

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
COORDENAÇÃO DE ZOOTECNIA

RENATO DA SILVA CARNEIRO

**RESPOSTA DO CAPIM MOMBAÇA NA FASE DE ESTABELECIMENTO A
FONTES DE NITROGÊNIO EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO**

ARAGUAÍNA

2016

RENATO DA SILVA CARNEIRO

**RESPOSTA DO CAPIM MOMBAÇA NA FASE DE ESTABELECIMENTO A
FONTES DE NITROGÊNIO EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO**

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia
da Universidade Federal do Tocantins para
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia

Orientador: Prof. Dr. Elcivan Bento da Nóbrega

ARAGUAÍNA

2016

RENATO DA SILVA CARNEIRO

**RESPOSTA DO CAPIM MOMBAÇA NA FASE DE ESTABELECIMENTO A
FONTES DE NITROGÊNIO EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO**

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia
da Universidade Federal do Tocantins para
obtenção título de Bacharel em Zootecnia

Orientador: Prof. Dr. Elcivan Bento da Nóbrega

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Elcivan Bento da Nóbrega
(Doutor em Ciência Animal)
Orientador

Marcos Odilon Dias Rodrigues
(Doutorando em Ciência Animal Tropical)
Avaliador

Prof. Dr. João Vidal De Negreiros Neto
(Doutor em Produção Vegetal)
Avaliador

Dedico este trabalho a meu pai João Renald Pereira Carneiro a minha mãe Antonia Elionete Carneiro e meu Irmão Ricardo Carneiro pela total apoio e confiança, luta, incentivo a que me deram e suas contribuições e ensinamentos pra que soubesse encarar a vida. Obrigado, amo vocês.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu a vida, saúde, força e oportunidade para buscar e alcançar meus objetivos.

Aos meus queridos pais, João Renald Pereira Carneiro e Antonia Elionete Carneiro, que mesmo diante das dificuldades, sempre priorizaram minha formação acadêmica. Pelo exemplo de vida, amor incondicional e apoio em todos os momentos.

Ao meu orientador, professor Elcivan Bento da Nóbrega, pela orientação, colaboração, disponibilidade e apoio inestimável para realização desse trabalho.

Aos professores Wallace Henrique de Oliveira, Marilú Santos Sousa, Susana Queiroz Mello, pelas orientações.

Aos Professores do Curso de Zootecnia da UFT.

A Banca examinadora, composta pelo Doutorando Marcos Odilon e o Prof. João Vidal.

Aos amigos Higor, Jonas, Aliria, Ana Carla, Ana Lucia, Domingos Santana, Kaio Figueredo, Ithalo, Lion Rodrigo, Luis Fernando, Apolo, Priscila, Eurielis, Jose Carlos, Jefferson, Uendell, Luciano, Ana Kassia, Bruno Vidal, Caio Vanderlei, Diogo, Carmelo, Junior Bezerra, Joane, Lucas Siqueira, Simeia, Antonio Vanderlei, pela colaboração e amizade.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, na realização desse trabalho.

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a resposta da aplicação de Nitrogênio sobre a produtividade de forragem do capim Mombaça e sua qualidade nutricional, submetido a duas fontes de fertilizantes nitrogenados e quatro doses de nitrogênio, nas condições edafoclimáticas do município de Araguaína, Tocantins. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados com três repetições, com os tratamentos dispostos num arranjo fatorial de 2 x 4, constando de duas fontes de nitrogênio (Uréia e Novatec N-max) e 4 doses de nitrogênio (20; 40; 60 e 80 Kg de N/ha) mais um tratamento adicional por repetição (dose zero de N). Foram analisados Produtividade de Massa Seca de Forragem (MSF); e Proteína Bruta (PB). Os resultados das variáveis analisadas foram submetidos à análise de variância pelo PROC GLM do programa estatístico Statistical Analysis System (SAS, 2007). A produtividade de MSF do capim Mombaça apresentou resposta linear positiva, com o incremento das doses de N aplicadas, para as duas fontes de nitrogênio utilizadas. Houve diferença significativa da produtividade entre as fontes, com destaque para a fonte Novatec N-max. Verificou-se que o incremento foi de 51% na produtividade média com a aplicação desta fonte. As fontes e as doses de nitrogênio não proporcionaram influência significativa ($P>0,05$) sobre os teores de proteína bruta (PB) na matéria seca de lâmina foliar do capim Mombaça, cuja média foi de 8,03%.

Palavras-chave: adubação nitrogenada; composição bromatológica; produção de matéria seca

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the response of the application of nitrogen on the grass of forage yield Mombaça and its nutritional quality, subjected to two sources of nitrogen fertilizers and four doses of nitrogen in the soil and climate conditions of the city of Araguaína, Tocantins. The experimental design was a complete randomized block design with three replications, with treatments arranged in a factorial arrangement of 2 x 4, consisting of two sources of nitrogen (BUN and Novatec N-max) and four nitrogen rates (20, 40, 60 and 80 kg N / ha) plus an additional treatment by repetition (zero dose N). They were analyzed Dry Mass Production of fodder (MSF); and crude protein (CP). Analyzed variables were subjected to analysis of variance by PROC GLM of the statistical program Statistical Analysis System (SAS, 2007). MSF productivity of Mombasa grass increased linearly with increasing N rates applied to the two sources of nitrogen used. There was a significant difference in productivity between sources, especially the Novatec source N-max. It was found that the increase was 51% in average productivity with the implementation of this source. The sources and doses of nitrogen did not provide significant influence ($P > 0.05$) on the crude protein (CP) in the dry matter of the leaf blade of Mombasa grass, with an average of 8.03%.

