

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

MARILIZE BITTENCOURT CALDAS

**FORMAS DE APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA EM *Panicum
maximum* cv. Mombaça**

CHAPADÃO DO SUL – MS
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

MARILIZE BITTENCOURT CALDAS

FORMAS DE APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA EM *Panicum maximum* cv. Mombaça

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Cassiano Garcia Roque

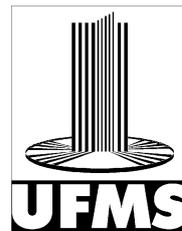
Co- Orientador(a): Prof(a). Dr(a).

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, para obtenção do
título de Mestre em Agronomia, área
de concentração: Produção Vegetal.

CHAPADÃO DO SUL – MS
2017



Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Câmpus de Chapadão do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

DISCENTE: Marilize Bittencourt Caldas

ORIENTADOR(A): Prof(a). Dr(a). Cassiano Garcia Roque

FORMAS DE APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA EM *Panicum maximum* cv. Mombaça

Prof.(a) Dr.(a) Presidente Cassiano Garcia Roque

Prof.(a) Dr.(a) Fábio Henrique Rojo Baio

Prof.(a) Dr.(a) Ana Carolina Alves

Chapadão do Sul, 08 de março de 2017.

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus e aos meus pais

AGRADECIMENTOS

Para a realização e finalização deste trabalho, algumas pessoas foram indispensáveis. Primeiramente, venho a agradecer ao curso de mestrado da UFMS pela oportunidade. Aos meus pais, pelo apoio e amor incondicional.

Ao produtor Sr. João Londero e sua esposa Sra. Inês Londero, pela generosidade em ceder sua propriedade em prol a pesquisa.

Ao amigo, Miguel Bahiano, ao meu orientador professor Dr. Cassiano Garcia Roque e em especial a Mônica Zuffo Borges pela total disponibilidade e paciência.

As alunas da graduação, Marcela Pacola e Fernanda Delfino. A minhas amigas Janaína de Oliveira Borgelt, Naiane Cristina de Oliveira e Luana Fátima de Oliveira pela amizade e auxílio durante todo este período.

RESUMO

CALDAS, Marilize Bittencourt. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Formas de Aplicação de Adubação Nitrogenada em *Panicum maximum* cv. Mombaça
Professor Orientador: Cassiano Garcia Borges.

O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes para o aumento da produtividade e qualidade das forrageiras. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das diferentes formas de aplicações, sendo elas à lanço utilizando ureia sólida e foliar utilizando ureia líquida, a fim de avaliar as características produtivas e qualitativas da forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça, em diferentes épocas do ano. O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados em parcelas subdivididas, com três blocos, quatro tratamentos, três coletas. Os tratamentos foram aplicados em março de 2015 e eram constituídos pelo tratamento 1: controle, tratamento 2: ureia, tratamento 3: ureia líquida, 4: ureia + ureia líquida. Foram realizadas coletas em maio/2015, outubro/2015 e dezembro/2015. Foram avaliadas, proteína bruta (PB), massa de matéria seca (MMS), matéria mineral (MM) e fibra em detergente ácido (FDA). Através dos resultados foi observado que o nitrogênio foi determinante na melhora da produtividade e qualidade da forrageira, os tratamentos com ureia aplicada a lanço resultaram na maior produção de massa de matéria seca, para a proteína bruta, a fonte e o formato de aplicação não foi decisivo. A época de coleta com maior pluviosidade afetou positivamente a produção de massa de matéria seca, proteína bruta e o FDA da forrageira e a ureia aplicada a lanço foi a que apresentou o melhor custo benefício atrelado aos bons resultados de produtividade e qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Forragem. Produtividade. Qualidade.

ABSTRACT

CALDAS, Marilize Bittencourt. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Formas de Aplicação de Adubação Nitrogenada em *Panicum maximum* cv. Mombaça
Author: Marilize Bittencourt Caldas.
Adviser: Cassiano Garcia Borges.

Nitrogen is one of the most important nutrients for increasing the productivity and quality of forages. The objective of this experience was to evaluate the effect of the different forms of application, using urea fertilizer and liquid urea, for to evaluate the productive and qualitative characteristics of the forage *Panicum maximum* cv. Mombasa, at different times of the year. The experimental design was completely randomized blocks in subdivided plots, with three blocks, four treatments, and three collections. The treatments were applied in March 2015 and were constituted by treatment 1: control, treatment 2: urea, treatment 3: liquid urea, 4: urea + liquid urea. Collections were in May / 2015, October / 2015 and December / 2015. Were evaluated Crude protein (CP), dry matter mass (MMS), mineral matter (MM) and acid detergent fiber (FAD). Was observed the nitrogen was determinant on improvement of forage productivity and quality, the treatments with solid urea resulted in the higher production of dry matter mass, for the crude protein, the format of application was not decisive. The time of collection with higher rainfall was positively affected the production of dry matter, crude protein and forage fodder, The urea applied to the hail presented the best cost benefit linked to the good results of productivity and quality.

KEY WORDS: Forage. Productivity. Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA		PÁGINA
1	Figura 1- Precipitação pluviométrica mensal (mm) no ano de 2015. Fonte Fundação Chapadão.....	29

LISTA DE TABELAS

TABELA		PÁGINA
1	Resultado da análise química de solo realizada na área experimental, na camada 0-0,20m. Paraíso das Águas, 2011.....	27
2	Tratamentos e formas de aplicação utilizados por piquete.....	28
3	Análise de variância para o teor de Proteína Bruta (PB), Massa de Matéria Seca (MMS), Fibra em Detergente Ácido (FDA) e Matéria Mineral (MM).....	30
4	Análise de Proteína bruta (PB), Massa de matéria seca (MMS), Matéria mineral (MM) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) em pastagens adubada com diferentes formas de aplicação de nitrogênio.....	31
5	Avaliação dos teores de Proteína Bruta (PB), Massa de matéria seca (MMS), Matéria mineral (MM) e Fibra em detergente ácido (FDA) nos diferentes períodos de coleta.....	33
6	Custo sobre cada tratamento utilizado por piquete.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Origem e características <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	12
2.2 Importância do Nitrogênio na adubação de forrageiras	13
2.3 Fertilização nitrogenada de forrageiras	14
2.4 Nitrogênio com reflexo na produção	15
2.5 Produção de matéria seca	16
2.6 Incremento de proteína bruta	17
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
CAPÍTULO 1 - FORMAS DE APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA EM <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça.....	24
RESUMO.....	24
1 Introdução	26
2 Material e métodos	27
3 Resultados e discussão.....	30
4 Conclusão ou conclusões.....	36
Referências bibliográficas	37

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior País em extensão no mundo e um dos maiores produtores de bovinos, sendo que, por volta de 209 milhões de cabeças são criadas a pasto em aproximadamente 174 milhões de hectares de pastagens. (ABIEC, 2011).

Apesar de ter grandes áreas para a pecuária, estas têm apresentado baixa capacidade de produção, caracterizado pelo quadro de pastagens degradadas. O Brasil tem adotado um modelo de produção extrativista que vem contribuindo muito no processo de degradação da fertilidade do solo. (BARCELLOS et. al., 2008). Refletindo em baixos índices zootécnicos, tanto na pecuária de corte quanto na de leite.

As práticas que acarretam o processo de esgotamento do solo, se caracterizam pela recorrente utilização, sem a preocupação da manutenção dos níveis mínimos de nutrientes no solo que permitam o desenvolvimento da vegetação de superfície, a fim de evitar o processo de perdas causado pela ausência de matéria orgânica na superfície do solo.

Ações de manejo, como calagem, adubação de estabelecimento e manutenção, são técnicas que resultam em maior produtividade por área e previnem o empobrecimento e desertificação do solo. Esta adubação de correção e prevenção pode ser realizada através do fornecimento do nitrogênio no qual é um dos elementos mais abundantes no planeta, porém 94% se encontra na sua forma indisponível para o aproveitamento pelas plantas, tendo que ser metabolizado por bactérias para ser disponibilizados as plantas.

O nitrogênio é o elemento mais exigidos nutricionalmente pelas plantas, pois plantas forrageiras que não recebem o suprimento de nitrogênio adequado certamente terão má formação de colmos e folhas, conseqüentemente baixa persistência sob pastejo e perda de capacidade produtiva. (HERLING et al., 2000).

Esta carência se caracteriza na baixa produção do vegetal pois o elemento esta ligado a síntese de proteínas e processo de fotossintético, conseqüentemente interferindo nas estruturas e no metabolismo da planta. (PRADO, 2008).

