

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DE
BRACHIARIA BRIZANTHA CV. MARANDU SOB DOSES
DE NITROGÊNIO**

Acadêmica: Aline Bolandim Costa

Orientadora: Prof^a Dra. Ana Carolina Alves

Cassilândia-MS

Novembro de 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DE
BRACHIARIA BRIZANTHA CV. MARANDU SOB DOSES
DE NITROGÊNIO**

Acadêmica: Aline Bolandim Costa

Orientadora: Prof^a Dra Ana Carolina Alves

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS

Novembro de 2012

Em 1854, o governo dos Estados Unidos quis comprar as terras do chefe indígena Seattle. Sua resposta, transmitida ao presidente por carta, é a fala de um mundo ancestral e anímico. Sua importância cresceu com o tempo, a partir da ampliação da consciência ecológica. É hoje uma peça famosíssima, distribuída pelo Programa de Meio Ambiente da ONU. Em trechos, parte da carta:

“O presidente declarou em Washington que deseja comprar a nossa terra. Mas como se há de comprar ou vender o céu, a terra? Tal ideia é estranha para nós. Se não possuímos a presença do ar, e o brilho da água, como se há de comprá-los. Cada pedaço desta terra é sagrado para o meu povo. Cada agulha reluzente de pinheiro. Cada praia arenosa. Cada campina. Cada inseto que zumbe. Tudo isso é sagrado na memória e na experiência do meu povo (...)

Se lhe vendermos a nossa terra, você terá de lembrar-se de que ela é sagrada. Cada reflexo que, como um fantasma, aparece na límpida água dos lagos fala de acontecimentos e lembranças da vida do meu povo. O murmúrio das águas é a voz do pai do meu pai. Os rios são nossos irmãos (...)

Ensinará você aos seus filhos o que nós ensinamos aos nossos filhos, que a terra é a nossa mãe? O que acontece à terra acontece aos filhos da terra. Isso nós sabemos. A terra não pertence ao homem. O homem pertence à terra. Todas as coisas estão ligadas, como o sangue que nos une a todos. O homem não tece a teia da vida; nela, é apenas um fio. O que ele faz para a teia, fá-lo para si mesmo. Uma coisa nós sabemos: nosso Deus é também o seu Deus. A terra lhe é preciosa. E danificar a terra é desprezar o seu criador (...)

Preserve a terra para todas as crianças e ame-a como Deus ama a todos nós. Assim como nós somos parte da terra, também você é parte da terra. Esta terra é preciosa para nós e também para você. Uma coisa nós sabemos: só há um Deus. Nenhum homem, seja ele pele vermelha ou branco, pode viver isolado. Afinal, somos todos irmãos.”

Cacique Seattle

DEDICO E OFEREÇO

A Deus, por me dar a Vida. Aos meus pais Geraldo Gonçalves Costa e Inez Aparecida Bolandim, por confiarem em meu potencial. Aos meus irmãos Danielle Bolandim Costa e Elton Bolandim. A minhas amigas, em especial Janaina Zanqueta Pinto, pela Fé e Superação.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me mostrado o quanto ele tem poder sobre a minha Fé.

Aos meus pais, Geraldo Gonçalves Costa e Inez Aparecida Bolandim, por acreditarem no meu sucesso, me dando forças para vencer mais uma etapa de minha vida. Tudo que tenho e que sou hoje é graças ao amor e dedicação dos meus Pais, por construírem juntos os alicerces dos meus sonhos e ideais.

Em especial, meu pai. Que é o meu Herói. Meu espelho para a Honestidade e Sucesso.

Minha mãe, por ser meu porto seguro. Sempre me dando todo o amor que podia para me ver feliz.

Meus irmãos, Danielle Bolandim Costa e Elton Bolandim, pela convivência maravilhosa e de paz durante toda a vida, sendo também exemplos de pessoas que almejam o sucesso.

A minhas amigas, Aline Stecker, Janaina Zanqueta, Luana Camargo, Thayane Maciel, Tereza Carolina Costa, por me mostrarem o grande significado da verdadeira amizade.

A minha amiga Patricia Daiani Fornazari, pela convivência e amizade nos momentos mais difíceis, tornando-se uma grande amiga, fiel e de respeito.

A minha orientadora Prof^a Ana Carolina Alves, por aceitar me orientar e pelos ensinamentos e paciência durante o trabalho.

Aos amigos que fiz durante esses cinco anos, e aos amigos que ajudaram para a realização deste trabalho, Lucas Marques, Patricia Daiani Fornazari, Paulino Taveira, Andrey Garmona Cervigni, Victor Caldato e Caio Cesar Burin.

Ao técnico Sidival Antunes de Carvalho, pela paciência e dedicação ao aprendizado durante o trabalho em laboratório.

Aos professores, por transmitirem seus conhecimentos aos alunos.

A Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, a unidade de Cassilândia e seus funcionários, pela contribuição para a realização deste sonho.

MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO	9
3. REVISAO DE LITERATURA.....	10
3.1 Pastagem	10
3.2 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	10
3.3 Adubação Nitrogenada	11
3.3.1 Produção de Forragem.....	12
3.3.2 Densidade de Perfilho	13
3.3.3 Proteína Bruta	14
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5.1. Produtividade de Massa Seca da Parte Aérea	20
5.2. Massa Seca da Raiz.....	21
5.3. Proteína Bruta	22
5.4. Densidade de Perfilho	24
6. CONCLUSÃO.....	26
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

RESUMO

O nitrogênio é o nutriente que apresenta maior impacto sobre a velocidade de crescimento e desenvolvimento vegetativo, portanto a adubação nitrogenada é uma das práticas agronômicas mais utilizadas para aumentar a produtividade. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de doses de nitrogênio em quatro cortes, nas características produtivas de massa seca da parte aérea e raiz, teor de proteína bruta (PB) e densidade de perfilhos da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando 16 parcelas de 9m². Os tratamentos consistiram de doses de nitrogênio: 0, 80, 160 e 240 Kg.ha⁻¹. Foram realizados quatro ciclos de avaliação. O corte de uniformização ocorreu no dia 16 de janeiro de 2012 e os cortes de avaliação foram realizados com intervalos de 35 dias. As maiores produtividades de massa seca da parte aérea foram observadas com a utilização da dose de 240 Kg de N.ha⁻¹ em relação à testemunha nos cortes realizados em fevereiro, março, abril e maio. A dose de 160 Kg de N.ha⁻¹ também aumentou a produção de forragem em relação ao tratamento sem adição de N, nos meses de fevereiro, março e abril. Em relação à época de avaliação, a produção de massa seca da parte aérea e das raízes foi superior no mês de fevereiro. Para o teor de proteína bruta (PB), a dose de 240 Kg de N.ha⁻¹ proporcionou melhores resultados quando comparado ao tratamento testemunha e a dose de 80kg de N.ha⁻¹. Em fevereiro, a porcentagem de PB foi semelhante aos meses de março e maio e superior aos meses de abril. Para a densidade de perfilho, a dose de 240 Kg de N.ha⁻¹ apresentou o melhor resultado.

Palavras-chave: Pastagem, adubação nitrogenada, ureia, produção, proteína bruta, perfilho.

1. INTRODUÇÃO

A área ocupada por pastagens no Brasil corresponde a 30% da área agricultável, sendo 85% ocupada por braquiárias, o que evidencia a importância das plantas forrageiras na pecuária nacional, tratando-se da principal fonte de alimentação animal (SANTOS, 2003).

Devido à baixa fertilidade dos solos o rendimento das pastagens tropicais é reduzido, pois alguns nutrientes são insuficientes para suprir as necessidades nutricionais das plantas. Entre essas deficiências, o nitrogênio faz-se presente em baixos teores nos solos. Por ser basicamente o nutriente mais exigido nas plantas, a adubação nitrogenada é uma das práticas de maior importância e mais adotada, buscando suprir a necessidade de produção e nutrição das plantas forrageiras (BATISTA, 2002).

A cultivar Marandu apresenta excelente desempenho quando submetida à adubação nitrogenada e devido características como a resistência à cigarrinha das pastagens, torna-se um importante componente da pecuária brasileira.

É de grande importância para assegurar a exploração mais adequada de das pastagens o conhecimento da influência da disponibilidade de nitrogênio no comportamento produtivo, possibilitando maior produção por animal e por unidade de área (RUGGIERI et al., 1994). Desta forma, objetivou-se avaliar as respostas da forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a doses de nitrogênio.

2. OBJETIVO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de quatro doses de nitrogênio em quatro cortes, nas características produtivas de massa seca da parte aérea e raiz, no teor de proteína bruta e densidade de perfilhos da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

3. REVISAO DE LITERATURA

3.1 Pastagem

A agropecuária tem sido uma das principais atividades responsáveis pelo crescimento econômico do Brasil, além disso, a concorrência internacional tem exigido maior eficiência na produção e utilização das plantas forrageiras, com consequente melhora nos processos de adubação e produtividade, obtidos pelo melhor entendimento sobre o manejo do pastejo (MARCELINO et al., 2006).

No Brasil, aproximadamente 85% das novas áreas de plantio de pastagens são realizadas com plantas do gênero *Brachiaria*, sendo utilizadas nas fases de cria, recria e engorda dos animais (SANTOS, 2007). Essa gramínea apresenta nível de produção satisfatório de forragem em solos com baixa a média fertilidade, por adaptar-se as mais variadas condições climáticas e diferentes solos (SANTOS, 2003).

3.2 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

A espécie *Brachiaria brizantha* originária de uma região vulcânica da África, com precipitação pluvial anual em torno de 700 mm e cerca de oito meses de seca no inverno. É uma planta recomendada como alternativa para cerrados, devido à alta produção de forragem, persistência, boa capacidade de rebrota, tolerância e resistência ao ataque de cigarrinhas. A produtividade média anual é ao redor 4 a 8 t.ha⁻¹ de massa seca e pode chegar a 20 t/ha⁻¹ (ALCÂNTARA; BUFARAH, 1992).

Em 1984, foi liberado e lançado pela Embrapa a nova cultivar Marandu, um ecótipo de *Brachiaria brizantha*, sendo uma alternativa de gramínea forrageira para substituição ou implantação de pastagens.

Trata-se de uma planta muito robusta que pode atingir de 1,5 a 2,5 m de altura, apresenta colmos iniciais prostrados, mas produz perfilhos predominantemente eretos, os rizomas são curtos e encurvados, bainhas pilosas com cílios nas margens, geralmente mais longas que os entrenós, escondendo os nós, o que confere a impressão de haver densa pilosidade nos colmos vegetativos (NUNES et al., 1985).

A cultivar Marandu é recomendada para regiões com solos de média a alta fertilidade devido a sua adaptabilidade aos solos brasileiros e por apresentar crescente expressão em estudos relacionados à nutrição mineral (EMBRAPA, 1985).

As pastagens demonstram boa resposta à adubação nitrogenada, tais como as citadas por Alvim et al. (1990) que ao avaliarem cinco acessos do gênero *Brachiaria*, verificaram ser o capim Marandu o que melhor respondeu a disponibilidade de nitrogênio. Também Gutiérrez et al. (1990) demonstraram a maior eficiência de utilização de nitrogênio por essa forrageira.