Keywords: nitrogen fertilization; chemical composition; dry matter production

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema demonstrativo da inibição da conversão do NH_4^+ para NO_3^- 14

Figura 2 - Precipitação (mm); Temperatura média. Mensurados semanalmente na estação agro-meteorológica do Campus Universitario de Araguaina -TO no ano Período experimental do ano de 2014/2015..... 18

Figura 3 - Estimativa da produtividade de massa seca de forragem (MSF) de capim Mombaça submetido a fontes e doses de nitrogênio na fase de estabelecimento....
.....21

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Produtividade de massa seca de forragem (MSF) de capim Mombaça submetido a fontes e doses de nitrogênio na fase de estabelecimento.22
- Tabela 2** - Teores médios de proteína bruta (PB) de lâmina foliar de capim Mombaça submetido a fontes e doses de nitrogênio na fase de estabelecimento.23
- Tabela 3.** Comparação das fontes testadas de N.26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1. Caracterização do <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Mombaça	12
2.2. Nitrogênio.....	13
2.3. Fertilizantes Estabilizados.....	15
2.4. Adubação nitrogenada	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Localização e características climáticas	18
3.2. Características edáficas e preparo do solo	18
3.3. Delineamento experimental e tratamentos.....	19
3.4. Implantação e condução do ensaio.....	19
3.5. Variáveis analisadas	20
3.6. Procedimentos estatísticos	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5. CONCLUSÃO.....	25
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

As pastagens são consideradas como a forma mais fácil e econômica de alimentar os animais ruminantes em quantidade e qualidade. No Tocantins, a pecuária bovina é uma das principais atividades econômicas que alavanca o desenvolvimento sócio-econômico. Atualmente o efetivo do rebanho bovino tocantinense é de aproximadamente 8 milhões de cabeças (ADAPEC, 2014).

Vale ressaltar que as pastagens, na sua grande maioria, são estabelecidas em solos ácidos de baixa fertilidade natural, onde apresentam deficiência de macro e micronutrientes, além de matéria orgânica. É comum a observação de falhas na implantação e no manejo, que logo nos primeiros anos apresentam considerável redução na sua capacidade produtiva, evento que marca o início do processo de degradação da pastagem.

Atualmente estima-se que cerca de 80% da área de pastagem cultivada do bioma Cerrado encontra-se em algum estágio do processo de degradação, realidade que ameaça a sustentabilidade do sistema de produção (PERON & EVANGELISTA, 2004).

Dentre os nutrientes essenciais mais importantes para o desenvolvimento das plantas forrageiras, o nitrogênio (N) é o elemento que proporciona os maiores acréscimos sobre a produção (matéria seca) e sobre a qualidade da forragem (teor proteico), pois a maior disponibilidade de N no solo concorre, positivamente, para potencializar a atividade fotossintética da planta, aumentando assim a mobilização de reservas fisiológicas de carbono e N da planta na fase pós-pastejo, podendo também aumentar o peso e número de perfilhos, o que resulta em maior taxa de surgimento e expansão da área foliar da planta forrageira (CORSI & NUSSIO, 1992).

O N aplicado via adubação de cobertura pode sofrer consideráveis perdas. Portanto, o conhecimento das causas dessas perdas é muito importante, pois evitando-as ou minimizando-as, pode-se procurar maneiras de melhorar a eficiência de utilização dos fertilizantes. As principais possibilidades de perdas de nutrientes no solo são por erosão laminar, lixiviação, volatilização e desnitrificação (BERTOL et al., 2004).

A capacidade de resposta das plantas forrageiras ao N aplicado é influenciada por fatores ligados ao clima (temperatura, luminosidade, precipitação), ao solo

(textura, pH, teor de matéria orgânica e disponibilidade de outros nutrientes), ao grau de exigência da espécie forrageira (varia entre espécies e entre cultivares dentro da mesma espécie), ao manejo da adubação (dose, fonte e forma de parcelamento do N aplicado) e ao manejo da pastagem (intensidade e frequência de desfolha).

Nota-se que o tema adubação nitrogenada em pastagens tropicais é um assunto bastante complexo. Pesquisas com este enfoque vem sendo desenvolvida no Brasil, especialmente no Tocantins.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a produtividade de massa seca de Forragem e Proteína Bruta do capim Mombaça (*Megathyrus maximus* cv. Mombaça) submetido a duas fontes de Nitrogênio e quatro doses de Nitrogênio, no município de Araguaína, Tocantins.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização do *Megathyrus maximus* cv. Mombaça

O gênero de capim *Megathyrus maximus*. e originário da África onde são encontradas formas nativas, em margens florestais, em solos desmatados (JANK,2001). No início do século XX, várias introduções foram realizadas por diversas instituições de pesquisa do país, sendo que o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), em conjunto com diversas instituições, lançaram as cultivares Tanzânia-1 e Mombaça respectivamente em 1990 e 1993.

Exigem de média fertilidade do solo (ALCÂNTARA et al.,1993) apresentam limitações ou dificuldades para serem manejados sob lotação contínua, quando comparadas a gramíneas do gênero *Brachiaria* prevalecendo seu uso em pastejo rotacionado (OLIVEIRA et al., 2007).

A forrageira *Megathyrus maximus* cv. Mombaça, BRA-006645, possui porte ereto e cespitoso, podendo atingir 1,65 m, produzindo elevada proporção de folhas no período chuvoso (SANTOS et al.,2004; SILVA et al., 2009).

O capim Mombaça (*Megathyrus maximus*) é considerado uma das forrageiras tropicais mais produtivas a disposição dos pecuaristas. Em pastagens, em situações de baixa fertilidade, a produção é reduzida, caracterizando a exigência do capim mombaça.

A cultivar Mombaça é considerada uma das forrageiras tropicais mais produtivas à disposição que pode atingir produção de massa seca anual em torno de 33 a 41 t.ha⁻¹, apresentando, em média, 81,9% de folhas, 13,4% de proteína bruta nas folhas e 9,7% nos colmos (JANK et al., 1994; JANK, 1995).

De acordo com SAVIDAN (1990), os teores de proteína bruta nas folhas e colmos giram em torno de 13% a 10% respectivamente, enquanto BARBOSA et al. (1996) encontraram valores de PB de 11,1% e 10,4% no verão e inverno.

LISTA et al. (2007) trabalhando com pastagens de capim mombaça, determinaram teores de PB da ordem de 12,72%; 10,33% e 10,87% e valores de FDN de 69,87%; 69,62% e 68,55%, de FDA de 34,62%; 35,9% e 36,80% para um, dois e três dias de pastejo.

Outro ponto importante do capim mombaça é o hábito de perfilhamento. Pastos de capim mombaça apresentam altos vigores de rebrotação, pois, quando submetido

a cortes frequentes, apresentam elevadas taxas de alongamento de folhas e relativos aumentos de produção de forragem com aparecimento de perfilhos basilares (MONTAGNER et al., 2012).