O elemento pode chegar ao solo de várias formas, através de compostos orgânicos, adubação na forma inorgânica e fixação biológica. Entretanto, a

reposição do nitrogênio na maioria das vezes ocorre através da adubação nitrogenada inorgânica com ureia.

Porém nesta prática ocorrem perdas que podem ocorrer pela volatilização, erosão e lixiviação, onde o nitrato (NO^{-3}) que é liberado pela quebra da molécula da ureia, estando em solução no solo não é absorvido pelas plantas, tende a ser perdido através da lixiviação, pois apresenta uma carga negativa e não é absorvido pelos coloides do solo, pois estes predominantemente também possuem carga negativa. (PRIMAVESI et al., 2006).

A fim de evitar perdas, a adubação foliar nitrogenada vem sendo estudada a fim de amenizar perdas e facilitar o manejo, fornecendo o nutriente de forma diluída e possivelmente de mais rápida absorção. A assimilação direta de nitrogênio na forma de amônia (NH^{+4}) pelas plantas através da adubação foliar não exige um alto consumo de energia, devido a sua incorporação direta na cadeia de carbono, onde não é necessário a fase de redução pela ação enzimática, com gasto de energia, como ocorre para o (NO^{-3}). (BITTSÁNSZKY et al., 2015).

A concentração de nitrogênio neste tipo de adubação pode variar de acordo com o produto formulado. Outros nutrientes também podem estar na composição, fazendo um composto nutricional completo. Através da adubação foliar, pode-se realizar a aplicação de fertilizantes diretamente em áreas de maior interesse, permitindo o fracionamento das doses e o aumento na eficiência da adubação. (PIETROSKI; OLIVEIRA; CAIONE, 2015).

Novas práticas de adubação nitrogenada foliar tem o principal objetivo de facilitar o manejo, aplicação e absorção. Evitando assim, a perda da adubação nitrogenada via lanço por meio da volatilização da amônia, desnitrificação e erosão. (CIVARDI et al. 2011).

O trabalho teve como objetivo avaliar as características produtivas e qualitativas da forrageiras *Panicum máximum* cv Mombaça, sobre as diferentes formas de aplicação de adubação nitrogenada sendo elas, a lanço e foliar, utilizando ureia em três tempos de colheita.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem e características *Panicum maximum* cv. Mombaça

O gênero *Panicum*, é uma das várias espécies distribuídas em regiões tropicais e subtropicais de vários países, principalmente aqueles localizados abaixo da linha do equador. Acredita-se que, os primeiros exemplares que chegaram desta espécie vieram da África para o Brasil em navios negreiros, onde eram utilizados como “camas” para os escravos, através destas plantas, iniciou o processo de disseminação da espécie pelas sementes, onde se adaptou muito bem nas condições do País, sendo até considerada como nativa em muitas regiões, isso se deve certamente a semelhança do solo e clima entre Brasil e África. (SOUZA, 2010).

As gramíneas africanas são as mais utilizadas para formação de pastagens no clima tropical, assumem a maior parte das pastagens brasileiras, estas que constituem a base da alimentação animal do ruminantes do Brasil, porém as leguminosas forrageiras nativas do Brasil não são tão utilizadas, talvez por não possuírem uma capacidade de suporte e rápida rebrota assim como as forrageiras, sendo quesitos necessários aos sistemas de produção animal a pasto. (VALLE et al 2009).

Desta forma, o gênero *Panicum* se torna muito interessante para ser cultivado no Brasil, centros de pesquisas iniciaram estudos para o desenvolvimento desta forrageira, com o propósito de aumentar a variabilidade disponível para seleção, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), firmou um convênio com o Institut Français de Recherche Scientifique pour le Developpement en Coopération (ORSTOM), que viabilizou a transferência do germoplasma de *Panicum maximum*, visando disponibilizar maior oferta de espécies adaptadas ao Brasil. (JANK, 1997).

Após muitas pesquisas, foram lançadas ao mercado diversas cultivares de *Panicum maximum* pela EMBRAPA, como por exemplo: Colonião, o primeiro deles, Tobiata, Vencedor, Aruana, Tanzânia, Mombaça e Mssai (CORREA, 2003).

Portanto, os gêneros *Panicum* e *Brachiaria* são aproximadamente 80% da área de pastagens plantadas no Brasil (FERNANDES et al., 2000).

2.2 Importância do Nitrogênio na adubação de forrageiras

O nitrogênio é o principal nutriente para a produtividade das forrageiras, pois está na rota metabólica da formação de proteínas, cloroplastos e outros compostos que participam ativamente na fotossíntese, Prado (2008), por isso é responsável pela altura da planta, tamanho das folhas, colmo e desenvolvimento de perfilhos. (WERNER, 2001).

Mazza et al. (2009) defendem que o nitrogênio promove desenvolvimento linear da planta e doses de adubação sofrem interação positiva na produtividade, Teixeira et. al. (2015) mostram que a área foliar sofre um incremento positivo pelas doses de nitrogênio para as cultivares de forrageiras.

Afetando diretamente a fotossíntese e fazendo parte dos esqueletos de carbono da clorofila, o nitrogênio é um elemento essencial no processo fotossintético. PRADO (2008). Por isso, o índice de área foliar e a densidade populacional de perfilhos aumentam linearmente com a adubação nitrogenada em pastagens (FAGUNDES et al 2005).

Segundo Amaral e Fontaneli (2006) pastagens naturais também respondem positivamente a adubação de nitrogênio, é possível dobrar a produção de forragem com a aplicação de 200 kg.ha⁻¹. Portanto o nitrogênio é indispensável para aumentar a produtividade das plantas, Pereira et. al. (2011) avaliaram diferentes doses de nitrogênio em diferentes densidades de capim Mombaça mostra que a adubação nitrogenada influencia fortemente o perfilhamento da forrageira.

2.3 Fertilização nitrogenada de forrageiras

O nitrogênio pode ser aplicado por cobertura, a fim de facilitar a aplicação, é necessário diluir a ureia ou utilizar fontes líquidas. As fontes podem variar, apresentando suas vantagens e desvantagens, segundo Costa e Oliveira e Faquin (2006) várias fontes podem ser usadas em pastagens, mas, as mais comuns são a ureia (44 a 46% N), o sulfato de amônio (20 a 21% N) e o nitrato de amônio (32 a 33% N).

Costa et al. (2010) estudando o efeito de doses ureia e fontes de nitrogênio sulfato de amônio, na recuperação do capim-marandu em pastagem observou que a aplicação de nitrogênio foi determinante para a recuperação da forrageira, onde a maior dose apresentou maior produção na forrageira.

Em grãos, o nitrogênio pode exercer um papel fundamental para o incremento da produção, podendo promover uma melhora no desenvolvimento da planta como mostra Deuner et al. (2008) onde a aplicação foliar de nitrogênio influenciou no acúmulo de proteínas e parâmetros de crescimento de plantas jovens de milho em comparação com a aplicação de ureia via solo, entretanto sugere que a adubação foliar pode ser uma maneira eficiente para complementar o que não é absorvido pelas raízes, e no entanto não deve ser utilizada como fonte única de N inorgânico às plantas.

Segundo Pietroski et. al. (2015) a aplicação foliar de nitrogênio resulta no aumento da produção de forragem, índice da cor verde e acúmulo de N, sendo portanto uma importante prática complementar a adubação nitrogenada via solo. Aumentando o nível de nitrogênio a planta forrageira pode suportar maior frequência de uso, maior lotação e maior produção de massa seca, o que remete ao maiores taxas de ganho quilos/dia na pecuária de corte e maior produção de litros/dia na pecuária de leiteira.

2.4 Nitrogênio com reflexo na produção

A adubos nitrogenados exercem um alto impacto nos índices de produtividade e na melhoria no desempenho econômico da atividade pecuária, como efeitos positivos sobre a produção e valor nutricional da forrageira, entretanto, para um bom manejo da adubação, principalmente no sistema intensivo, torna-se importante conhecer a exigência da forrageira e conseqüentemente, a sua capacidade de extração de nutrientes do solo. (COSTA; FANQUIN; OLIVEIRA, 2006).

Para a produção de matéria natural em maior quantidade e melhor qualidade, pode resultar em índices zootécnicos mais interessantes. Ajustes de adubação podem fazer a diferença na hora de calcular o custo benefício da atividade. Uma forma de aumentar a produção de forragem é por meio da adubação nitrogenada no início do período de diferimento da pastagem. (AGUILAR, 2014).

