noticias/255>> Acesso em: 06/05/2012.

ALENCAR, C. A. B, COSER, C. A., MARTINS, R. A. O.; et al. Doses de nitrogênio e estações do ano afetando a composição bromatológica e digestibilidade de capins cultivados sob pastejo. **Revista Ceres**, v. 56, p. 640-647, 2009.

ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Crescimento do dossel de *Panicum maximum* cv Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2164-2173, 2005.

ALVES, P. B.; ISEPON, O. J.; TOLEDO, D. B. Produção de matéria seca e teores de proteína bruta de cultivares do Gênero *Brachiaria*, submetidos a fontes de nitrogênio. In: Congresso de Iniciação Científica da UNESP, 2011, Água de São Pedro. **Anais...** Congresso de Iniciação Científica, 2011. p. 01-03.

ANGHINONI, I. Adubação nitrogenada nos estados do Rio Grande do sul e Santa catariana, In: SANTANA, M.B.M. **Adubação nitrogenada no Brasil**. Ilhéus. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, 1986. P.1-18.

AZAM, F.; MALIK, K. A. e SAJJAD, M. I. **Transformations in soil and availability to plants of N applied as inorganic fertilizer and legume residues**. Plant Soil, 86: p.3-13, 1985.

BARCELLOS, A. de O. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária de bovino nos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO BIODIVERSIDADE E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E FIBRAS NOS CERRADOS. 8., 1996, Brasília, **Anais...** Brasília 1996, p.130-136.

BARDUCCI, R.S., COSTA, C.A. C. CRUSCIOL, C. A, et al. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.222, p.211-222, 2009.

BATISTA, K. **Resposta do capim-Marandu a combinações de doses de nitrogênio e enxofre**. 2009. 91p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura, Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

BENETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K.S. et al. Produtividade e Composição Bromatológica do Capim-Marandu a Fontes e Doses de Nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, Universidade Federal de Lavras v. 32, p. 1629-1636, 2008.

BERCHIELLI, T. T.; GARCIA, A. V.; OLIVEIRA, S. G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G.(Org). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 397 – 583p.

BRAGA, G. N. M. Os Fertilizantes Nitrogenados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.363-376, 2000.

BRASIL. (IBGE) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário de 2008**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acesso em 02/03/2012.

BREDEMEIER, C. e MUNDSTOCK, M. C. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.2, p. 365-372, 2000.

BIANCHINI, W.; RODRIGUES, E.; JORGE, A.M.; ANDRIGHETO, C. Importância da fibra na nutrição de bovinos. **Revista eletrônica de Veterinária**, v. 02, p.1-14, 2007.

BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária de área de pastagem degradada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1289-1297, 2006.

BURTON, G. W.; MONSON, W. G. Registration of Tifton 68 bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 24, n. 6, p. 1211, Nov./Dec. 1984.

CAMPOS, F.P; NUSSIO, C.M.B; NUSSIO, L.G.; et al.**Métodos de Análise de Alimentos**. FEALQ, Piracicaba, 2004, 135p

CANTARUTTI, B. R; MARTINS, E.C; CARVALHO DE, M. M; et al. Pastagens. In: ALVAREZ, H.V; GUIMARÃES G. T.P; RIBERIO C.A. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: Viçosa, MG. 1999.p.332-341

CECATO, U., et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio . **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.4, p. 781-788.2001.

CECATO, U., GOMES, L. H., ASSIS, M. A., et al. V. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 33. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza. 1996, p.114-116.

CORSI, M. e NUSSIO, G. Manejo do capim elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10. Piracicaba, 1993. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. . p.87-117.

CORSI, M., MENEZES, M. J. T., GOULART, R. C. D. Manejo do pastejo para altas taxas de lotação. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E LEITE, 2004. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2004. 321 p. p. 299-321.