2.2. Nitrogênio

O N faz parte como componente de aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, hormônios, enzimas, coenzimas, fitocromos, clorofila, ATP, NADH e NADPH (LAVRES, 2001; RAVEN et al., 2001; LAVRES JUNIOR & MONTEIRO, 2003; FORNASIERI FILHO, 2007) além de ser um dos nutrientes mais extraídos pelas plantas (PRIMAVESI et al., 2005).

O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes na produção das gramíneas forrageiras (FRANÇA et al., 2007).

ALEXANDRINO et al. (2005) observaram que as plantas com suprimento de N têm rápida recuperação do tecido foliar, a partir das gemas aéreas, enquanto plantas com menor suprimento de N têm baixa recuperação a partir das gemas basilares.

No Brasil as principais fontes de N utilizadas em pastagens são Uréia (45%N), o Sulfato de Amônio (20%N) e o Nitrato de Amônio (32%N). Essas fontes de N tem suas vantagens e desvantagens. A principal vantagem do Sulfato e do Nitrato de Amônio está relacionada com a menor perda de N-fertilizante aplicado (máximo 10%). O Sulfato de Amônio além do N, fornece também enxofre (24%S), de grande importância para potencializar a resposta da planta forrageira ao uso do N-fertilizante.

Quanto a Uréia, o grande diferencial em relação as outras fontes que justifica a sua utilização é o menor custo do N-aplicado. Todavia, essa vantagem contrapõe-se pela expectativa de elevada perda de N-uréia por volatilização em sistemas pastoris (MARTHA JÚNIOR et al., 2004).

As exigências de N pelas plantas são atendidas pela absorção de formas minerais de N-amônia (NH_4^+) e N-nitrato (NO_3^-). O N-fertilizante pode ser estabilizado mediante a avançada tecnologia NET (Nitrogen Efficient Technology) uso eficiente do nitrogênio. Essa tecnologia é baseada na inibição da conversão do N-amônio em N-nitrato (processo denominado de nitrificação), realizada pelas bactérias nitrossomonas do solo. Sem o processo de nitrificação o N não passa para forma de nitrato (NO_3^-), mantendo-se na forma de amônio (NH_4^+) para diminuir as possibilidades de perdas de N pela lixiviação (Figura 1), aumentando assim a

eficiência de utilização de N-aplicado, em decorrência da maior disponibilidade desse nutriente no solo na forma de amônio, o que pode refletir em incrementos na produtividade e qualidade de forragem.

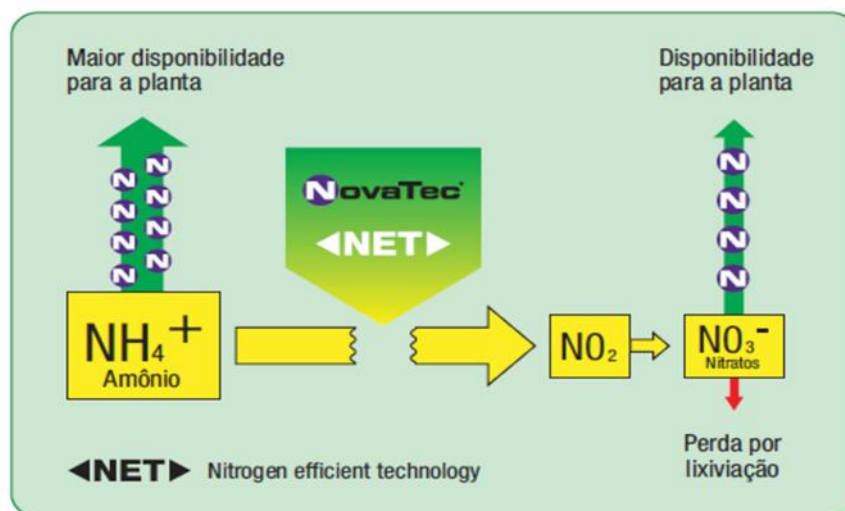


Figura 1 - Esquema demonstrativo da inibição da conversão do NH_4^+ para NO_3^- .
Fonte: www.compo-expert.com.br

Ademais, a fonte NET denominada Novatec N-max, apresenta uma série de benefícios frente as fontes de N tradicionalmente utilizadas (Uréia e Sulfato de Amônio), quais sejam: disponibilidade imediata e prolongada do N assimilável para a planta; fornece adicionalmente outros nutrientes como Fósforo, Potássio, Magnésio, Enxofre e Micronutrientes; proporciona menor consumo de energia no metabolismo do N pela planta; uniformidade no desenvolvimento das plantas; menores perdas por lixiviação e; redução da contaminação de águas subterrâneas por nitrato.

Considerando os benefícios da tecnologia NET, acredita-se que a utilização dessa fonte de N apresenta grande potencial para ser aplicada em sistemas de produção animal baseada em pastagens tropicais. Como hipótese pode se citar, por exemplo: maior uniformidade na produção de forragem ao longo do período chuvoso; menor custo com serviços de aplicação; maior produção de matéria seca; melhor valor nutritivo da forragem produzida; maior eficiência de utilização do N-aplicado; menor perda por lixiviação.

MARTHA JUNIOR (2003), afirmou que o interesse do pecuarista está relacionado diretamente à resposta em kg de MS por kg de N aplicado, pois representa a produção de forragem que será ofertada aos animais em pastejo.

2.3. Fertilizantes Estabilizados

Os grânulos são recobertos com produtos que agem sobre a urease, inibindo a rápida hidrólise da ureia e reduzindo as perdas por volatilização de NH_3 . Existem também aqueles que são considerados “inibidores da nitrificação, uma vez que atuam sobre os organismos nitrificadores (*Nitrossomonas*) assim, esses produtos reduzem a transformação de NH_4^+ para NO_3^- .

Há fertilizantes que agregam os dois tipos de tecnologia (inibidores da urease e inibidores de nitrificação). Segundo TRENKEL (2010) os fertilizantes estabilizados contêm estabilizadores que mantêm o nutriente na forma em que foram aplicados.

CANTARELLA (2007) destaca que entre os inibidores de urease, o tiofosfato de N-n-butiltriamida (NBPT) tem proporcionado os melhores resultados em campo, ao passo que entre os inibidores de nitrificação os mais usados são o fosfato de 3,4-dimetilpirazole (DMPP), a dicianodiamida (DCD) e a nitrapirina.