O nitrogênio é um dos macronutrientes de maior demanda metabólica pelas gramíneas forrageiras onde a vida produtiva destas pastagens é limitada pela disponibilidade de N no solo. Entre as propriedades bioquímicas relacionadas à utilização do N pelas plantas forrageiras, os teores de clorofila ocupam uma posição central, dado seu papel no processo de assimilação fotossintética do carbono, por essa razão, é dada a importância que a adubação nitrogenada tem na expressão do potencial produtivo das pastagens. (JUNIOR, 2009).

A necessidade do nitrogênio nas pastagens se dá pelo metabolismo da planta onde este elemento é componente determinante da clorofila, assim pastagens com alta demanda de produção, conseqüentemente alta lotação tendem a exigir mais deste nutriente. A aplicação do nitrogênio é fundamental para manter e fazer com que a pastagem produza por mais tempo, a deficiência deste elemento é considerada um fator importante para iniciar a degradação. (VIANA, 2011).

A disponibilidade de nitrogênio é um dos principais fatores que controlam os processos de crescimento e desenvolvimento da planta, acima de tudo pela maior rapidez de formação das gemas axilares e de iniciação dos perfilhos. (NABINGER; MEDEIROS, 1995) .

Portanto, em plantas forrageiras a eficiência de uso do nitrogênio e a taxa de acúmulo de matéria seca apresentaram correlação positiva em capins como, Mombaça, Tanzânia e Mulato. (CASTAGNARA et al, 2011).

O uso da adubação nitrogenada é essencial para a recuperação de pastagens degradadas, aumentando o vigor das plantas e acúmulo de matéria seca. Segundo, Premazzi e Monteiro (2002) o nitrogênio interferiu significativamente e de forma benéfica na produção de massa seca da parte aérea da forrageira.

O nitrogênio, interfere diretamente na produção de matéria natural da forrageira, conseqüentemente sendo o principal elemento responsável pela produção animal, (CECATO, 2011).

2.5 Produção de matéria seca

A produção de matéria seca de uma forrageira esta intimamente ligada com a produção de raiz da mesma, portanto se a dinâmica do crescimento das raízes for prejudicado, certamente a produção de matéria seca da forrageira será influenciado. BELONI (2012). A produtividade das forrageiras provém da emissão de folhas e perfilhos continuada, o que garante a perenidade da forrageira (GOMIDE; GOMIDE, 2000).

Existe uma interdependência entre raízes e folhas nas forrageiras, sendo que as raízes tem o papel de absorver do solo água e nutrientes onde são enviados a parte superior da planta e transformados em produtos fotossintetizados, reguladores de crescimento e enviados as raízes (CECATO et al., 2004).

O aumento do perfilhamento das plantas foi influenciado pela adubação nitrogenada onde influenciou na produção de massa seca (GARCIA et. al. 2015). Avaliando a resposta de pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Oliveira et. al. (2005). Usando diferentes doses de fertilização com nitrogênio e enxofre mostrou que a maior produção de forragem foi acompanhada por maior extração de N, mostrando que o nitrogênio deve ser recorrentemente aplicado ao solo devido a sua extração via raiz pelas plantas. Portanto, o nitrogênio

pode promover melhora na produção de massa seca, no teor de PB e redução nos teores de FDN e FDA. (COSTA et al. 2010).

Neto et al. (2002) também mostra a importância do nitrogênio estudando as características morfogênicas e estruturais da gramínea *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de suprimento, concluindo que a adubação foi bastante expressiva para a resposta positiva da gramínea ao suprimento. As taxas de alongamento e aparecimento de folhas aumentaram em até 133 e 104%, respectivamente, pelo aumento na disponibilidade de nitrogênio.

2.6 Incremento de proteína bruta

A proteína bruta apresentada pelas forrageiras tende a ser maior, nos estágios vegetativos da planta e diminui na medida em que as plantas atingem a maturidade, isto varia de acordo com as espécies, nível inicial de proteína na planta e proporções entre caule e folha.

No geral, as plantas forrageiras mantêm os valores proteicos maiores durante o seu desenvolvimento mas no florescimento, há uma diminuição deste valor proteico nas folhas, pois água e nutrientes são direcionados as sementes para a reprodução, devido a isso a recomendação de pastejo deve ser modelada a fim de aproveitar a planta antes da sua inflorescência, com o objetivo de aproveitar o máximo da capacidade proteica do vegetal. Pietroski et. al (2015) o teor de proteína bruta foi incremento com a aplicação foliar das doses de nitrogênio, atingindo valores acima do mínimo necessário para o consumo animal.

Santos et al (2009) relata que o teor de PB aumentou com a elevação da dose de nitrogênio, onde também influencia na produtividade. (FAGUNDES; FONSECA; GOMIDE, 2005).

Mazza et al (2009) diz que o nitrogênio pode também fazer com que a pastagem aumente sua qualidade, aumentando o teor de proteína bruta da planta quando os elementos nutricionais estão em suas dosagens corretas.

O nitrogênio é um elemento indispensável para a maior produtividade das plantas, tendo função estrutural, em moléculas de compostos orgânicos, como aminoácidos, além de vários processos metabólicos dentre eles a fotossíntese, respiração e multiplicação celular. (MALAVOLTA, 2006).

Recomenda-se que o manejo do pasto deva ser estruturado através das características da parte superior da forrageira sendo importante para que a maioria do consumo da forragem pelo animal seja composta por lâminas foliares, pois apresentam melhor valor nutritivo do que os colmos (TRINDADE, 2007).

A produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 cresce linearmente com as doses de nitrogênio. (GOMES et al. 2015).

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIEC. PECUARIA BRASILEIRA. 2011. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp>. Acesso em: 12 dez. 2016.
- AGUILAR, P. B. de. ALEXANDRINO, E. **Capim Marandu diferido e adubado com nitrogênio: Crescimento e características químicas e morfológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a cortes e diferentes doses de nitrogênio.**2000. 132 f. (Dissertação de Mestrado)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- BARBIERI JUNIOR, Élio, **Características estruturais, teores de clorofila e suas relações com o Nitrogênio foliar e a biomassa em Capim-Tifton.** 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2009.
- BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA, L.; JUNIOR, G.B.M. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, supl. esp. p.51-67, 2008.
- BELONI, T. **Pastagem de capim-mombaça irrigado e adubado com nitrogênio: sistema radicular, resistência à penetração e perda de nitrogênio.** Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado)- Universidade estadual de Maringá, 2012.
- BITTSÁNSZKY, A.; PILINSZK, K.; GYULAI, G.; KOMIVES, T. Over coming ammonium toxicity. **Plant Science**, Limerick, v. 231, n. 4, p.184-190, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2014.12.005>>. Acesso em: 18 nov. 2016.
- BRASIL. Universidade Federal de Roraima. Laboratório de Paleontologia da Amazônia. Deriva Continental. Laboratório de Paleontologia da Amazônia, Campus do Paricarana, Universidade Federal de Roraima, 2017. Disponível em: <http://ufrr.br/lapa/index.php?option=com_content&view=article&id=%2093>. Acesso em: 12 dez. 2016.
- CASTAGNARA, D. D.; ZOZ, T.; KRUTZMANN, A.; UHLEIN, A.; MESQUITA, E. E.; NERES, M. A; Oliveira, P. S. R. R. Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1637-1648, out./dez. 2011.
- CECATO, U.; GALBEIRO, S.; PARIS, W. Uso de nitrogênio em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 2011, Viçosa. **Anais...**, 2011. p. 117-161.
- CECATO, U.; JOBIM, C.C.; REGO, F.C.A.; Sistema radicular: componente esquecido das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, n.2. 2004. Viçosa. **Anais...**, 2004. p. 159-207.

CECATO, U.; YANAKA, F.Y.; FILHO, M.R.T.B.; SANTOS, G.T.; CANTO, M.W.; ONORATO, W.M.; PETERNELLI, M. Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* [Hochst] Stapf. cv. Marandu). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n.3, p. 817-822, 2000.

CORRÊA, L. de A. Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon*. **Documentos**, São Carlos, Embrapa Pecuária Sudeste, n.34, 2003.

CORRÊA, L. de A.; SANTOS, P.M.; Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon*. **Documentos**, São Carlos, Embrapa Pecuária Sudeste, n. 34, 2003.

COSTA, K. A. de P.; OLIVEIRA, I. P. de; FAQUIN, V. Adubação nitrogenada para pastagens do gênero *Brachiaria* em solos do Cerrado. **Documentos**, Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, n. 192, 2006.

COSTA, K.A.P.; FANQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.62, n.1, p.192-199, 2010.