3.3 Adubação Nitrogenada

Fertilizantes e corretivos, quando corretamente aplicados, são fatores determinantes para o aumento da produtividade das forrageiras com potencial de resposta à aplicação de adubos, principalmente do nitrogênio (N).

O nitrogênio é o nutriente que apresenta maior impacto sobre a velocidade de crescimento e desenvolvimento vegetativo, assim a adubação com nitrogênio é uma das práticas agronômicas mais utilizadas para aumentar a produtividade. Segundo Garcez Neto et al. (2002) e Martuscello et al. (2006), o nitrogênio potencializa a ocupação de espaço, promove a ativação de gemas dormentes (MATTHEW et al., 2000) e acelera os processos de aparecimento e morte de perfilho.

De acordo com Cecato et al. (1996), a deficiência de nitrogênio no solo limita o crescimento e a persistência de gramíneas nos trópicos, pois é responsável por acelerar a formação e o crescimento de novas folhas, aumentar o vigor de rebrota, favorecendo sua recuperação após o corte e contribuindo para maior produção e capacidade de suporte das pastagens.

A adubação nitrogenada ao aumentar a produtividade das gramíneas, também contribui com a melhoria da qualidade da forragem. O valor nutritivo das gramíneas é determinado pelas diferenças existentes entre as espécies, idade da planta e adubação, principalmente a nitrogenada. O N fornecido adequadamente, em condições favoráveis para o crescimento das plantas, a partir da produção de carboidratos proporciona aumento de massa seca (HAVLIN et al., 2005).

Como um dos principais fatores que interferem na produtividade e na qualidade da forrageira é a baixa disponibilidade de nutriente. O seu fornecimento em quantidades adequadas são de grande importância no processo produtivo das pastagens, sendo fundamental para o desenvolvimento da forrageira (BATISTA, 2002).

3.3.1 Produção de Forragem

O aumento da produção de forragem tem como um dos promotores a adequada disponibilidade de nutrientes, dentre os quais se destaca o nitrogênio (MONTEIRO; WERNER, 1977; WERNER, 1986; CORSI; NÚSSIO, 1992).

A adubação nitrogenada promove consideráveis aumentos na produtividade de matéria seca das forrageiras (ALVIM et al., 1987). Alexandrino et al. (2004) trabalhando com capim Marandu verificou o crescimento em plantas submetidas a adubação nitrogenada, nas quais o aumento da produtividade de massa seca é sempre maior, devido à presença de perfilhos jovens, que apresentam maior crescimento comparados aos primeiros perfilhos (perfilhos mais velhos), que já passaram pela fase linear e estão próximos ao platô da curva de crescimento sigmoide.

Fagundes et al. (2005) verificaram que quando é feita a adubação nitrogenada, observam-se grandes alterações na taxa de acúmulo de massa seca da forragem do capim-braquiária, ao longo das estações do ano. A quantidade de N no solo, em condições normais, não atende à demanda das gramíneas.

É muito divulgado na literatura efeito do N na produção de matéria seca, sendo a omissão desse nutriente um fator limitante nas variáveis estudadas em capim Marandu, quando Monteiro et al. (1995) avaliaram a produção de matéria seca, a densidade de perfilho, a altura das plantas e a concentração de nutrientes na parte aérea e nas raízes, em solução nutritiva com omissão de nutrientes.

Fatores importantes para a melhoria de pastagens como o manejo da fertilidade do solo, a prática da adubação e o conhecimento das exigências nutricionais das plantas forrageiras, reflete no aumento de produção de

forragem e alimentos em maiores quantidades para os animais (LAVRES JR., 2001).

A retomada do crescimento da parte aérea depende do suporte radicular da gramínea, pois ambos interagem (LAVRES JÚNIOR; MONTEIRO, 2003; SARMENTO et al., 2008).

3.3.2 Densidade de Perfilho

Alexandrino et al. (2005) estudando as características químicas e morfogênicas do capim-Marandu e o crescimento da forrageira, ao longo do tempo de rebrotação verificaram diferença de perfilhamento em relação ao suprimento de N, concluindo que as plantas não adubadas com N quase não apresentaram respostas ao perfilhamento.

O número de gemas dormentes aumentam quando há a deficiência de N, enquanto a nutrição nitrogenada em dosagens adequadas permite o máximo perfilhamento (NABINGER; MEDEIROS, 1995).

É fundamental o suprimento de N para que haja a alta densidade de perfilho, esse comportamento deve-se à alta ativação dos tecidos meristemáticos pelo N (gemas axilares) (NABINGER, 1996).

Alguns trabalhos destacaram o efeito do N sobre o perfilhamento, efeito que interage com a intensidade luminosa (AUDA et al., 1976) ou também podendo ser mais sensível em algumas espécies, conforme relatado por Pinto et al. (1994), que observaram resposta ao aumento da dose de N apenas para o capim-setária, em um estudo que tinha ainda capim-guiné e capim-andropógon.

O nitrogênio, principalmente, quando aplicado à pastagem, tende a acelerar o processo de crescimento do perfilho das plantas, pelo incremento do metabolismo, parede celular e conseqüentemente, o peso dos perfilhos (HILL E WATSON, 1989).

Segundo Langer (1963), a densidade de perfilhamento é influenciado por fatores de ambiente, em destaque a temperatura, o suprimento de água e de nutrientes, especialmente de nitrogênio (N), que assume importante papel no crescimento e na produção das plantas forrageiras, pois seu suprimento eleva a densidade de perfilho por planta (BAHMANI et al., 2002).