Segundo CHITOLINA (1994) a taxa de liberação de nutrientes dos fertilizantes revestidos com polímeros, também está diretamente ligada ao conteúdo de água e a temperatura do solo, uma vez que esses podem aumentar a permeabilidade desses compostos, aumentando por sua vez a taxa de difusão dos elementos neles presentes.

SHOJI et al. (2001) verificaram recuperação do N fertilizante de 66% quando este foi de liberação gradual, aumentando portanto a eficiência na utilização do fertilizante, quando comparado a estudos com fertilizantes convencionais.

BONO et al. (2008) obtiveram resultados positivos na melhoria da qualidade fisiológica de sementes de milho com a aplicação de ureia recoberta com polímero em comparação a convencional, fato ocorrido principalmente pela liberação gradual de N, garantindo adequado fornecimento do nutriente durante o crescimento da cultura. Os mesmos autores constaram, ainda, que a aplicação de todo nitrogênio na semeadura na forma de ureia recoberta, possibilitou melhor utilização do N na produção de sementes de Milho, se comparando com a adubação parcelada.

2.4. Adubação nitrogenada

Na maioria das propriedades, os solos sob pastagens geralmente não recebem as práticas de correção e adubação, isso se deve ao fato de que ainda há uma grande

desconsideração da mesma como culturas, o que constitui um grave erro. Assim, há necessidade de se empregar técnicas agronômicas na exploração das pastagens, tal qual ocorre em outras culturas com o propósito de melhorar o valor nutricional da forragem produzida e o desempenho animal (BARROS et al., 2002).

MARTHA JÚNIOR et al. (2002), relataram que a resposta das plantas à aplicação de N pode variar conforme a espécie forrageira explorada, a dose de N aplicada, a fonte utilizada, a forma de aplicação do fertilizante, como também as condições edafoclimáticas presentes durante o período avaliado.

A adubação nitrogenada constitui prática de manejo relevante quando se deseja aumentar a produtividade dos pastos (DURU; DUCROCQ, 2000; FAGUNDES et al., 2006), em função da resposta crescente proporcionada pela mesma, sobre a produção de massa seca das plantas forrageiras (MAGALHAES et al., 2006).

CASTAGNARA et al. (2011) ao avaliarem o efeito da adubação nitrogenada em diferentes espécies de gramíneas forrageiras constataram que a fertilização nitrogenada contribui na melhora do valor nutritivo das forrageiras.

A adubação nitrogenada tem demonstrado aumento da densidade de perfilhos (OLIVEIRA et al., 2007; CAMINHA et al., 2010), pela maior rapidez de formação das gemas axilares (VITOR et al., 2009), além de promover aumento na produção total de forragem e seus componentes (LOPES et al., 2011).

A demanda pela adubação nitrogenada é alta, porém o capim Mombaça consegue apresentar grandes respostas na adubação, chegando a valores de 30.332 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de matéria seca com a aplicação de 500 kg ha⁻¹ de N ao solo, sendo que na ausência de aplicação de N a produção é muito inferior (4.164 kg ha⁻¹ ano⁻¹) (MELLO et al., 2008a).

CARVALHO & SARAIVA (1987) observaram que a eficiência de utilização do N é um parâmetro determinante sobre a dose de N mais eficiente a ser aplicada no solo, ajustando-se os custos de adubação das pastagens. Tal parâmetro é determinado por meio da quantidade de massa seca produzida por unidade de N aplicado (ROCHA et al., 2002).

Martuscello et al. (2006) encontraram resposta linear positiva no aparecimento e no alongamento foliar em plantas de *Megathyrus maximus* cv. Massai adubadas com doses crescentes de N.

Segundo HERLING et al., (2000), quando o *Megathyrus maximus*, submetido a adubação Nitrogenada correta, pode alcançar produções acima de 50 t MS.ha⁻¹.ano.

Com isso, a aplicação de N pode promover o ritmo de crescimento e a qualidade das gramíneas forrageiras aumentando a produção de massa seca e a síntese de proteínas com uma distribuição anual mais uniforme. Visando viabilizar o uso dessa técnica, tornam-se necessários mais estudos sobre a relação custo/benefício para que seja recomendada a dosagem adequada de nitrogênio (ROCHA et al., 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e características climáticas

O trabalho de pesquisa foi conduzido na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína, Tocantins. O clima da região conforme a classificação de Koppen é do tipo Aw, com duas estações bem definidas, uma chuvosa (outubro a maio) e a outra seca (junho a setembro). A precipitação média anual está situada ao redor de 1.800 mm e a temperatura média em torno de 28°C. A temperatura e a precipitação média durante o período experimental foram obtidas junto à Estação Agrometeorológica do INMET instalada no Campus Universitário de Araguaína, à aproximadamente 300 metros do experimento (Figura 2).

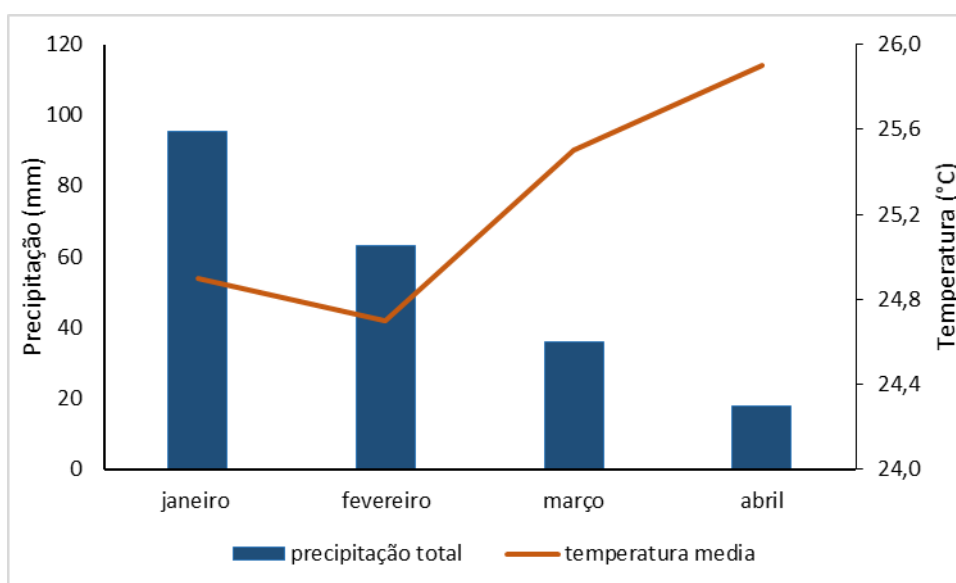


Figura 2 - Precipitação (mm) e temperatura média (°C), mensal observadas na estação agrometeorológica do Campus Universitário de Araguaína -TO durante o período experimental (janeiro a abril de 2015).

