

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CURSO SUPERIOR DE ZOOTECNIA**

**ANA KASSIA RIBEIRO DE OLIVEIRA**

**UTILIZAÇÃO DE URÉIA AGRÍCOLA E URÉIA DE LIBERAÇÃO LENTA  
COMBINADOS COM DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DO CAPIM  
MASSAI**

Araguaína-To

2016

**ANA KASSIA RIBEIRO DE OLIVEIRA**

**UTILIZAÇÃO DE URÉIA AGRÍCOLA E URÉIA DE LIBERAÇÃO LENTA  
COMBINADOS COM DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DO CAPIM  
MASSAI**

Trabalho de conclusão de curso  
submetido a Universidade Federal do  
Tocantins como parte dos requisitos  
necessários para obtenção do Grau de  
Bacharel em Zootecnia. Sob orientação  
do Professor Dr. Emerson Alexandrino

Araguaína-TO

2016

**ANA KASSIA RIBEIRO DE OLIVEIRA**

**UTILIZAÇÃO DE URÉIA AGRÍCOLA E URÉIA DE LIBERAÇÃO LENTA  
COMBINADOS COM DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DO CAPIM  
MASSAI**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Zootecnia Leitura e Produção Escrita da Universidade Federal do Tocantins, para obtenção do grau de bacharelado em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Rodrigues Silva

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Emerson Alexandrino (Orientador)

---

Mr. Joaquim José de Paula Neto

---

Mr. André Augusto Marinho da Silva

*Dedico este trabalho a minha mãe Maria de Jesus Ribeiro da Silva, que foi minha maior incentivadora e meu maior espelho.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar força fé, pois Deus foi um alicerce para superação de obstáculos encontrados no percurso do curso.

A minha família pela inteira dedicação a mim por estarem presentes ao meu lado e me incentivando, agradeço todos os ensinamentos que foram dados a mim, sem a minha família não conseguiria chegar até aqui. Amo vocês.

Aos meus avós Leonardo, Deusdina e Francisca que foram sempre muito carinhosos comigo me dando apoio me incentivando nos meus estudos, gostaria de agradecer ao meu avô, pois o vejo como um segundo pai para mim, só tenho a agradecer a Deus todos os dias de conviver e por ter tido a chance de te conhecer.

A minha mãe Maria de Jesus, que tenho como espelho, e que além de mãe assumiu por muitas vezes lugar de pai, obrigado mãe pelos conselhos por ser minha amiga e por ter enfrentado tantas dificuldades por mim e pelos meus irmãos. Muito obrigado por ter dito sim quando até mesmo eu achava que não iria conseguir, sou muito feliz por te como mãe, te amo.

Ao meu pai Onofre pela a aproximação nos últimos anos, pois foi algo muito importante para mim, hoje já posso dizer também que te amo.

Aos meus irmãos Adriana Ribeiro Meireles, Hawanderson Silva Martins e Thaynara Silva Martins que amo muito, e que sempre compartilhamos de muita união dentro de casa, obrigado por todo apoio.

Ao meu Orientador Emerson Alexandrino, muito obrigada por todas as oportunidades que foram me dada dentro do grupo, e de ter sido bolsista de iniciação científica, tenho muito orgulho de ter você como orientador e professor.

Ao grupo NEPRAL. Agradeço a todos integrantes do grupo, e em especial o Joaquim e a Denise Vieira da Silva que além de companheira de trabalho é minha amiga (irmã), sou muito feliz por nossa amizade continuar por todos esses anos, e que se percore por muito tempo.

As minhas amigas Jéssica Lenne Aguiar Menezes, Bruna Neyrielle que foram minhas amigas desde o inicio da faculdade, e muito obrigada pela dedicação e apoio. E a Hanna, Aline e Valquíria por proporcionar momentos descontraídos, e pela amizade sincera. E ao Orlanderson pela ajuda no experimento.

*"Determinação coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho (Dalai Lama)."*

## RESUMO

OLIVEIRA, Ana Kassia Ribeiro. **UTILIZAÇÃO DE URÉIA AGRÍCOLA E URÉIA DE LIBERAÇÃO LENTA COMBINADOS COM DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DO CAPIM MASSAI** 2016. 21 p. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Zootecnia) – Universidade Federal do Tocantins (UFT), Araguaína – TO.