3.3.3 Proteína Bruta

O uso de fertilizantes nitrogenados e o aumento da dose de nitrogênio aplicado determinam um aumento no teor de proteína bruta na forragem. Porém, os máximos resultados de rendimento em proteína bruta alcançam-se com doses maiores que as necessárias para produzir altos rendimentos de matéria seca (SEMPLE, 1974).

Observou-se que a melhor idade de corte do cultivar Marandu, se situa entre 56 e 70 dias, visando conciliar produção e teor de proteína (COSTA, 1995).

O nitrogênio em concentração adequada aumenta diretamente o teor de proteína nas plantas e devido à alta concentração de clorofila proporciona cor verde escura nas folhas (LOPES, 1998). Segundo Van Soest (1994), os teores de PB das forrageiras quando inferiores a 7%, ocorre a redução na digestão da mesma devido a inadequados níveis de nitrogênio para os microorganismos do rúmen, diminuindo sua população, e em consequência disso ocorre redução da digestibilidade e da ingestão da massa seca, sendo assim, é necessário para o atendimento das exigências protéicas do organismo animal um teor mais alto de PB.

Entretanto, pode ocorrer a elevação do teor protéico e a redução nos teores de matéria seca (MS) em aplicações elevadas de N (WHITEHEAD, 1995).

A prática da adubação com nitrogênio promove consideráveis resultados no teor de proteína bruta e rendimento das plantas (MONSON; BURTON, 1982; LOPES; MONKS, 1983; ALVIM et al., 1987).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado em condições de campo na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, no município de Cassilândia - MS, UEMS/UCC, localizada a 19°05' de latitude sul e a 51°56' longitude oeste, com altitude média de 471 m e de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger considerada de clima tropical seco.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando 16 parcelas de 9m². Os tratamentos consistiram de doses de nitrogênio: 0, 80, 160 e 240 kg.ha⁻¹. Foram realizados quatro ciclos de avaliação, sendo o corte de uniformização realizado no dia 16 de janeiro de 2012 e os cortes de avaliação ocorreram com intervalos de 35 dias. A uréia foi utilizada como fonte de nitrogênio e a aplicação ocorreu depois de cada corte.

Para avaliação da produção de massa de forragem foram coletadas amostras da área experimental utilizando-se quadrado de 1m² de área. O corte foi realizado ao nível do solo. A amostra coletada foi pesada e retirou-se uma sub-amostra que foi colocada em saco de papel, pesada novamente e levada a estufa à 65°C por 72 horas para determinação da matéria seca. Em seguida esta amostra foi moída e armazenada em saquinhos plásticos identificados para que posteriormente fossem realizadas as análises bromatológicas.

Avaliou-se o perfilhamento e para isso foi colocado em cada parcela dois anéis de PVC, um de coloração vermelha e o outro branca. A contagem foi realizada em intervalos de sete dias.

A avaliação da produção de raízes foi realizada com auxílio de um cilindro de ferro com 20 cm de profundidade. Em cada parcela foram coletadas três amostras de raízes, que depois de peneiradas, foram lavadas, armazenadas em saquinhos de papel e levadas a estufa a 65°C por 72 horas para determinação da matéria seca.



Figura 1. Adubação com ureia. Cassilândia, 2012.



Figura 2. Avaliação da produção de massa seca da parte aérea. Cassilândia, 2012



Figura 3. Anel de PVC. Cassilândia, 2012



Figura 4. Amostras de raízes. Cassilândia, 2012



Figura 5. Pesagem das amostras para determinação do teor de proteína bruta. Ilha Solteira, 2012



Figura 6. Adição da mistura catalítica. Ilha Solteira, 2012



Figura 7. Destilação e titulação. Ilha Solteira, 2012

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Produtividade de Massa Seca da Parte Aérea

Os dados referentes à produtividade de massa seca da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) revelaram efeito significativo, havendo interação em função das doses de nitrogênio e época de corte (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de massa seca da parte aérea ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) de *Brachiariabrizantha* cv. Marandu, submetida a doses de Nitrogênio

Doses ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)	Fevereiro	Março	Abril	Maior
0	2015 bA	965 cB	1205 bB	1163 bB
80	2738 abA	2000 bAB	1240 bC	1874 abBC
160	2821 aA	1860 bB	1618 bB	2053 aB
240	3493 aA	3759 aA	2492 aB	2608 aB

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

As maiores produtividades de massa seca da parte aérea foram observadas com a utilização da dose de 240 Kg de $\text{N}\cdot\text{ha}^{-1}$ em relação à testemunha, nos cortes realizados em fevereiro, março, abril e maio. A dose de 160 Kg de $\text{N}\cdot\text{ha}^{-1}$ também aumentou a produção de forragem em relação ao tratamento sem adição de N, nos meses fevereiro, março e abril. Portanto, observa-se para as maiores doses de N as melhores produções de forragem como observado por Alvimet al. (1987).

Alexandrino et al. (2004) trabalhando com capim Marandu verificou o crescimento em plantas submetidas a adubação nitrogenada, nas quais o aumento da produtividade de massa seca é sempre maior, devido à presença de perfilhos jovens, que apresentam maior crescimento comparados aos primeiros perfilhos (perfilhos mais velhos).

Em função da época, o mês de fevereiro teve a maior produção, seguido do mês de março. A partir do mês de abril, observa-se um declínio na produção, o mesmo ocorrendo no mês de maio. Esse declínio pode ser explicado pela presença de duas épocas distintas em termos de produção de forragem, sendo o período de “águas” e da “seca”.