3.2. Características edáficas e preparo do solo

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico, e estava sendo ocupado por pastagem degradada. Após a escolha da área foi

realizada a coleta de amostra de solo à profundidade de 0 - 20 cm para análises físico-química.

A análise físico-química realizada pelo Laboratório Agropecuário Zoofértil, localizado em Palmas, revelou as seguintes características: matéria orgânica: 1,2%; argila: 7%; silte: 4%; areia: 89%; pH em CaCl₂: 5,3; Ca: 3,2 cmolc/dm³; Mg: 2,1 cmolc/dm³; Al: 0,0 cmolc/dm³; H+Al: 2,4 cmolc/dm³; P: 20,6 mg/dm³, K: 10 mg/dm³ e saturação por base 68,9%.

O preparo do solo foi efetuado com o auxílio de ferramentas agrícolas manuais: *enxada*, utilizada para limpeza/capina (eliminação da cobertura vegetal) *escarificador*, empregado para revolver o solo (sistema convencional de preparo do solo).

3.3. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados com três repetições, com os tratamentos dispostos num arranjo fatorial de 2 x 4, constando de duas fontes de nitrogênio (Uréia e Novatec N-max) e 4 doses de nitrogênio (20; 40; 60 e 80 Kg de N/ha⁻¹) mais um tratamento adicional por repetição (dose zero de N), totalizando 27 unidades experimentais (parcelas) de 2,0 x 2,5 m, com área útil central de 1,5 m² (local de realização dos cortes para avaliação).

3.4. Implantação e condução do ensaio

As parcelas foram alocadas e identificadas com estacas confeccionadas em ripas de madeira, de acordo com a casualização dos tratamentos.

A semeadura do capim Mombaça foi realizada manualmente a lanço nas parcelas em 3 de janeiro de 2015, com taxa de semeadura de 5 kg/ha de sementes puras viáveis. As sementes foram misturadas com os fertilizantes de forma homogênea e imediatamente lançadas e comprimida no solo com rolo compactador manual (tambor), ao término do preparo do solo.

A correção do solo e adubação de estabelecimento foi realizada conforme recomendação proposta por VILELA et al. (2002). A adubação nitrogenada com a fonte Novatec N-max, foi realizada por ocasião da semeadura e, com Uréia, aos 30 dias após a semeadura.

A fonte Novatec N-max possui na sua composição além de N (24%), 5% de P_2O_5 , 5% de K_2O e 5% de S. Assim, foi necessário realizar a compensação desses nutrientes ausentes na fonte Uréia. Para tanto, foi utilizado os fertilizantes superfosfato simples, cloreto de potássio e gesso agrícola, nas proporções necessárias para o devido balanceamento, como fontes de P_2O_5 , K_2O e S, respectivamente.

O controle de plantas invasoras foi realizado através de capinas manuais. O corte para avaliação foi realizado manualmente no dia 16 de abril, com auxílio de cutelo, cortando as plantas à altura de 10 cm da superfície do solo.

Toda produção da área útil de cada parcela foi pesada imediatamente após o corte e, amostras representativas foram retiradas de cada tratamento, separadas em lâmina foliar e colmo, acondicionadas em saco de papel, pesadas e submetidas a pré-secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura de 65°C até obtenção de peso constante.

As amostras pré-secadas foram pesadas e moídas em moinho com peneira de 1 mm, condicionadas em recipiente de acrílico para posteriores análises laboratoriais.

3.5. Variáveis analisadas

Foram realizada a análise da variável de eficiência agronômica Produtividade de Massa Seca de Forragem (MSF).

Proteína Bruta (PB), conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal, do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical da UFT/EMVZ.

3.6. Procedimentos estatísticos

Os resultados (dados) das variáveis analisadas foram submetidos à análise de variância pelo PROC GLM do programa estatístico Statistical Analysis System (SAS, 2007). A comparação entre as médias será realizada pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Equações de regressão foram ajustadas para os dados de produção, em função dos níveis de nitrogênio aplicados em cobertura, testando os modelos lineares e quadráticos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade de massa seca de forragem (MSF) do capim Mombaça apresentou resposta linear positiva, com o incremento das doses de N aplicadas, para as duas fontes de nitrogênio utilizadas (Figura 3). Comportamento semelhante sobre a produção de matéria seca foi verificado por Mira et al. (2013) em capim Mombaça submetido as fontes de nitrogênio uréia e sulfato de amônio, com doses que variaram de 0 a 200 Kg ha⁻¹ de nitrogênio. Também Mello et al. (2008b) avaliaram a resposta do capim Mombaça à elevadas doses de N (0; 100; 200; 300; 400 e 500 Kg ha⁻¹), verificaram comportamento linear positivo para o parâmetro produção de massa seca de Forragem. para explicar o aumento linear na produção de MS é que as gramíneas tropicais, particularmente as do grupo C₄, tem alta capacidade fotossintética, usam água eficientemente e respondem à adubação nitrogenada com altas taxas de crescimento (Fernandes & Rossiello, 1986).

Tosi (1999) relatou que forrageiras do gênero *Panicum* são muito responsivas à adubação nitrogenada, porém o solo deve apresentar boa disponibilidade água e de todos os demais nutrientes essenciais às plantas.