DEUNER, S., NASCIMENTO, R., FERREIRA, L.S.;BADINELLI, P.G.;KERBER, R.S.; Adubação foliar e via solo de ni trogênio em plantas de milho em fase inicial de desenvolvimento. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n. 5, p. 1359-1365, set./out. 2008.

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

FAGUNDES, L.J.; FONSCECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; REIS, G.C.; CASAGRANDE, D. R.; SANTOS, M.E.R. Índice de área foliar, densidade de perfilhos e acúmulo de forragem em pastagem de capim-braquiária adubada com nitrogênio. **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v.62, n.2, 2005.

FERNANDES, C. D.; VALÉRIO, J. R.; FERNANDES, A. T. F. Ameaças apresentadas pelo atual sistema de produção de sementes à agropecuária na transmissão de doenças e pragas. In: WORKSHOP SOBRE SEMENTES DE FORRAGEIRAS, 1., 1999, Sete Lagoas. **Anais...** Sete Lagoas, MG: Embrapa Negócios Tecnológicos, 2000. P. 55-68.

GARCIA, G.O; RIGGO, M.M.; CECÍLIO, R.V.;REIS, E.F.; BERTOSSI, A.P.A.; Massa seca e extração de nutrientes por duas forrageiras fertirrigadas com esgoto doméstico tratado. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 31, n. 1, p. 215-226, jan./feb. 2015.

GOMES, E. P.; RICKILI, M. E.; CECATO, U.; VIEIRA, C.V. ; SAPIA, J.G.; SANCHES, A.C. Produtividade de capim Tifton 85 sob irrigação e doses de

nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.19, n.4, p.317–323. 2015.

GOMES, M.B.; Banys, V.L.; Santos, J.; Castro, A.L.A.; Saenz, E.A. C.; Fialho, C.A.; Morfogênese na germinação e na fase de estabelecimento da *Brachiaria ruziziensis* submetida à adubação nitrogenada e potássica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.12, p. 2235-2241, 2012.

HERLING, V.R. BRAGA, G.J; LUZ, P.H.C. et al. Tobiata, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. A planta forrageira no sistema de produção. **Anais...** Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2000. p. 21-64.

JANK L., CALIXTO S., COSTA J.C.G., SAVIDAN Y.H., CURVO J.B.E. **Catalog of the characterization and evaluation of the Panicum maximum germoplasm:** morphological description and agronomical performace. Documentos, Campo Grande, Embrapa Gado de Corte, n. 68, 1997.

KAWATOKO, M.; Fernandes, F.M.;Prado, R.M.; Isepon, O.J.; Efeito imediato de calcário, nitrogênio e zinco na produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens*. **Terra Latinoamericana**, México - Texcoco, v.30, n.1, 2012.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba-SP: Editora Ceres, 2006. 631p.

MAZZA, L. M; PÔGGERE, G. C.; FERRARO, F. P; RIBEIRO, C. B. CHEROBIM, V. F.; MOTTA, A. C. V.; MORAES. A. Adubação nitrogenada na produtividade e composição química do capim mombaça no primeiro planalto paranaense. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 4, p. 257- 265, 2009.

MINGOTTE, F.L.C;SANTOS, C.L.R.;PRADO, R.M.;FLORES, R.A; TOGORO, A.H.;SILVA, J.A.S.; POLITI, L.S.;PINTO, A.S.; AQUINO, D.S.; Manganês na nutrição e na produção de massa seca do capim-mombaça. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 6, p. 879-887, nov./dec. 2011.

MISTURA, C. **Doses crescentes de nitrogênio e fósforo na produção e qualidade do capim elefante anão (Pennisetum purpureum Schum.) cv. Mott**. 2001. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado)- Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.

MONTEIRO, F. A. Nutrição mineral e adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p. 219-244.

NABINGER, C.; MEDEIROS, R.B. Produção de Sementes de Panicum maximum jacq. SIMPOSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGENS, 12., Piracicaba, 1995. **Anais..** Piracicaba: FELQ, p.59-128, 1995.

OLIVEIRA, P.P.A; TRIVELIN, P.C.O.; OLIVEIRA, W.S.; CORSI, M.; Fertilização com N e S na recuperação de pastagem de brachiaria brizantha cv. marandu em

neossolo quartzarênico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.34, n.4, p.1121-1129, 2005.

PARSONS, J.J. Spread of African pasture grasses to the American tropics. **Journal of Range Management**, EUA - Colorado, v.25, p.12-17, 1972.

PEITROSKI, M.; OLIVEIRA, R.; CAIONE, G. Adubação foliar de nitrogênio em capim Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, MS, v.2, n.3, p. 49-53, jul./set. 2015.

PEREIRA, V.V.; FONSCECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A.; BRAZ, T.G.S.; SANTOS, M.V.; CECON, P.R. Características morfológicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio 2011.

PIETROSKI, M.; OLIVEIRA, R.; CAIONE, G. Adubação foliar de nitrogênio em capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça). **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 3, p. 49-53, jul./set. 2015.

PRADO, R.M.; **Nutrição de Plantas**. São Paulo, SP: Unesp, 2008.

PREMAZZI, L. M.; MONTEIRO, F. A.; Produção do capim-tifton 85 submetido a doses e épocas de aplicação de nitrogênio após o corte. **Boletim de Indústria Animal**, v.59, n.1, p.1-16, 2002.

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.C.; CORRÊA, L.A.; SILVA, A. G.; CANTARELLA, H. Lixiviação de nitrato em pastagem de coastcross adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 683-690, 2006.

QUEIROZ, A.M.; SOUZA, C.H.E.; MACHADO, V.J.; LANA, R.M.Q.; KORNDORFER, G.H.; SILVA, A.A. Avaliação de diferentes fontes e doses de nitrogênio na adubação da cultura do milho (*Zea mays* L.) **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.10, n.3, p. 257-266, 2011.

SALES, M.F.L.; VLENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S.; **Capim mombaça, formação e manejo de pastagens no Acre**. Porto velho, AC: Embrapa Acre, 2002. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-AC-2010/17079/1/capim-mombaca.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2016.

Santiago, A. D., Rossetto, R. Árvore do conhecimento: cana-de-açúcar: adubação mineral. Brasília, DF: Embrapa; Agência Embrapa de informação Tecnológica. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_38_711200516717.html>. Consultado em 28 set. 2016.

SOUZA, E.F.C.; SORATO, R.P.; EFEITO DE FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA, NO MILHO SAFRINHA, EM PLANTIO DIRETO, CASSILANDIA 2006.

SOUZA, M.T.C. Seleção de Forrageiras para o Agreste Alagoano. Trabalho de Conclusão de Curso. (Mestrado)- Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2010.

TEIXEIRA, S. O.; TEIXEIRA, E. E. R.; SANTOS, V. B.; YAMASHITA, O. M.; CARVALHO, M. A.C. Produtividade de braquiárias em função da aplicação de fontes e doses de nitrogênio no início da estação seca. In: SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS, 3. Conservação de solos na Amazônia Meridional 13 a 16 de outubro de 2015. Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, v. 2, n. 1, 2015.

VALLE, B.V.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S.; O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, v.56, n.4, 2009.

WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; MONTEIRO, F. A. Adubação de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p. 129-156.

CAPÍTULO 1 - FORMAS DE APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA EM *Panicum maximum* cv. Mombaça

RESUMO

O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes para o aumento da produtividade e qualidade das forrageiras. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das diferentes formas de aplicações, sendo elas à lanço utilizando ureia fertilizante e foliar utilizando ureia líquida, a fim de avaliar as características produtivas e qualitativas da forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça, em diferentes épocas do ano. O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados em parcelas subdivididas, com três blocos, quatro tratamentos, três coletas. Os tratamentos foram aplicados em março de 2015 e eram constituídos pelo tratamento 1: controle, tratamento 2: ureia, tratamento 3: ureia líquida, 4: ureia + ureia líquida. Foram realizadas coletas em maio/2015, outubro/2015 e dezembro/2015. Foram avaliadas, proteína bruta (PB), massa de matéria seca (MMS), matéria mineral (MM) e fibra em detergente ácido (FDA). Através dos resultados foi observado que o nitrogênio foi determinante na melhora da produtividade e qualidade da forrageira, os tratamentos com ureia aplicada a lanço resultaram na maior produção de massa de matéria seca, para a proteína bruta, a fonte e o formato de aplicação não foi decisivo. A época de coleta com maior pluviosidade afetou positivamente a produção de massa de matéria seca, proteína bruta e o FDA da forrageira e a ureia aplicada a lanço apresentou o melhor custo benefício atrelado aos bons resultados de produtividade e qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Forragem, Produtividade, Qualidade.