COSTA, K. A. P. e ITAMAR, P. O. Efeito da adubação nitrogenada na produção de massa seca e composição bromatológica de cultivares de *Brachiaria brizantha*. In: 42 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2005, Goiânia. **Anais...** da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2005.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V. T.; MAGALHÃES, J. A. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Panicum maximum* cv. Vencedor sob diferentes níveis de adubação nitrogenada. **Revista Científica Animal**, v.8, p.66-72, 2006.

CUNHA, F.F., SOARES, A. A, PEREIRA , O.G et al.; Comparação bromatológica e digestibilidade in vitro da matéria seca do capim-tanzânia irrigado. **Bioscience Journal**, v.23, n.2 p. 25-33, 2007.

CHAGAS, L.A.C.; BOTELHO, S.M.S. Teor de proteína bruta e produção de massa seca do capim-braquiária sob doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, v.21, n.1, p.35-40, 2005

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA CERRADOS. **Desenvolvimento de cultivares do Gênero Brachiaria (trint.) Griseb.** Agosto de 2006. p. 168. (EMBRAPA CERRADOS. Documentos, 163).

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VIEIRA, A.; OLIVEIRA, M. P. de. Valores nutritivos de cinco gramíneas sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 1995. p.90-92.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VIEIRA, A.; OLIVEIRA, M. P. de. Valores nutritivos de cinco gramíneas sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 1996. p.90-92.

EVANGELOU, V.P. Regulation mechanisms and field implications of ammonia bonding with various crystalline salts. **Soil Science Society of America Journal**, v.54, n.2, p.394-398, 1990.

FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2010. **Evaluación de los recursos forestales mundiales. Principales Resultados**. Roma, Itália. 12p.

FERNANDES, M. S. e ROSSIELLO, R. O. P. Aspecto do metabolismo e utilização do nitrogênio em gramíneas. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1, Nova Odessa, 1986. **Anais...** Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p. 92-123;

FRANÇA, A. F.S. BORJAS, A.L.R, OLIVEIRA, E.R.; et al. Parâmetros nutricionais do capim-tanzânia sob doses crescentes de nitrogênio em diferentes idades de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.8 n.4 p.695-703, 2007.

CRAWFORD, N.M. Nitrate: nutrient and signal for plant growth. **The Plant Cell**, Rockville, v.7, p.859-868, 1995.

GONÇALVES, J. L. de M.; KAGEYAMA, P.Y.; FREIXÊDAS, V.M.; GONÇALVES, J.C.; GERES, W.L. Capacidade de absorção e eficiência nutricional de algumas espécies arbóreas tropicais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIA NATATIVA , 2 1992 São Paulo, **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1992 p.463-469.

JÚNIOR, P. J. **Fatores que afetam os valores nutritivos de forrageiras de clima tropical**. 2007. 65 p. Monografia (Graduação em Produção e Reprodução de bovinos de Corte), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2007.

JUNIOR, S. G. D. J. **Dinâmica de crescimento e nutrição do capim Marandu, submetida a dose de nitrogênio**. 2001. 88p. Dissertação (mestrado Agronomia), Centro de Ciência Agrária, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

LANA, R. P. **Nutrição e alimentação animal**. 1. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 2005, 343p.

LARA CABEZAS, W. A. R.; TRIVELIN, P. C. O.; HONDORFR, G. H et al. Balanço da adubação nitrogenada sólida e fluída de cobertura na cultura do milho, em sistema de plantio direto no triângulo mineiro (MG). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, p.363-376, 2000.

LAVRES JR. J., MONTEIRO, F. A. Perfilamento, área foliar e sistema radicular do capim-mombaça submetido a condição de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.5, p.1068-1075, 2003.

LOPES, A S., GUILHERME, L. R. G. Solos sob cerrado: Manejo da fertilidade para a produção agropecuária. **Boletim técnico** São Paulo, ANDA, 1994. 62p.

LOPES, A.S. e GUILHERME, L.R.G. **Uso eficiente de fertilizantes: Aspectos agronômicos.** **Boletim técnico** São Paulo, ANDA, 1990. 60p.