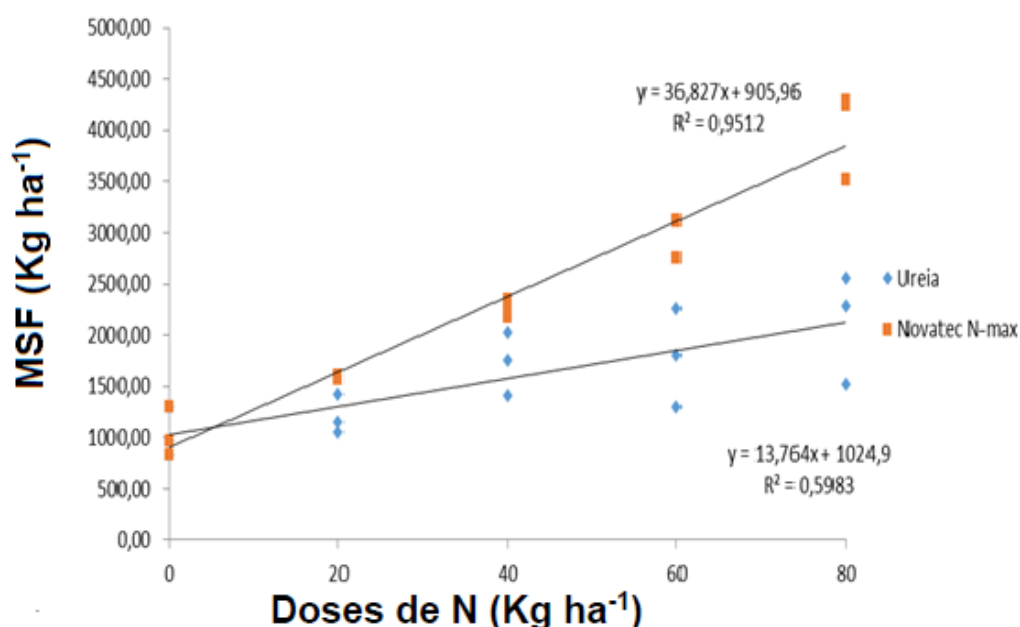


Figura 3 - Estimativa da produtividade de massa seca de forragem (MSF) de capim Mombaça submetido a fontes e doses de nitrogênio na fase de estabelecimento.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da produção de MSF relativa às diferentes doses de N empregadas. Houve diferença significativa da produtividade entre as fontes, com destaque para a fonte Novatec N-max. Observa-se que o incremento foi de 51% na produtividade média com a aplicação desta fonte. Esse incremento na produtividade de MSF obtida com a utilizando-se fonte Novatec N-max, pode ser explicado pela disponibilidade prolongada de N assimilável na forma de NH_4 no solo para as plantas, proporcionada por essa fonte e, pela possibilidade da ocorrência de menores perdas de N por lixiviação, quando comparado com a fonte Uréia tais atributos conferem maior eficiência de utilização do nitrogênio, com reflexos positivos na produtividade de MSF.

Tabela 1 - Produtividade de massa seca de forragem (MSF) de capim Mombaça submetido a fontes e doses de nitrogênio na fase de estabelecimento.

Fontes	MSF (Kg ha^{-1})					Média	CV (%)	Pr > F
	Doses de N (Kg ha^{-1})							
	0	20	40	60	80			
Uréia	1033,10	1206,71	1731,93	1785,73	2120,03	1575,50b	15,36	0,0001
N-max	1033,10	1592,37	2261,63	2992,34	4015,86	2379,06 ^a		
Média	1033,10	1399,54	1996,78	2389,04	3067,95	1977,28		

Letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos no presente trabalho divergem das tradicionais recomendações de adubação nitrogenada para o estabelecimento de pastagens na região do Cerrado, que variam de 40 a 50 Kg ha^{-1} de nitrogênio (VILELA, et al., 2004), haja vista que foi observado aumento crescente até a maior dose testada (80 Kg ha^{-1} de N). A produtividade média entre as doses variou de 1399,54 a 3067,95 kg ha^{-1} para as doses de 20 e 80 Kg ha^{-1} de N, respectivamente (Tabela 1).

As recomendações vigentes da adubação nitrogenada de cobertura para o estabelecimento de pastagens, indicam que esta prática deve ser realizada 30 a 40 dias após a semeadura, ou quando as plantas estiverem promovendo uma cobertura de 70% da superfície do solo (VILELA, et al., 2004), o que implica no acréscimo de mais uma operação mecânica para aplicação do fertilizante, fator que certamente irá contribuir para aumentar os custos do estabelecimento da pastagem. Assim, a

adubação nitrogenada com a fonte Novatec N-max comporta-se como uma alternativa promissora, pois poderá contribuir para minimizar os custos de formação das pastagens, uma vez que esta fonte pode ser aplicada por ocasião da semeadura da forrageira, ou seja, numa única operação mecanizada, portanto, descartando a segunda operação referente à adubação de cobertura com N.

As fontes e as doses de nitrogênio não proporcionaram influência significativo ($P > 0,05$) sobre os teores de proteína bruta (PB) na matéria seca de lâmina foliar do capim Mombaça, cuja média foi de 8,03% (Tabela 2). Também não houve interação entre as duas fontes avaliadas. Essa ausência de resposta das doses de N sobre o teor de PB, pode ser atribuída às doses aplicadas, por serem relativamente baixas e provavelmente decorrente de uma possível ineficiência na conversão e recuperação aparente do nitrogênio aplicado pela forrageira, uma vez que o experimento foi conduzido em solo de textura arenosa, o qual apresenta grande potencial para ocorrência desse evento, devido às perdas de N por lixiviação.

Tabela 2 - Teores médios de proteína bruta (PB) de lâmina foliar de capim Mombaça submetido a fontes e doses de nitrogênio na fase de estabelecimento.

Fontes	PB (%)					Média	CV (%)	Pr >F
	Doses de N (Kg ha ⁻¹)							
	0	20	40	60	80			
Uréia	7,19	7,30	8,29	7,74	7,27	7,59	14,53	0,054
N-max	7,59	9,13	8,63	8,76	8,47	8,47		
Média	7,39	8,22	8,46	8,25	7,87	8,03		

Os valores médios dos teores de PB em função das doses de nitrogênio variaram de 7,19 no tratamento controle (Zero Kg de N) até 9,13 observado quando o foi aplicado 20 Kg ha⁻¹ de N na forma de Novatec N-max. SILVA (2010), em ensaio conduzido com três cultivares de milheto forrageiro submetidos à adubação nitrogenada com doses de até 160 Kg ha⁻¹, não verificou efeito da aplicação de N ($P > 0,05$) sobre os teores de PB, cujo valor médio encontrado foi de 15,3%.