CHAPTER 1 - FORMS OF APPLICATION OF NITROGEN FERTILIZATION IN PANICUM maximum cv. Mombasa

ABSTRACT

Nitrogen is one of the most important nutrients for increasing the productivity and quality of forages. The objective of this experience was to evaluate the effect of the different forms of application, using urea fertilizer and liquid urea, for to evaluate the productive and qualitative characteristics of the forage *Panicum maximum* cv. Mombasa, at different times of the year. The experimental design was completely randomized blocks in subdivided plots, with three blocks, four treatments, and three collections. The treatments were applied in March 2015 and were constituted by treatment 1: control, treatment 2: urea, treatment 3: liquid urea, 4: urea + liquid urea. Collections were in May / 2015, October / 2015 and December / 2015. Were evaluated Crude protein (CP), dry matter mass (MMS), mineral matter (MM) and acid detergent fiber (FAD). Was observed the nitrogen was determinant on improvement of forage productivity and quality, the treatments with solid urea resulted in the higher production of dry matter mass, for the crude protein, the format of application was not decisive. The time of collection with higher rainfall was positively affected the production of dry matter, crude protein and forage fodder, The urea applied to the hail presented the best cost benefit linked to the good results of productivity and quality.

KEY WORDS: Forage, Productivity, Quality.

Introdução

O interesse no gênero *Panicum* tem sido crescente, devido ao potencial de produção e facilidade de estabelecimento, as características de adaptação, rusticidade e boa produção de massa de matéria seca. O que a torna uma das forrageiras mais importantes para a produção de bovinos de corte e leite nas regiões de clima tropical e subtropical do Brasil.

O capim Mombaça, que é uma cultivar do gênero *Panicum* se sobressaiu por ser uma planta, com alta produtividade comparada a outras cultivares do mesmo gênero, porém tem baixa tolerância a seca. É uma planta cespitosa, com 1,65 m de altura, as suas folhas possuem poucos pelos na face superior e medem 3 cm de largura em média, as bainhas são glabras e os colmos levemente arroxeados (SALES, 2002).

O nitrogênio é o principal nutriente para a produtividade das forrageiras, pois esta intimamente ligado a rota metabólica da formação de proteínas, cloroplastos e outros compostos que participam ativamente na fotossíntese. (PRADO, 2008). Sendo assim se torna responsável pelo desenvolvimento da planta, como altura, formação de perfilhos e folhas. Também promove desenvolvimento linear da planta e as doses de adubação interferem positivamente na produtividade (MAZZA et al. 2009).

Teixeira et. al. (2015) mostra que a área foliar apresenta um incremento positivo pelas doses de nitrogênio para as cultivares de forrageiras. Devido a isso, o índice de área foliar e a densidade populacional de perfilhos aumentam linearmente com a adubação nitrogenada em pastagens (FAGUNDES et, al. 2005).

Este elemento pode chegar ao solo de várias maneiras, a mais comum e natural é através da decomposição de compostos orgânicos, também pela fixação biológica feita por microrganismos especializados, casos mais raros onde há fixação por descargas elétricas e a mais utilizada a adubação na forma inorgânica (PRADO, 2008).

Para a adubação nitrogenada o fertilizante mais utilizado é a ureia, na qual pode ser aplicada em pastagens incorporando ao solo antes do estabelecimento da forrageira ou à lanço sobre a forragem já estabelecida. Entretanto, este tipo de adubação nitrogenada sofre muitas perdas, as quais podem ocorrer via volatilização, erosão e lixiviação. Estas perdas ocorrem devido ao nitrato (NO_3^-) estar na solução no solo assim não é absorvido pelas plantas e tende a ser perdido através da lixiviação, pois dessa maneira apresenta uma carga negativa e não é

absorvido pelos coloides do solo, que predominantemente também possuem carga negativa, (PRIMAVESI et al., 2006).

Segundo Pietroski et. al. (2015), a adubação foliar pode ser uma alternativa em pastagens resultando no aumento a produção de forragem, índice da cor verde e acúmulo de N, sendo uma importante prática complementar a adubação nitrogenada via solo.

O trabalho teve como objetivo avaliar as características produtivas e qualitativas da forrageiras *Panicum máximum* cv Mombaça, sobre as diferentes formas de adubação a lanço e foliar, utilizando ureia fertilizante e ureia líquida, em três tempos de coleta.

Material e métodos

O experimento foi realizado no município de Paraíso das Águas em Mato Grosso do Sul, onde o clima é do tipo tropical úmido (Aw), geralmente com estação chuvosa no verão e seca no inverno e precipitação pluviométrica média anual de 1.850 mm (FIGURA 01). A temperatura média anual varia de 13°C a 28°C. O experimento foi instalado em uma pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça já estabelecida a três anos, na qual anteriormente foi uma lavoura de soja por dois anos. O solo foi caracterizado como Neossolo Quartzarênico, sendo sua análise apresentada abaixo (Tabela 01).

Tabela 1 – Resultado da análise química de solo realizada na área experimental, na camada 0-0,20m. Paraíso das Águas, 2011.

Prof.	M.O	Ph	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V%
(m)	g/dm ⁻³	CaCl ²	mg/dm ³	mmolc/dm ³						%
0,0-0,2	20	6,1	20	0,3	28	5	13	33	46	72

O experimento foi instalado no dia 15 de março de 2015, sendo o delineamento em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos, três épocas de coleta e três blocos, a parcela experimental foi constituída de 624,00 m² ou 0,0624 hectare,

Para os tratamentos do experimento foi utilizada a ureia, sendo ela na forma sólida e líquida (Tabela 02) e seguiram as recomendações conforme o fornecedor.

Tabela 2- Tratamentos e formas de aplicação utilizados por piquete.

Tratamentos/Formas de aplicação	de Ureia (Kg)	U. Líquida (ml)	Total/piquete
1-:Controle	0	0	0
2- Ureia sólida	12,48	0	12,48
3- Ureia líquida	0	62,4	62,4
4- Ureia sólida + Ureia líquida	12,48	62,4	12,48+62,4

A ureia líquida utilizada, segundo o fabricante é um composto constituído por ureia, solução de ácido fosfórico, ácidos carboxílicos, aditivos surfactantes aniônicos, aditivos tensoativos aniônicos, emulsionante, conservantes, aminoácidos, 1% de agentes quelantes EDTA e água. É um fertilizante foliar nitrogenado com a concentração de 18% de nitrogênio e 2% de P_2O_5 , possui a recomendação de 1000 ml por hectare, assim, convertendo para a área total dos piquetes foram 62,4 ml em cada piquete via aplicação foliar.

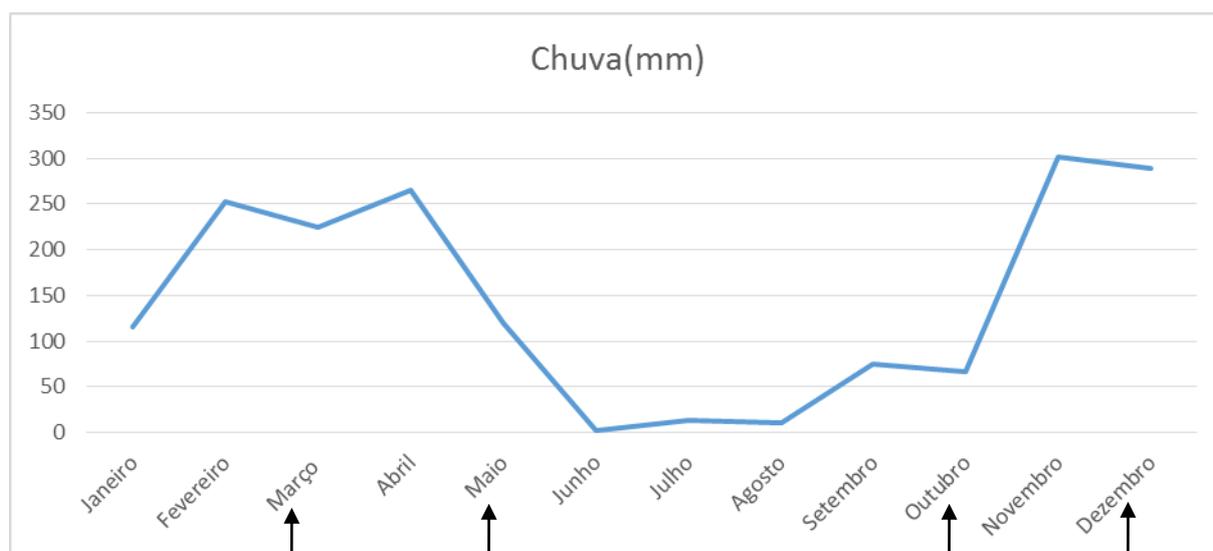
A ureia sólida utilizada, segundo o fornecedor apresenta 45% de nitrogênio (N) solúvel em água e alta capacidade de higroscopia, com recomendação de 200 kg por hectare, convertendo para a área dos piquetes do experimento, foram 12,48 kg por piquete com aplicação a lanço.