No Brasil central, normalmente uma maior proporção da produção é observada durante os meses quentes e chuvosos (outubro a março), cerca de 80 a 90%, enquanto os restantes 10 a 20% ocorrem durante os meses de abril a setembro (PEDREIRA, 1973; PEDREIRA; MATTOS, 1981).

As maiores produções são observadas na época das “águas”, período no qual as plantas forrageiras apresentam crescimento vigoroso, caracterizado por uma velocidade muito grande de desenvolvimento vegetativo e um aumento nas taxas de acúmulo de forragem.

Sendo assim, a partir desse período das “águas”, observa-se uma drástica redução na produtividade, caracterizada pelo início da época da “seca”, ocorrendo redução no ritmo de crescimento e produção de forragem, pela baixa absorção de nutrientes e diminuição da atividade microbiana.

5.2. Massa Seca da Raiz

Não houve influência das doses de N sobre a produção de raiz, porém os resultados foram significativos em função da época de corte. No mês de fevereiro, a produtividade de massa seca da raiz foi superior. Os meses de março e maio tiveram resultados semelhantes, e a menor produção foi obtida no mês de abril.

A maior produção de raízes, assim como a maior produção de massa seca da parte aérea, foi observada no período das “águas”. Sendo esse período de altas temperaturas e umidade no solo, pode-se explicar esses resultados, onde devido ao aumento da atividade microbiana e ao intenso processo de mineralização de matéria orgânica, a absorção de nutrientes pelas plantas é favorecida, resultando no aumento de produção. A baixa produção está associada a temperaturas mais baixas, precipitação reduzida e baixa luminosidade devido aos dias serem “curtos”.

Devido a maior produtividade no período das “águas”, observa-se que o desenvolvimento das raízes é influenciado pela disponibilidade de água, e a adubação nitrogenada necessita de maiores volumes de água para favorecer a produção de raízes, o que auxilia na extração, absorção e utilização de nutrientes, e conseqüentemente, maior desenvolvimento vegetativo da planta, como o verificado na parte aérea da mesma.

A retomada do crescimento da parte aérea depende do suporte radicular da gramínea, pois ambos interagem (LAVRES JÚNIOR; MONTEIRO, 2003; SARMENTO et al., 2008).

Ferrari Neto et al. (1994), avaliaram as limitações nutricionais da *B. decumbense* observaram que a omissão de nitrogênio reduziu o crescimento e afetou negativamente a produção de massa seca das raízes, o que não foi observado no presente trabalho, uma vez que as doses de N não influenciaram a produção de raízes.

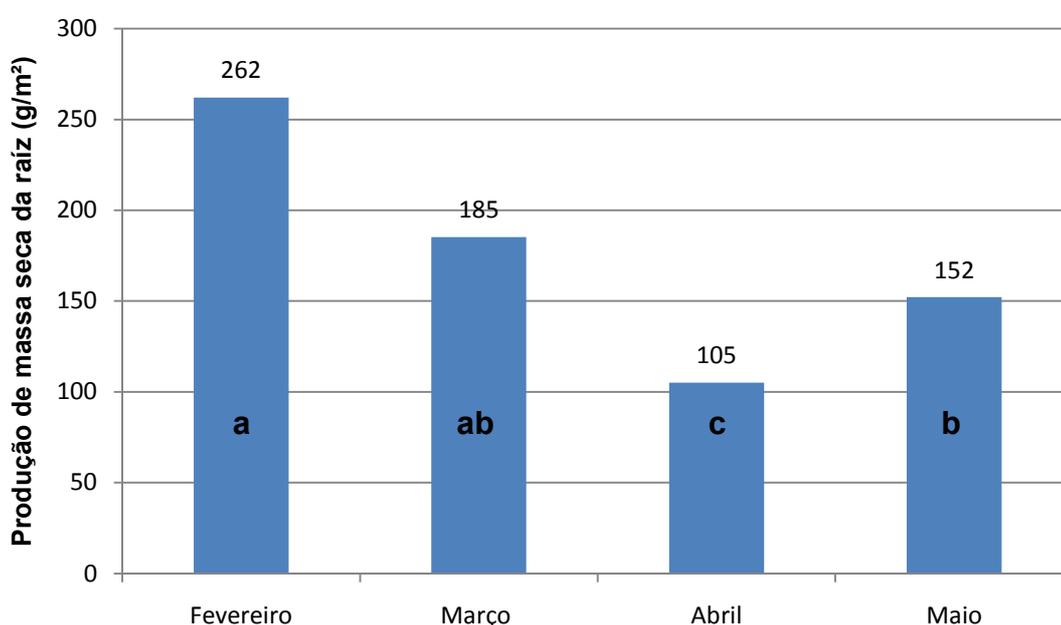


Figura 9. Valores Médios. Produção de massa seca da raiz ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em relação às épocas. Cassilândia/MS, 2012

5.3. Proteína Bruta

Os resultados dos teores de proteína bruta foram significativos em relação às doses e época de corte, não havendo interação entre os fatores (Figura 10 e 11). Com relação às doses de nitrogênio observa-se que os teores de proteína bruta foram influenciados pelo aumento das doses de nitrogênio. A aplicação da doses de $240 \text{ kg de N}\cdot\text{ha}^{-1}$ aumentou o teor de PB nas plantas

quando comparadas às doses de 0 e 80 kg de N.ha⁻¹, sendo semelhante à dose de 160 kg de N.ha⁻¹(Figura 10).