MACEDO, M. C. M. Aspectos edafoclimático: relacionados com a produção de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. In: BARBOSA, R. A. Morte de pastos de braquiárias. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. p.35-65.

MACHADO, L. O. **Adubação nitrogenada.** 2002. Disponível em: <<http://www.dpv24.iciag.ufu.br/new/dpv24/Apostilas/Monitor%20Leonardo%20%20Apostila%20Adub.%20Nitrogenada%2002.pdf>>. Acesso : 10/05/ 2012

MAGALHÃES, A. J **Características morfogênicas e estruturais, produção e composição bromatológica de gramíneas forrageira sob irrigação e adubação.** 2010. 139 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Centro de Ciência Agrária, Universidade Federal do Ceará, Ceará 2010.

MARTHA JÚNIOR, B. G. **Produção de forragem e transformações do nitrogênio do fertilizante em pastagem irrigada de capim-tanzania.** 2003. 162 p. Tese (doutorado em Agronomia), Centro de Ciências Agrárias, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2003.

MARTHA JÚNIOR, B .G.; VILELA, L.; MACIEL, G. A. A prática da integração lavoura pecuária como ferramenta de sustentabilidade econômica na exploração pecuária. In: CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2007. **Anais...** Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2007. p. 367-391.

MENDONÇA, K. H.; LEANDRO, W. M. Variáveis na análise foliar de *Brachiaria ruziziensis* cultivada sob diferentes fontes e doses de adubos nitrogenados. In: Congresso de Pesquisa Ensino e Extensão, 2009, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2009. v. 6, p. 646-659.

MENEGATTI, D. P., Rocha, G. P, Furtini Neto, A. E et al. Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.3, p. 633-642, 2002.

MENGEL, K., KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition**. 4. Ed., Berne: International Potash Institute, 1987. 655 p.

MIRANDA, H. B.; URQUIAGA, S.; CADISCH, G.; GILLER, K.E., et al. Nitrogen uptake by *Brachiaria* spp. And its effects on soil mineral N transformation. *Progress in Nitrogen Cycling Studies*, p.231-235, 1996.

MOREIRA, M. L. C. e VASCONCELOS, T. N. N. **Mato Grosso: Solos e Paisagens**. Cuiabá: Entrelinhas, 2007.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; GARCEZ NETO, A. F., BARBOSA, R.A. et a. Fundamentos para o manejo de pastagens: evolução e atualidade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 1., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p.149-196.

NELSON, C. J. e MOSER, L. E. Planta factors affecting forage quality. In: FAHEY, C.G. **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 1994. Cap.3, p.115-154, 1994.

OLIVEIRA, M.W.; TRIVELIN, P.C.O; PENATTI, C.P.; et al . Decomposição e liberação de nutrientes da palhada de cana-de-açúcar em campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34,n.12, p. 2359-2362.1999.

PIERANGELI, M. A. P.; EGUCHI, E., RUPPIN, R.F., COSTA R.B.F., VIEIRA D.F. et al Teores de As, Pb, Cd e Hg e fertilidade de solos da região do Vale do Alto Guaporé, sudoeste do estado de Mato Grosso. **Acta Amaz.** Manaus, v. 39, n. 1, p. 61-70, 2009.

PRADO, R.M. [2005]. **Nutrição da cultura de algodão**. Jaboticabal: FCAV/Unesp Disponível em: <<http://www.nutricao-de-plantas.agr.br/site/culturas/algodao/index.php>> Acesso em: 21/04/2012.

PRIMAVESI, O.; Frighetto, S. T. R., PEDREIRA, S. M., et al. Metano entérico de bovinos leiteiros em condições tropicais brasileiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 277-283, 2004.