A ureia líquida foi aplicada com o auxílio de um trator e pulverizador, sendo diluído um litro de produto (ureia líquida) em 150 litros de água, foram distribuídos 9,42 litros de mistura por piquete.

Através da Figura 01, pode-se notar que a precipitação pluviométrica seguiu um comportamento climatológico normal para a região, onde o verão apresentou chuvas recorrentes durante janeiro até março e se estendendo pelo outono de abril até maio. O inverno iniciou em junho, onde as chuvas cessaram até agosto e voltando em setembro mas com estabilidade e volume em outubro e permanecendo até dezembro.

Durante o experimento, foram realizadas três coletas de material vegetal, a primeira foi no décimo sexto dia após a aplicação dos produtos que percorreu nos dias 18 a 25 de maio. A segunda coleta ocorreu nos dias 28 de setembro a 05 de outubro e a terceira e última coleta foi de 30 de novembro até 07 de dezembro de 2015. Foram três coletas totais, durante dois períodos de águas e um período de seca. Os animais que estavam sobre os piquetes o pastavam pelo menos uma vez a cada 24 dias, sendo um lote de 20 vacas holandesas.

Figura 1- Resultado pluviométrica mensal (mm) no ano de 2015. Fonte Fundação Chapadão.



Através da Figura 01, pode-se notar que a precipitação pluviométrica seguiu um comportamento climatológico normal para a região, onde o verão apresentou chuvas recorrentes durante janeiro até março e se estendendo pelo outono de abril até maio. O inverno iniciou em junho, onde as chuvas cessaram até agosto e voltando em setembro mas com estabilidade e volume em outubro e permanecendo até dezembro.

Durante o experimento, foram realizadas três coletas de material vegetal, a primeira foi no décimo sexto dia após a aplicação dos produtos que percorreu nos dias 18 a 25 de maio. A segunda coleta ocorreu nos dias 28 de setembro a 05 de outubro e a terceira e última coleta foi de 30 de novembro até 07 de dezembro de 2015. Foram três coletas totais, durante dois períodos de águas e um período de seca. Os animais que estavam sobre os piquetes o pastejavam pelo menos uma vez a cada 24 dias, sendo um lote de 20 vacas holandesas.

Cada coleta foi feita por três amostras por parcela perfazendo uma composta, totalizando quatro amostras por bloco e 12 por coleta realizada. As coletas foram feitas com o auxílio de um quadrado de 0,25 m² 0,5 m x 0,5 m, lançado aleatoriamente na parcela, sendo simulado o pastejo e coletando somente folhas a 0,40 m do solo.

Após as coletas, as amostras foram pesadas *in natura* e colocadas em uma estufa de circulação forçada à temperatura entre 60 e 65 °C por 72 horas. Após a secagem, foram pesadas novamente para o cálculo de avaliação de massa de matéria seca. Posteriormente as amostras foram moídas individualmente com o auxílio de um moinho do tipo faca, identificadas e armazenadas em saquinhos plástico para as análises bromatológicas.

As análises realizadas posteriormente foram a de proteína bruta (PB) (SILVA, 1998), seguindo a metodologia de Kjeldahl, seguida pelas análises de massa de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) pelo método de Weende e Fibra Detergente Ácido (FDA), através da metodologia de Van Soest. Os resultados foram submetidos à análise estatística, aplicando-se teste de Tukey a 5%.

A análise econômica considerou tipos de aplicação da adubação nitrogenada (ureia/kg, ureia líquida, ureia/kg + ureia líquida/ml) correspondente a cada tratamento, demonstrando o custo de cada tipo de adubo nitrogenado utilizado, ureia/kg = R\$1400 a tonelada; ureia líquida = R\$ 24,00 o litro valores de acordo com as notas fiscais dos produtos no ano de 2015.

Os custos deste trabalho foram somados os custos com o piquete, ureia e com aplicação pelo trator que foi de R\$ 80,00/h, sendo gasto 8 horas. Essas aplicações foram realizadas da mesma forma para todas as aplicações e com o mesmo período de tempo gasto.

Resultados e discussão

Através dos resultados pode-se observar que, não houve interação significativa entre nenhum dos fatores avaliados (Tabela 03). Indicando que as diferenças encontradas se limitaram aos fatores isolados. As formas de aplicação influenciaram na proteína bruta (PB), massa de matéria seca (MMS) e material mineral (MM) das plantas analisadas. Em relação a época de coleta, verificou-se que a proteína bruta (PB), massa de matéria seca (MMS) e fibra em detergente ácido (FDA) foram influenciados.

Tabela 3 - Média para o teor de Proteína Bruta (PB), Massa de Matéria Seca (MMS), Fibra em Detergente Ácido (FDA) e Matéria Mineral (MM).

Fontes de Variação	MMS (kg ha ⁻¹)	PB	MM	
			% MS	
Formas de aplicação	27,0135**	7,822*	0,4401ns	7,135*
Época de coleta	3,7734*	15,608**	9,065**	0,946ns
Tratamentos x Tempo	1,2992ns	0,587ns	1,123ns	1,193ns
CV% Fonte	10,46	9,16	7,64	5,72
CV% Tempo	10,99	10,15	7,59	11,37

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p<0,01); *Significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01=<p<0,05), NS - Não significativo (p>=0,05), CV – Coeficiente de variação.

Os dados da Tabela 04 apresentam os valores das variáveis analisadas nas diferentes formas de aplicações de nitrogênio. Os tratamentos 02 (ureia a lanço) e 04 (ureia a lanço + ureia líquida) apresentaram maiores teores de PB com 13,763 e 13,189 % respectivamente,

porém, ainda não diferiram do tratamento 03 (ureia líquida) que obteve média de 12,932 % de PB. Isto pode ter ocorrido devido a forma adubação realizada, sendo ela líquida no qual o nitrogênio pode ser assimilado mais rapidamente e sem gasto de energia para a planta. pois já se apresenta em sua forma assimilável de amônia. Através da adubação foliar a amônia é mais facilmente assimilada pelas. O nitrogênio em forma de amônia facilita a incorporação direta nas cadeias de carbono, onde não é necessário a fase de redução pela ação enzimática, como ocorre para o nitrato. (BITTSÁNSZKY et al., 2015).

Tabela 4. Análise de Proteína bruta (PB), Massa de matéria seca (MMS), Matéria mineral (MM) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) em pastagens adubada com diferentes formas de aplicação de nitrogênio.

Formas de aplicação	MMS (Kg ha ⁻¹)	PB	MM	FDA
			% MS	
1-Controle	1029,03 b	11,226 b	6,998 b	31,933 a
2- Ureia sólida	1546,88 a	13,189 a	7,564 ab	32,224 a
3- Ureia líquida	1179,49 b	12,932 ab	7,896 a	33,189 a
4- Ureia sólida + Ureia líquida	1429,74 a	13,763 a	7,687 ab	32,236 a

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey

Apesar da adubação líquida ter mostrado um desempenho semelhante a adubação com ureia sólida, autores como Rocha et al. (2002) mostra que o aumento nas doses de nitrogênio melhora a qualidade nutricional dos capins do gênero *Cynodon* e acréscimos nos teores de PB, assim como CECATO et al. (2001), MENEGATHI, et al. (2002) e RUGGIERO et al. (2006).

O mesmo foi encontrado nos trabalhos de Chagas & Botelho (2005), que observou que no capim-braquiária os teores de PB foram por volta de 10% e 15% para as doses de nitrogênio de 0 e 150 kg ha. Santos (2007), analisando pastos adubados, em manejo de pastejo alternado e com altas doses de nitrogênio observou que a planta possui maior teor de nitrogênio em suas folhas e componentes morfológicos

No tratamento controle, o qual não recebeu nenhum tipo de aplicação de nitrogênio o teor de PB foi de 11,226%, que não diferiu do tratamento 03 que continha somente ureia líquida. Valadares Filho (2010) em suas tabelas observa uma média de 10,34% de PB, entretanto os valores de PB podem variar de acordo com o manejo, idade de corte e adubação realizada.