Respostas significativas do teor de PB de gramíneas forrageiras à aplicação de nitrogênio foram demonstradas em vários trabalhos de pesquisa. MAZZA, et al. (2009)

trabalhando em Latossolo Vermelho Amarelo com capim Mombaça, submetido a doses de nitrogênio, verificaram resposta linear positiva na produção de PB por hectare. Do mesmo modo, porém trabalhando com pastagem de milho doses de N, Lupatini et al. (1996) obtiveram teores de 6,9; 12,2 e 14,2% para as doses de 0; 150 e 300 Kg ha⁻¹ de N, respectivamente.

De uma maneira geral, observa-se que os teores de PB estão todos acima de 7%, sendo portanto adequados do ponto de vista da nutrição de ruminantes da espécie bovina, pois atende a exigência mínima para que ocorra satisfatório desempenho animal (MERTENS, 1987), haja vista que a lâmina foliar constitui a maior porção da dieta do animal criado a pasto.

5. CONCLUSÃO

O capim Mombaça na fase de estabelecimento nas condições edafoclimáticas de Araguaína, responde linearmente à adubação nitrogenada, até a dose de 80 kg/ha⁻¹ na fase de estabelecimento.

A fonte de nitrogênio Novatec N-max, proporcionou maiores incrementos na produção de massa seca de forragem de capim Mombaça, quando comparada com a fonte Uréia.

As fontes e doses de nitrogênio estudadas não influenciaram sobre os teores de proteína bruta da lâmina foliar de capim Mombaça.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As gramíneas forrageiras apresentam grande potencial de resposta à adubação nitrogenada. Entretanto, apesar desse grande potencial, observa-se que a literatura ainda é carente de trabalhos com o objetivo de avaliar a resposta de fontes de fertilizantes nitrogenados que apresentam o N estabilizado em pastagens, tecnologia desenvolvida para minimizar as perdas desse importante nutriente, o que vem de encontro para aumentar a eficiência de sua utilização pelas gramíneas forrageiras.

Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos e pesquisas com o objetivo de avaliar a resposta das gramíneas forrageiras à aplicação de fontes de nitrogênio com N estabilizado, como por exemplo o NOVATEC N-Max, versus outras fontes de fertilizantes nitrogenados convencionais e com os que apresentam a tecnologia do N estabilizado.

O diferencial econômico da fonte de fertilizante estabilizado estar no menor custo com operação de mecanização como pode ser visto (Tabela 3).

Tabela 3 - Comparação das fontes testadas de N.

Fonte	Saco de 100 Kg / R\$	Kg / N	Custo da aplicação do Fertilizante no estabelecimento da Pastagem
Uréia (45% de N)	204	4,53	353,85
N- Max (24% de N)	302	12,50	562,50

As recomendações de adubação nitrogenada de cobertura para estabelecimento de pastagens, indicam que essa prática deve ser realizada aos 45 dias após semeadura.
Diária de R\$ 150,00 a hora do maquinário utilizado para implantação da Uréia.

A fonte Novatec N- max possui na composição além de N outros macronutrientes que no final pode diminuir os custos de outras fontes de nutrientes, Assim sendo uma alternativa para estabelecimento do capim Mombaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO TOCANTINS - ADAPEC. **Notícias**. Palmas, 2014. Disponível em: www.to.gov.br/seagro/adapec.php. Acesso em: 18 maio. 2014.

ALCÂNTARA, P.B.; PEDRO Jr., M.J.; DONZELLI, P.L. Zoneamento edafoclimático de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Fundação Universidade Estadual Paulista, 1993. p.1-16.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, A. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e freqüências de cortes. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, p.17-24, 2005.

BARROS, C. O.; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R.; MUNIZ, J. A.; ANDRADE, I. F.; SANTOS, R. A. Rendimento e composição química do capim Tanzânia estabelecido com milho sob três doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.5, p.1068-1075, set./out., 2002.

BERTOL, I.; GUADAGNIN, J. C.; CASSOL, C.; AMARAL, A. J.; BARBOSA, F. T. Perdas de fósforo e potássio por erosão hídrica em um inceptisol sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n. 28, p. 485-494, 2004.

BONO, J.A.M.; RODRIGUES, A.P.D.A .C; MAUAD, M.; ALUQUERQUE, J.C. de; YAMAMOTO, CR, CHERMOUTH, K.S; FREITAS, M.E de . modo Aplicação de Fertilizantes nitrogenados na qualidade fisiológica de sementes de milho. **Agrarian**, Dourados, V.1, n.2, p.91-102, 2008

CAMINHA, F.O.; SILVA, S.C.; PAIVA, A.J.; PEREIRA, L.E.T.; MESQUITA, P.; GUARDA, V.D. Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.2, p.213-220, 2010.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L. (Eds.). Fertilidade do solo. Viçosa, MG: SBCS, 2007. p. 375-470.

CARVALHO, M.M.; SARAIVA, O. F. Resposta do capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beau.) a aplicação de nitrogênio em regime de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 16, n. 5, p. 442-454, 1987.

CASTAGNARA, D. D.; MESQUITA, E. E.; NERES, M. A.; OLIVEIRA, P. S. R.; DEMINICIS, B. B.; BAMBERG, R. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 60, n. 232, p. 1-12, 2011.

CHITOLINA, J.C. **fertilizantes de lenta liberação de N conceitos, ureia coberta com enxofre** : ESALQ/ USP, 1994. 16p.

CORSI, M.; NUSSIO, L.G. Manejo do Capim elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10, 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1992.p.87-117.

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, v. 85, n.05, p. 645-653, 2000.

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

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007. 574p.

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

HERLING, V. R. et al. Tobiata, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, TEMA: A PLANTA FORRAGEIRA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO, 17, Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 21-64.

Jank, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 12., Piracicaba. **Anais...** 2001. Piracicaba : FEALQ, p.21-58.

JANK, L. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p. 21-58.

JANK, L.; SAVIDAN, Y.; SOUZA, M.T. et al. Avaliação de germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. 1. Produção forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.3, p.433-440, 1994.