REZENDE, S. G. H. L.; ALBERTINI, Z. T., DETMANN, E.; et al. Consumo e digestibilidade do feno de capim-braquiaria em bovinos sob suplementação com mistura contendo sulfato de amônia, caseína e uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37. n.4, p.717-723, 2008.

RODRIGUES, M. T. Uso de fibras em rações de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998.

ROSA, B.; SOUZA, H.; RODRIGUES, K. F. Composição química do feno de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu tratado com diferentes proporções de uréia e de água. **Ciência animal**, v. 1, n. 2, p. 107-113, 2000.

SANTOS, L. C., BONOMO, P., SILVA, F. C.C.; et al., Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes adubações. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v. 9, p. 856-866, 2008.

SEPLAN. Zoneamento Sócio Econômico Ecológico do Estado de Mato Grosso – UZEE. Cuiabá: Seplan, 2007. Disponível em: www.zsee.seplan.mt.gov.br/divulga >, Acesso em 10/04/2012.

SERAFIM, S. R. **Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* cv marandu adubadas com água residuária de suinocultura**. 2010. 104 p. Tese (Doutorado em Agronomia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, 2010.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos** (Métodos químicos e biológicos). 2ª ed., Viçosa, MG: UFV. 2002, 178p.

SILVA, E. C. MARAOKA, T., BUZETTI, S.; et al. Utilização do nitrogênio da palha de milho e de adubos verdes pela cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 2853-2861, 2008.

SILVA, F. L. PIERAGELI, P.A.M., TRAUTMANN-MACHADO, J.R.; et al. Classificação morfológica de dois solos da Unemat, Campus Universitário de Pontes e Lacerda - MT In: 3ª JORNADA CIENTÍFICA DA UNEMAT (JC), 2010, Cáceres/MT. **Anais...** Cáceres/MT: Unemat, 2010 Cód. 1450. CDROM ISSN 2237-9258. CDROM 2178-7492.

SILVA, M. C.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JR., J.C.B.; et al. Avaliação de métodos para recuperação de pastagens de braquiária no agreste de Pernambuco. 2. Valor nutritivo da forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.6, p.2007-2016, 2004.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.

THIAGO, L. R. L. de S.; SILVA, J. M. . **Suplementação de bovinos em pastejo**. In: CURSO SUPLEMENTAÇÃO EM PASTO E CONFINAMENTO DE BOVINOS, 2000, Campo Grande. Palestras apresentadas. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. p.47-57.

TRAUTMANN-MACHADO, R. J. **Uso de Resíduo do rumem bovino como fonte de nutriente na agricultura benefícios agrônômico e conhecimento popular**. 2011. 123 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Estadual de Mato Grosso, Cáceres, 2011.

VALADARES FILHO, S. C. 2000. Nutrição, avaliação e tabelas de alimentos para bovinos. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa, 2000, **Anais...** Viçosa: 2000. 250p.

VALADARES FILHO, S. de. C.; MACHADO, P. A. S.; CHIZZOTTI, M. L.; AMARAL, H. F.; MAGALHÃES, V. A.; ROCHA JUNIOR, V. R.; CAPELLE, E. R. Ed. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. 3ed. UFV: Viçosa, MG. 502p. 2010.

VAN SOEST, P. J. **Ecologia nutricional dos ruminantes**. 2 ed. Rio de Janeiro: Constock Publishing Associates, 1994. 476p.

VALLE, C.B., EUCLIDES, V.P.B., MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageira do gênero *Bachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS, 17., Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba, FEAQ, 2000, p. 65-108.

VILLAR, M. L. P. **Manual de interpretação de análise de plantas e solos e recomendação de adubação**. Cuiabá: EMPAER-MT, 2007. 182p. (EMPAER-MT, Série Documentos, 35).

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

WERNER, J. C; PAULINO, T.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N. O.; QUAGGIO, J. A. Forrageiras. In: RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Eds. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2 ed. Campinas, Instituto Agrônômico e Fundação IAC, 1996. p. 263-273, 285 p.