Pietroski (2015) avaliando diferentes doses de nitrogênio, via adubação foliar notou que houve o aumento de produção de forragem, índice da cor verde e o acúmulo de nitrogênio na planta e ressalva a prática como complementação da adubação nitrogenada via solo.

Ainda na Tabela 04, na variável massa de matéria seca (MMS) podemos observar que nos tratamentos 02 e 04, não apresentaram diferença estatística entre si, com 1546,88 ton/ha e 1429,74 ton/ha respectivamente, isto provavelmente ocorreu devido a maior concentração de nitrogênio disponível para a planta.

Cecato (2011) mostra que o nitrogênio influencia na produtividade das pastagens, desde o nascimento e também na rebrota. Portanto, a adubação nitrogenada afeta diretamente o desenvolvimento da planta aumentando o número de células em processo de divisão, o que estimulando a produção de novas células aumentando o tamanho da lamina foliar Fagundes (2006). Neto et al. (2002) mostra a importância do nitrogênio estudando as características morfológicas e estruturais da gramínea *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de suprimento de nitrogênio, concluindo que a adubação foi bastante expressiva para a resposta de desenvolvimento da gramínea.

A massa de matéria seca do tratamento 03 (ureia líquida) mostra 1179,49 ton/ha e não diferiu estatisticamente do tratamento controle com 1029,03 ton/ha, isto provavelmente ocorreu devido a baixa concentração de nitrogênio nestes tratamentos. Independente do cenário, é notado a importância da adubação nitrogenada, sendo a mais recomendada a dose de 200 kg de N/ha/ano Reis et al. (2010).

Observando a análise de matéria mineral, que é o teor total de minerais contidos na forrageira que corresponde a fração não orgânica da mesma, nota-se (Tabela 04) que apenas os tratamentos 01 e 03 apresentaram diferença estatística entre si, não diferindo-se dos demais.

O FDA não apresentou diferença estatística entre as formas de aplicação de nitrogênio, os valores foram inferiores as tabelas de Valadares filho (2010) que apresenta o valor médio de 38,37%. Estas diferenças podem ser atribuídas a manejo, coleta e idade da planta. Rocha et al. (2002) avaliando doses de nitrogênio, também não observou diferenças significativas sobre o teor de FDA na matéria seca de gramíneas do gênero *Cynodon*.

Observando a Tabela 05, os resultados de proteína bruta das coletas 01 e 02 não diferiram estatisticamente entre si. Já na terceira coleta o teor de PB sobe para 14,483%, isto pode ser explicado devido ao maior volume de chuvas neste período conforme a (Figura 01). Mochel et al. (2016), mostra que o teor de proteína bruta de folhas e colmos sofre influência

pela interação lâminas de irrigação (presença de água no solo) e adubação azotada (nitrogênio) onde apresenta efeito linear positivo da adubação nitrogenada sobre os teores de PB.

Tabela 5. Avaliação dos teores de Proteína Bruta (PB), Massa de matéria seca (MMS), Matéria mineral (MM) e Fibra em detergente ácido (FDA) nos diferentes períodos de coleta.

Coletas	MMS	PB	MM	FDA
	(kg ha ⁻¹)		% MS	
Coleta 1 (Maio)	1322,50 a	11,993 b	7,261 a	32,688 ab
Coleta 2 (Outubro)	1206,59 b	11,855 b	7,705 a	34,372 a
Coleta 3 (Dezembro)	1359,77 a	14,483 a	7,643 a	30,127 b

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey

A análise de massa de matéria seca nas coletas 01 e 03 não apresentaram diferenças entre si, provavelmente devido ao maior índice de pluviosidade nesses períodos. Xavier et. al. (2014) trabalhando com milho irrigado e adubado com nitrogênio, afirma que a medida que se aumentou as lâminas de água, verificou-se acréscimo na fitomassa seca da folha. Gomes et al. (2015) observa o mesmo comportamento avaliando a irrigação em Tifton 85 com maior produtividade da forrageira, aumentando a produção de colmos e de folhas. O contrário que ocorre com a coleta 02 (outubro) a produção de massa de matéria seca, apresentou o pior desempenho, provavelmente devido ao baixo índice de pluviosidade (Figura 01). França et al. (1999) onde mostra que a restrição hídrica afeta negativamente o crescimento do milho e o decréscimo na produção de fitomassa. Na cultura do milho, normalmente o que mais limita a alta produtividade e produtos de boa qualidade é a deficiência hídrica (MATOS et al., 2012). A produção de matéria seca está ligada a disponibilidade de água colocada a planta, Malavolta et al. (1997).

A matéria mineral não apresentou diferença estatística entre os tempos de coleta, os valores apresentados foram próximos a tabela de Valadares filho (2010) no qual apresenta 8,80%.

O FDA define-se como a fração não digestível da forrageira, constituída pelas frações de lignina e celulose, portanto pode-se concluir que quanto maior a quantidade de FDA pior a qualidade e digestibilidade da forrageira. Freitas (2007) afirma que a FDA varia com a idade da planta e com o seu estresse em função da precipitação e da umidade do solo. Sendo assim, foi apresentado o menor teor de FDA na coleta 03, com alto índice de pluviosidade (Figura 01) com 30,127% não diferindo-se da primeira coleta com 32,688%, onde esta também foi em

um período de alta quantidade de chuvas. Entretanto, esta não se difere da segunda coleta com 34,374%.

Observa-se que, a proteína bruta da primeira e da segunda coleta não se alteraram, isto provavelmente ocorreu devido a maturidade das plantas na primeira coleta, que ocorreu em maio de 2015. Nesta período, obtínhamos plantas mais lignificadas e com alto volume como mostra os resultados da MMS e FDA. Toro Velásquez et al. (2010) mostra que a proteína bruta do capim-marandu diminuiu com o aumento da idade de corte nos períodos de 28, 35 e 42 dias, respectivamente com os valores de 16%, 14% e 14% de PB, no período de janeiro a março. Entretanto, na coleta 02 o teor de FDA já é maior e a MMS cai, o que nos mostra que com a deficiência hídrica a plantas tendem a perder produtividade e principalmente qualidade.

A Tabela 6, mostra que a ureia sólida aplicada a lanço proporcionou incremento de 13,189% de Proteína Bruta (PB) e 1546,88 Kg de Massa de Matéria Seca (MMS). Já na adubação com ureia líquida obteve-se 12,932% de Proteína Bruta (PB) e 1179,49 kg de Massa de Matéria Seca (MMS). A na aplicação mista com ureia sólida + ureia líquida, obteve-se 13,763% de Proteína Bruta e 1429,74 kg de Massa de Matéria Seca (MMS). Neste sentido, o tratamento com a ureia sólida + ureia líquida foi a que proporcionou maior produtividade de massa de matéria seca e também maiores níveis de proteína bruta (PB), ou seja, maior produção atrelado ao maior custo. No que se refere à contabilidade rural, Crepaldi (2012) afirma que custo é gasto relativo a bem ou serviço utilizado na produção rural, são todos os gastos relativos a atividade de produção.

Tabela 6. Custo sobre cada tratamento utilizado por piquete.

Tratamentos	Qualidade/Produção				Custo
	PB	Custo	MMS	Custo	R\$ ha ⁻¹
	Formas de aplicação	(PB)	(MMS)	(MMS)	
	%	R\$/%	kg ha ⁻¹	R\$/kg ha ⁻¹	R\$ ha ⁻¹
1-Controle	11,226 b	0	1029,03 b	0	0
2-Ureia sólida/Kg	13,189 a	21,23	1546,88 a	0,18	279,97
3-Ureia líquida/ml	12,932ab	1,86	1179,49 b	0,02	24,04

4-Ureia sólida + Ureia líquida (kg + ml)	13,763 a	22,09	1429,74 a	0,21	304,01
--	----------	-------	-----------	------	--------

Preço do adubo (ureia sólida /kg = R\$ 1,40, ureia líquida/L = R\$ 24). Aplicação trator R\$ 80,00/h, foram gastos 8 h para todas as aplicações, sendo todas realizadas da mesma forma.

Observando os custos, a aplicação por hectare de ureia sólida/Kg foi de R\$ 279,97, Ureia líquida/ml, R\$ 24,04 e Ureia sólida + Ureia líquida/ml de R\$ 304,01 (incluindo que o custo da aplicação com o trator por hora, que foi igual para todos os tratamentos).

Os resultados demonstram que, o controle não apresentou custo sobre as duas variáveis, entretanto foram os menores níveis de PB e produção de MMS.