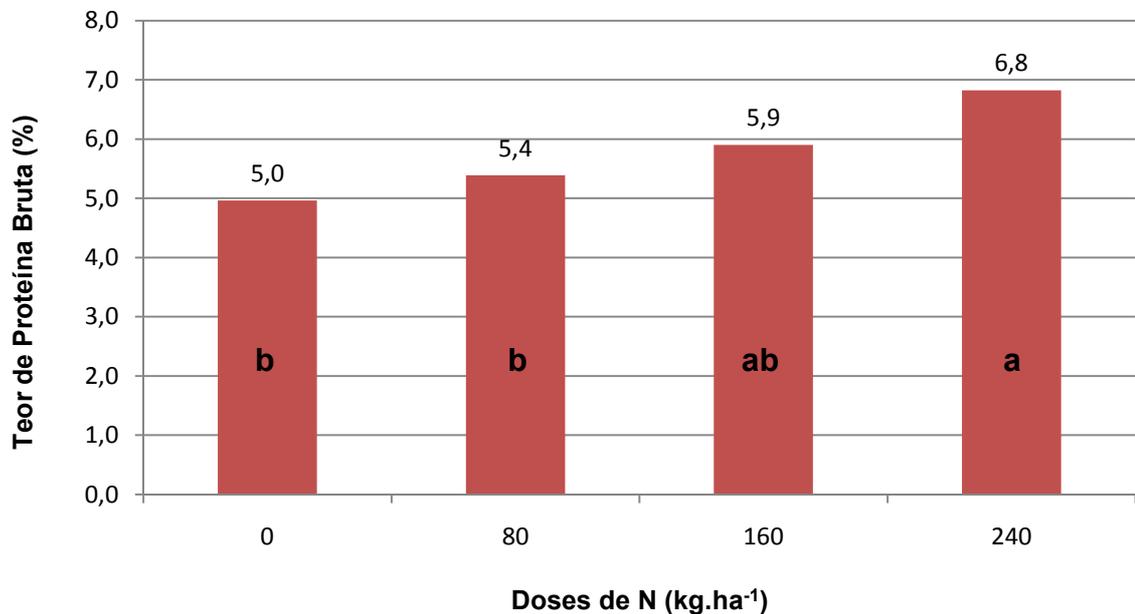


Figura 10. Valores médios dos teores de proteína bruta (%) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em relação às doses. Cassilândia/MS, 2012

No mês de fevereiro, março e maio, os teores de proteína bruta foram semelhantes. No mês abril, os teores de PB foram inferiores ao observado em fevereiro (Figura 11), o que já era esperado, uma vez que na época das águas geralmente são observados os maiores teores de PB nas pastagens. O teor de PB encontrado no mês de maio (época da seca) foi semelhante aos encontrados na época das águas (fevereiro e março), fato que pode ser explicado pelo menor fotoperíodo e temperaturas nessa época e a considerável precipitação que ocorreu no mês de maio (100mm). A menor duração do dia e às menores temperatura fazem com que a planta tenha um crescimento mais lento, porém a precipitação favorece a utilização do N, concentrado assim a PB nas plantas.

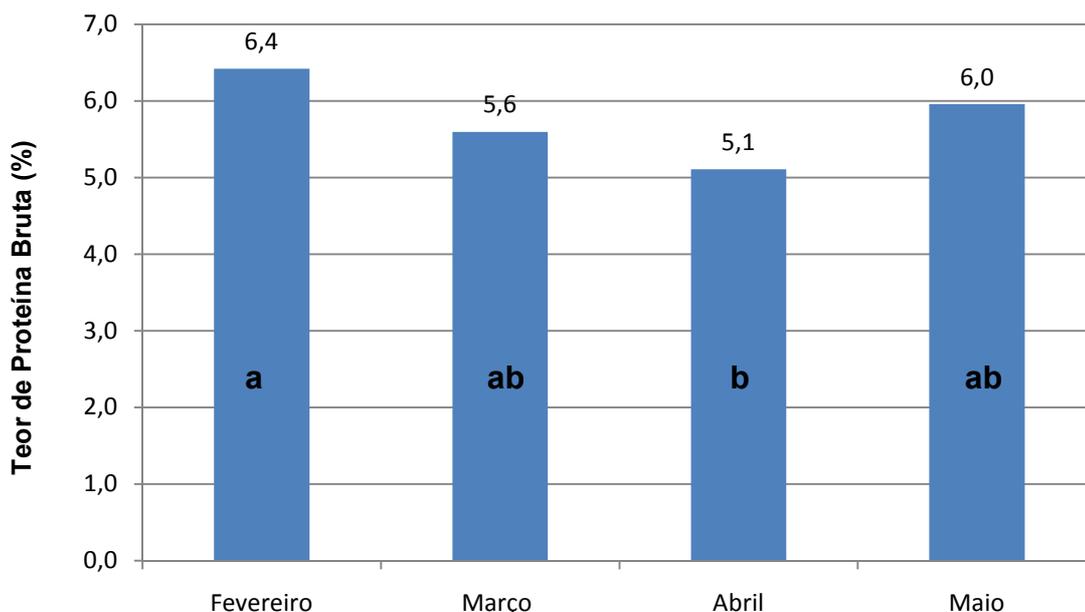


Figura 11. Valores Médios. Teores de proteína bruta (%) em *Brachiariabrizantha* cv. Marandu, em relação as épocas. Cassilândia/MS, 2012

Segundo Cecato et al. (2004), a aplicação crescente de nitrogênio até 600 kg.ha⁻¹ após cada corte, proporciona incremento nos teores de proteína bruta em *Brachiaria brizantha*, sendo este maior no período de verão.