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

LISTA, F. N.; SILVA, J. F. C.; VASQUEZ, H. M.; DETMANN, E.; PERES, A.A. C. Avaliação nutricional de pastagens de capim-elefante e capim-mombaça sob manejo rotacionado em diferentes períodos de ocupação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.5, p.1406-1412, 2007.

LOPES, A. S.; GUILHERME, R. L. G. **Fertilidade do solo e produtividade agrícola**. In: NOVAIS, R.F., ALVAREZ V., V.H., BARROS, N.F., FONTES, R.L.F., CANTARUTTI, R.B., NEVES, J.C.L. Fertilidade do Solo. Eds. Viçosa: EBCS, 2011. Cap. 1, p. 1017.

LUPATINI, G.C.; MOOJEN, E.L.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. Resposta do milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo à adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.10, p.715-720, 1996.
MAGALHAES, J. A. et al. Influencia da adubacao nitrogenada e da idade de corte sobre o rendimento forrageiro do capim-elefante. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 01, p. 91-96, 2006.

MARTHA JUNIOR, G. B. **Produção de forragem e transformação do nitrogênio do fertilizante em pastagem irrigada de capim-tanzânia**. 2003.149 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem). Escola Superior de Agronomia, Piracicaba, SP.

MARTHA JUNIOR, G.B.; BARIONI, L.G.; CEZAR, I.M.; VILELA, L. Sistema de **produção animal em pastejo: um enfoque de negócio**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 33p. (Documentos, 63).

MARTHA JÚNIOR, G.B.; CORSI, M.; TRIVELIN, .P. C. O. Perdas de amônia por volatilização em pastagem de capim- Tanzânia adubada com uréia no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.2240-2247, 2004.

MAZZA, L.M.; et al. Adubação nitrogenada na produtividade e composição química do capim Mombaça no primeiro planalto paranaense. **Scientia Agrária**, Curitiba, v.10, n.4, p.257-265, 2009.

MELLO, A. Q. S.; FRANÇA, A. F. S.; LANNA, A. C.; BERGAMASCHINE, A. F.; KLIMANN, H. J.; RIOS, L. C.; SOARES, T. V. Adubação nitrogenada em capim-mombaça: produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia-GO, v. 9, n. 4, p. 935-947, 2008b.

MELLO, S.Q.S.; FRANÇA, A.F.S.; LANNA, A.C.; BERGAMASCHINE, A.F.; KLIMANN, H.J.; RIOS, L.C.; SOARES, T.V. Adubação nitrogenada em capim mombaça: produção, eficiencia de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.9, n.4, p.935-947, 2008a.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: Forage quality, evaluation and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**, 1994. p.450-493.

MIRA, A,B.; EVALD, A.; OLIVEIRA, J.W.; FERREIRA, E. Avaliação de diferentes doses de N sobre a produtividade do capim Mombaça irrigado durante o período seco em Rondônia- In: XII CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 2013. Porto Velho. **Anais...** Porto Velho: 2013.

MONTAGNER, D.B.; NASCIMENTO JR., D.; SOUSA, B.M.L.; VILELA, H.H.; SILVEIRA, M.C.T.; EUCLIDES, V.P.B.; DA SILVA, S.; CARLOTO, M.N. Morfogênese em pastos de capim-mombaça sob estratégias de pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p. 883-888. 2012.

OLIVEIRA, A. B.; PIRES, A. J. V.; MATOS NETO, U.; CARVALHO, G. G. P.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.4, p.1006-1013, 2007 (supl.).

OLIVEIRA, A.B.; PIRES, A.J.V.; NETO, U.M.; CARVALHO, G.G.P.; VELOSO, C.M.; SILVA, F.F. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1006-1013, 2007.

PERON, J. A.; EVANGERISTA, A.R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.3, p 655-661, 2004.

PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A.G. Absorção de cátions e ânions pelo capim-coastcross adubado com ureia e nitrato de amônio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.3, p.247-253, 2005.

PUPO, N. I. H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização**. Ed. rev. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2002. 342 p.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906p.

ROCHA, P. G.; EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A.; ROSA, B. Adubação nitrogenada em gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 1-10, jan/jun, 2002.

SANTOS, P.M.; BALSALOME, M.A.A.; CORSI, M. Características morfogênicas e taxa de acúmulo de forragem do capim Mombaça submetido a três intervalos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.843-851, ago.2004

SAS. **Statistical Analysis System user's guide**. Version 9.13 ed. Cary: SAS institute, USA, 2007.

SAVIDAN, Y. H., JANK, L.; COSTA, J. C. G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***. Campo Grande: EMBRAPA, 1990. 68p. (Documento, 44).

SHOJI, S.; DELGADO, J.; M. OSIER, A; MIURA, Y. Use of controlled release fertilizers and nitrification inhibitors to increase nitrogen use efficiency and to condwanter quality. **Communications in Soil Science and Plant Asalysis**, New York, v.32, n.7, p.1051-1070, 2001.

SILVA, A.G. **Fontes de fósforo na produção e composição bromatológica de cultivares de milho forrageiro**. Goiânia, 2010. 109 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

SILVA, A.G.; FRANÇA, A.F.S.; MIYAGI, E.S.; MELLO, S.Q.S.; FERREIRA, J.L.; CARVALHO, E.R. Frações proteicas do capim- Mombaça submetido a doses de nitrogênio em duas alturas de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.34, n.1, p.377-390, fev. 2013.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002.253p.

TOSI, H. **Estabelecimento de parâmetros fisiológicos para o manejo e eficiência de utilização de *Panicum maximum* Jacq. Tanzânia, sob pastejo rotacionado**. São Paulo, 1999. 150 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade São Paulo, Piracicaba.

TRENKEL, M. E. Slow-and controlled-release and stabilized fertilizers: An option for enhancing nutrient use efficiency in agriculture. Paris: International Fertilizer Industry Association, 2010. 163 p.

VILELA, L.; SOARES, W.V.; SOUSA, D.M.G.; MACEDO, M.C. Calagem e adubação para pastagens. In. SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. Ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 257-282.

VILELA, L.; SOARES, W.V.; SOUSA, D.M.G.; MACEDO, M.C. Calagem e adubação para pastagens. In. SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. Ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 257-282.

VITOR, C.M.T.; FONSECA, D.M.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.435-442, 2009.