O segundo menor custo, foi da aplicação da ureia líquida apresentando 1,86 de PB e 0,02 de MMS, apesar de ser o menor custo, mostrou resultados de produtividade e qualidade semelhantes ao tratamento controle, ou seja a aplicação pode ter sido insuficiente para aumentar a produtividade da forrageira. Reis et al. (2010) as aplicações inferiores a de 100 kg de N/ha/ano é reduzida a eficiência de aproveitamento da forragem.

O custo da aplicação da ureia sólida a lanço (tratamento 02) para PB foi de 21,23 e para MMS de 0,18 mostrando o segundo maior custo entre os tratamentos, mas equivalendo-se nutricionalmente e produtivamente com o tratamento com ureia sólida + ureia líquida (tratamento 04). Onde este, apresentou o mais alto custo de adubação 22,09 para MMS e 0,21 para PB.

Contudo, o tratamento com ureia aplicada a lanço, foi o que apresentou o melhor resultado do produzido sobre o aplicado. Reis et al. (2010) mostra que a ureia também apresentou melhor resultado econômico em relação ao sulfato de amônio. Cecato et al. (2000) estudando o capim-marandu em quatro níveis de nitrogênio e cinco níveis de fósforo, afirma que a aplicação de níveis crescentes de nitrogênio proporcionaram o aumento no vigor da rebrota, da produção de matéria verde.

A análise bromatológica, época de coleta e a avaliação de produtividade mostra que o adicional de N influencia na produtividade Proteína Bruta (PB) e a Massa de Matéria Seca (MMS), beneficiando a produção da forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça, capacitando a área suportar uma maior taxa de lotação para diluir o custo final de investimento. Independente do cenário econômico ficou evidenciada a importância da

eficiência do manejo na utilização de insumos e de forragem, em algumas situações, ao melhorar o uso da forragem obtém-se maior carga animal Reis et al. (2010)

Conclusões

O nitrogênio foi determinante na melhora da disponibilidade e qualidade da forrageira.

Os tratamentos com ureia aplicada a lanço, foi a que obteve maior produção de massa de matéria seca.

A época de coleta afetou a produção de massa de matéria seca, proteína bruta e FDA da forrageira, onde os tempos com maior pluviosidade obtiveram melhores resultados.

A ureia sólida aplicada a lanço apresentou o melhor custo atrelado aos bons resultados de produtividade e qualidade.

Referências bibliográficas

BITTSÁNSZKY, A.; PILINSZK, K.; GYULAI, G.; KOMIVES, T. Over coming ammonium toxicity. **Plant Science**, Limerick, v. 231, n. 4, p.184-190, 2015. Disponível <em:http://dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2014.12.005>. Acesso em: 12 dez. 2016.

CECATO, U.; GABEIRO, S; PARIS, W; SOARES FILHO, C.V.; TEIXEIRA, S. Uso de Nitrogênio em Pastagem. **Anais...** Simpósio de Produção Animal a Pasto. p. 117-161, 2011.

CECATO, U.; YANAKA, F.Y.; FILHO, M.R.T.B.; SANTOS, G.T.; CANTO, M.W.; ONORATO, W.M.; PETERNELLI, M. Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* [Hochst] Stapf. cv. Marandu). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n.3, p. 817-822, 2000.

CECATO U; SANTOS GP; MACHADO MA; GOMES LH; DAMASCENO JC; JOBIM CC; RIBAS NP; MIRA RT; CANO CCP. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.23, n.4, 781-788. 2001.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; DOMICIO, N.J.; CASAGRANDE, D.R.; COSTA, L.T. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, p. 21-29, 2006.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MORAIS, C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; REIS, G. C.; CASAGRANDE, D.R; SANTOS. M.E.R. Índice de área foliar ,densidade de perfilhos e acúmulo de forragem em pastagem de Capim-*Brachiaria* adubada com nitrogênio. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.62, n.2, p.125-133, 2, 2005.

FRANÇA, S.; BERGAMASCHI, H.; ROSA, L. M. G. Modelagem de crescimento e rendimento de milho em função da radiação fotossinteticamente ativa e do acúmulo de graus-dia, com e sem irrigação. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Sete lagoas, v.7, p.59-66, 1999.

FREITAS, K.R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J.A.; NASCIMENTO, J.L.; HEINEMAM, A. B.; MACEDO, R.F. NAVES, M. A. T.; OLIVEIRA, I. P. Avaliação da Composição Químico-Bromatológica do Capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) Submetido a Diferentes Doses de Nitrogenio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 1-10, jul./set. 2007.

GOMES, E. P.; RICKILI, M. E.; CECATO, U.; VIEIRA, C.V. ; SAPIA, J.G.; SANCHES, A.C. Produtividade de capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.19, n.4, p.317–323, 2015.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 201p.

MATOS, F. M. DE; ANDRADE, C. DE L.T. DE; AMARAL, T. A.; MOURA, B. F.; CASTRO, L. A. DE; RODRIGUES, C. C. F.; PAIXÃO, J. S. Produtividade do milho cultivado sob diferentes regimes hídricos. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 2012.

MAZZA, L.M.; PÔGGERE, G.C.; FERRARO, F.P.; RIBEIRO,C.B.; CHEROBIM, V.F.; MOTTA, A.C.V.; MORAES, A. Adubação nitrogenada na produtividade e composição química do capim Mombaça no primeiro planalto paranaense. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.4, p.257-265, jul./ago. 2009.

MENEGATTI, D. P.; ROCHA, G. P.; FURTINI NETO, A. E.; MUNIZ, J. A. 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.

MOCHEL FILHO. W. J. E.; CARNEIRO, M. S. de S.; ANDRADE, A. C.; PEREIRA. E.S.; ANDRADE. A.P.;CANDIDO. M. J. da D. S.; MAGALHÃES, J. A.; RODRIGUES. B.H.N.; SANTOS, F.J. de S.; COSTA, N. L.; Produtividade e composição bromatológica de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob irrigação e adubação azotada. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.39, n.1, mar. 2016.

NETO, A.F.;JUNIOR,D.N.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M.; MOSQUIM, 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**, Viçosa, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

OLIVEIRA, N.C. **Contabilidade do agronegócio: teoria e prática**. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2015.

PIETROSKI, M.; OLIVEIRA, R.; CAIONE, G. Adubação foliar de nitrogênio em capim mombaça *Panicum maximum* cv. Mombaça. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 2, n. 3, p. 49-53, jul./set. 2015.

PRADO, Renato de Melo. **Manual de nutrição de plantas forrageiras**. Jaboticabal: Funep, 2008. 500 p.

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.C.; CORRÊA, L.A.; SILVA, A. G.; CANTARELLA, H. Lixiviação de nitrato em pastagem de coastcross adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, p. 683-690, 2006.

Reis, G.I.; Reis, R.P.; Ferreira, I.C.; Lana, A.M.Q.; Aguiar, A.P.; Lana, R.M.Q. Avaliação econômica da aplicação de fertilizantes nitrogenados em pastagens destinadas a vacas em lactação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.3, maio/jul. 2010.

ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J. A.; ROSA, B. Adubação Nitrogenada em Gramíneas do Gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.3, n.1, 2002.

RUGGIERO JÁ; ROSA B; FREITAS KR; NASCIMENTO JL. Avaliação de lâminas de água e de doses de nitrogênio na composição bromatológica do capim-mombaça. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.1, 2006.

SALES, M.F.L.; VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. **Capim Mombaça formação e manejo de pastagens no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2002.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Ed. UFV, 1998. 166 p.

TEIXEIRA, S. O.; TEIXEIRA, E. E. R.; SANTOS, V. B.; YAMASHITA, O. M.; CARVALHO, M. A.C. Produtividade de braquiárias em função da aplicação de fontes e doses de nitrogênio no início da estação seca. In: SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS, 3. Conservação de solos na Amazônia Meridional 13 a 16 de outubro de 2015. **Anais...** Universidade do Estado de Mato Grosso Cáceres, Cáceres, v. 2, n. 1, 2015.

TORO VELASQUEZ , P. A.; Berchielli, T.T.; Reis, R.A.; Rivera, A.R.; Dian, P.H.M.; Teixeira, I.A.M.A.; Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.6, p. 1206-1213, 2010.

VALADARES FILHO, S.C.; MACHADO,P.A.S.;CHIZZOTI, M.L.; AMARAL, H.F.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JUNIOR, V.R.R.; CAPELLE; E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos de corte**. Viçosa, MG: UFV/DZO, 2010.

XAVIER, D. A.; FURTADO, G.F.; SOUZA JUNIOR, J. R.; SOUSA, J. R. M.; ANDRADE, E. M. G.; Produção de fito massa do milho sob lâminas de irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v 9, n. 3 , p. 144-148, jul-set, 2014.