De acordo com Van Soest (1994), os teores de PB das forrageiras inferiores a 7%, ocorrem redução na digestão da mesma devido a inadequados níveis de nitrogênio para os microorganismos do rúmen, diminuindo sua população, e conseqüentemente ocorre redução da digestibilidade e da ingestão da massa seca, portanto, um teor mais alto de PB é necessário para o atendimento das exigências protéicas do organismo animal.

5.4. Densidade de Perfilho

Para a densidade de perfilhos, não houve interação e os resultados foram significativos em função das doses. A dose de 240 kg de N.ha⁻¹ proporcionou a maior densidade de perfilho. As doses de 80 e 160 kg de N.ha⁻¹ foram semelhantes e superiores à testemunha.

Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Alexandrino et al. (2005) que verificaram diferença de perfilhamento em relação ao suprimento de N, concluindo que as plantas não adubadas com N quase não apresentaram respostas ao perfilhamento. Sendo portanto, fundamental o suprimento de N para que haja a alta densidade de perfilhos, esse comportamento deve-se à alta ativação dos tecidos meristemáticos pelo N (gemmas axilares) (NABINGER, 1996).

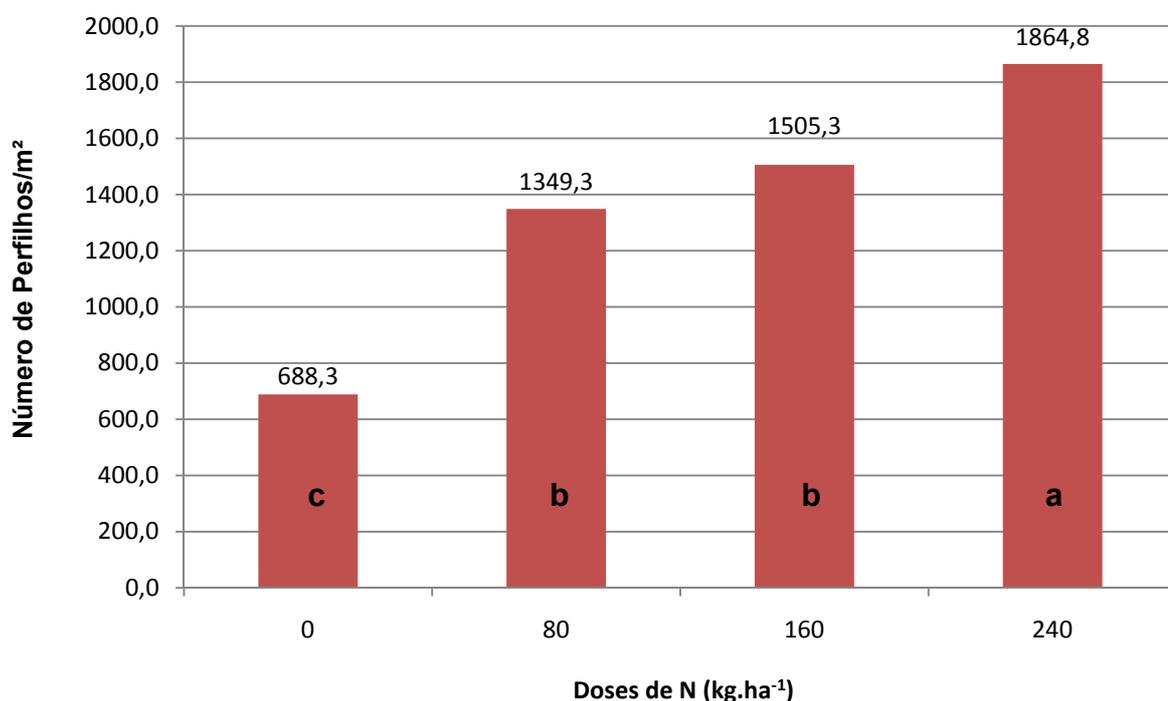


Figura 12. Densidade de perfilhos.m² em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em relação às doses. Cassilândia/MS, 2012.

6. CONCLUSÃO

Adose de 240 kg de N.ha⁻¹ foi a que proporcionou melhores resultados de produção de forragem, teores de proteína bruta e densidade de perfilhos. As maiores produtividades de massa seca da parte aérea e raízes e os maiores teores de PB foram observados no mês de fevereiro.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1992. 150p.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A.J.; MOSQUIM, P.R.; ROCHA, F.C.; SOUZA, D. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e freqüências de cortes. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.27, n.1, p. 7-14, 2005.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MOSQUIM, P.R.; REGAZZI, A.J.; ROCHA, F.C. Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.

ALVIM, M. J.; MARTINS, C. E.; BOTREL, M. A.; COSÉR, A. C. Efeito da fertilização nitrogenada sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta do azevém (*Lolium multiflorum*, Lam), nas condições da zona da mata de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 16, n. 6, p. 606-614, nov./dez. 1987.

AUDA, H.; BLASER, R.E.; BROWN, R.H. Tillering and carbohydrate contents of orchardgrass as influenced by environmental factors. **Crop Science**, v.6, n.2, p.139-143, 1976.

BAHMANI, I.; THOM, E.R.; MATTHEW, C.; LEMAIRE, G. Flowering propensity of two New Zealand perennial ryegrass cultivars originating from different ecotypes. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.45, p.129-137, 2002.

BATISTA, K. **Resposta do capim-Marandu a combinações de doses de nitrogênio e enxofre**. 2002. 91f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

CECATO, U.; GOMES, L.H.; ASSIS, M.A. et al. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.114-116.

CECATO, U.; PEREIRA, L.A.F.; JOBIM, C.C.; MARTINS, E.N.; BRANCO, A.F.;

GALBEIRO, S.; MACHADO, A.O. Influência das adubações nitrogenadas e fosfatadas sobre a composição químico-bromatológica do capim-Marandu (*Brachiaria brizantha*) (Hochst) Stapf cv Marandu). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, n.3, p. 409-416, 2004.

CORSI, M., NUSSIO, L.G. Manejo do capim-elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10., Piracicaba, 1992. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1992. p. 87-115.

COSTA, N. de L. Curva de crescimento e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, Brasília, 1995. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. v.2, p.38-40.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 4, p. 397-403, 2005.

FERRARI NETO, J.; FAQUIN, V.; VALE, F.R. Limitações nutricionais do Colômbio (*Panicum maximum* Jacq.) e da Braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.), em amostras de um latossolo do noroeste do Paraná: I. Produção de matéria seca e perfilhamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.538-551, 1994.

GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M. da; MOSQUIM, P.R.; GOBBI, K.F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1890-1900, 2002.

GASTAL, F.; DURAND, J.L. Effects of nitrogen and water supply on N and C fluxes and partition in defoliated swards. In: LEMAIRE, G. et al. (Eds.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. New York, CAB International, 2000. P.15-40.

GUTIÉRREZ, A., PARETAS, J.J., SUÁREZ, J.D. et al. Género *Brachiaria*, una nueva alternativa para laganaderia cubana. Havana: Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes, 1990. 64 p.(IIPF. Documento de Campo, s/n).

HAVLIN, J.L.; BEATON, J.D.; TISDALE, S.L.; NELSON, W.L. **Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management**. 7.ed. New Jersey: Pearson, 2005. 515p.

HILL, M.J.; WATSON, R.W. The effect of differences in intensity and frequency of defoliation on the grow of sirolanphalaris in the field. *Aust. J. Agric. Res.*, Collingwood, n. 40, p. 345-52, 1989.

LAVRES JR., J. **Combinações de doses de nitrogênio e potássio para o capim Mombaça**. Piracicaba, 2001. 115p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

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

LOPES, A.S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. 2.ed. Piracicaba: Potafós, 1998. p.51-76.

LOPES, J. R. C.; MONKS, P. L. Produção de forragem de grama bermuda (*Cynodondactylon* (L.) Pers) cv. Coastcross. 1. Resultados Preliminares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., 1983, Pelotas. **Anais...** Pelotas: SBZ, 1983. p. 364.

MARCELINO, K.R.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.M. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-Marandu submetido a intensidades e freqüências de desfolhação. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa-MG, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M. da; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; SANTOS, P.M.; CUNHA, D. de N.F.V. da; MOREIRA, L. de M. Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.665-671, 2006.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K.; SACKVILLE HAMILTON, N.R. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. de; CARVALHO, P.C. de F.; NABINGER, C. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI, 2000. p.127-150.

MONSON, W. G.; BURTON, G. W. Harvest frequency and fertilizer effects on yield, quality, and persistence of eight bermudagrasses. **Agronomy Journal**, Madison, v. 74, p. 371-374, ar./Apr. 1982.

MONTEIRO, F.A., WERNER, J.C. Efeitos das adubações nitrogenada e fosfatada em capim-colônião, na formação e em pasto estabelecido. B. Indúst. anim., Nova Odessa, v.34, n.1, p. 91-101, 1977.

MONTEIRO, F.A. et al. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com emissões de macronutrientes. **Scientia Agrícola**, n. 52, n. 1, p. 135-141, 1995.

NABINGER, C.; MEDEIROS, R.B. Produção de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.59-128.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) **Produção de bovinos a pasto**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1996. p.15-95.

NUNES, S.G.; BOOK, A. PENTEADO, M.I.O; GOMES, D.T. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande: **EMBRAPA**, CNPQC, 1985. 31p. (Documento, 21).

PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional dos capins colônião *Panicum maximum* Jacq., Gordura *Melinis minutiflora* Pal de Beauv., Jaraguá *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf e pangola de Taiwan A-24 *Digitaria pentizii* Stent. **Boletim da Indústria Animal**, v.30, n.1, p.59-145, 1973.

PEDREIRA, C.G.S.; MATTOS, H.B. Crescimento estacional de vinte e cinco espécies ou variedades de capins. **Boletim da Indústria Animal**, v.38, n.2, p.117-143, 1981.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vaso, com duas doses de nitrogênio. **Revista Sociedade Brasileira Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.

RUGGIERI, A.C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E.B. Características de crescimento e produção de matéria seca da *Brachiariabrizantha* (Hochst) Stapf. cv. Marandu em função de níveis de nitrogênio e regimes de corte. **Boletim de Indústria Animal**, v.51, n.2, p.149-155,1994.

SANTOS, J.H.S. **Proporções de nitrato de amônio na nutrição e produção dos capins Aruana e Marandu**.Piracicaba, 2003. 92p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

SANTOS, L. C. **Morfogênese, características estruturais e produtivas de Branquiárias com diferentes adubações**. 2007, 61f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2007.

SARMENTO, P.; RODRIGUES, L.R.A.; LUGÃO, S.M.B. Sistema radicular do *Panicummaximum*Jacq. cv. IPR-86 Milênio adubado com nitrogênio e submetido à lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.27-34, 2008.

SEMPLE, A. T. **Avances em pasturascultivadas y naturales**. 1ª ed. Ed. Hem. Sur. Buenos Aires, Argentina, 1974. 504 p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. New York: Cornell University Press, 1994.

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

WHITEHEAD, D. C. Volatilization of ammonia. In: Grassland nitrogen.**Wallingford: CAB International**, 1995.p. 152-179.