O experimento teve início no mês de dezembro e término no mês de janeiro. Objetivou-se com o presente trabalho testar as fontes (uréia agrícola e uréia de liberação lenta) e doses ( $40 \text{ kg}^{-1} \text{ N}$  e  $100 \text{ Kg}^{-1} \text{ N}$ ) de nitrogênio. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e três repetições em esquema de arranjo fatorial  $2 \times 2$  com duas fontes de variação: doses e fontes de nitrogênio. Foi realizadas avaliações de características produtivas como a agronômica e característica estrutural (densidade de perfilhos). O período de descanso foi menor para a dose de  $100 \text{ kg}^{-1} \text{ N}$  com período 35 dias. A massa seca disponível total (MSDT) e massa seca de lâmina foliar (MSLF) não foram influenciadas pelas doses e fontes de nitrogênio, o valor relativo de lâmina foliar (%LF), colmo (%CO) e material morto (%MM), onde para %CO e %MM surtiu efeito no aumento na dose de  $100 \text{ kg}^{-1} \text{ N}$  com valores médios de 11,37 e 3,51 respectivamente, e a %LF apresentou melhores resultados para a menor dose  $40 \text{ kg}^{-1} \text{ N}$  com valor médio de 96,24. A relação folha colmo teve significância para dose de nitrogênio  $40 \text{ kg}^{-1}$ , onde apresentou valor médio de 62,62. A Densidade de perfilho resultou em aumento na dose de  $100 \text{ kg}^{-1}$  de N com valor médio de 1.975,5. As fontes de nitrogênio uréia de liberação lenta e uréia agrícola não foram fator determinante para aumento de produção de matéria seca, nesse sentido a dosagem de nitrogênio surte mais respostas nas características dos componentes morfológicos como também nas características estruturais das plantas.

**Palavras chaves:** Uréia, liberação lenta, doses de nitrogênio.

## ABSTRACT

OLIVEIRA, Ana Kassia Ribeiro. **USE OF AGRICULTURAL UREA SLOW LIBERATION COMBINED WITH DOSES OF NITROGEN IN PRODUCTION MASSAI GRASS**. 2016. 21 p. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Zootecnia) – Universidade Federal do Tocantins (UFT), Araguaína – TO.

The experiment was conducted on 16 December 2015 to 29 January 2016. The objective of this research was to evaluate the forms (urea agricultural and urea of slow liberation) and doses ( $40 \text{ kg}^{-1}$  e  $100 \text{ kg}^{-1}$  de N). The design was randomized entirely with four treatments and three repetitions in outline of factorial arrangement  $2 \times 2$  with two variation sources: doses and forms of nitrogen. It was accomplished evaluations of productive characteristics as the agronomic and structural characteristics. The rest period was smaller for the dose of  $100 \text{ kg}^{-1}$  N with period 35 days. The Mass dries available total and mass dries of sheet to foliate they were not influenced by the doses and sources of nitrogen, the relative value of sheet to foliate, stem and dead material, where for stem and dead material had effect in the increase in the dose of  $100 \text{ kg}^{-1}$  N with medium values of 11,37 and 3,51 respectively, and the sheet to foliate it presented better results for to smallest dose  $40 \text{ kg}^{-1}$  N with medium value of 96,24. The relationship leaf to stem had significance for dose of nitrogen  $40 \text{ kg}^{-1}$ , where it presented medium value of 62,62. The tillers density resulted in increase in the dose of  $100 \text{ kg}^{-1}$  of N with medium value of 1.975,5. The forms of nitrogen urea of slow liberation and agricultural urea didn't go decisive factor to increase of production of dry matter, in that sense the dosage of nitrogen produces more answers in the characteristics of the morphologic components as well as in the structural characteristics of the plants.

**Key words:** urea, urea slow liberation, doses nitrogen.

## LISTA DE FIGURAS

Figura1- Dados médios de precipitação, temperatura mínima e máxima, durante o início do período experimental de dezembro de 2015 e encerramento em Janeiro de 2016.....	9
Figura 2- sistema de irrigação convencional de baixa pressão .....	10
Figura 3- Gráfico com precipitação e dias de chuva mensal .....	10
Figura 4- área experimental .....	11
Figura 5- Adubos de fontes de nitrogênio (uréia de liberação lenta x uréia agrícola ..	12

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Quantidade de nitrogênio aplicado durante o período experimental .....	12
Tabela 2- Alturas médias (cm) e período de descanso (PD) .....	14
Tabela 3- Massa seca disponível total (MSD), massa seca de lamina foliar (MSLF), massa seca de colmo (MSCO), massa seca de material morto (MSMM).....	15
Tabela 4- Porcentagem de lamina foliar (%LF), porcentagem de colmo (%CO), porcentagem de material morto (%MM), relação folha colmo (F/C) .....	16
Tabela 5- Densidade ( $\text{kg Ms cm}^{-3}$ ), taxa de crescimento cultural ( $\text{TCC kg ms ha}^{-1}\text{dia}^{-1}$ ), densidade populacional de perfilho ( $\text{DPP perfilho m}^{-2}$ ), índice de área foliar ( $\text{IAF m}^{-2} \text{ m}^{-2}$ ).....	17

## Sumário

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	3
2.1 PASTAGENS NO BRASIL .....	3
2.2 NITROGÊNIO.....	4
2.3 ADUBAÇÃO NITROGENADA E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS.....	4
2.4 ADUBAÇÃO NITROGENADA E DENSIDADE POPULACIONAL DE PERFILHO .....	5
2.5 FONTES DE NITROGÊNIO .....	6
2.6 FERTILIZANTES DE EFICIÊNCIA AUMENTADA .....	7
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	9
3.1 LOCAL E PERÍODO EXPERIMENTAL.....	9
3.2 DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS E DA ÁREA EXPERIMENTAL .....	9
3.3- ADUBAÇÕES E CARACTERIZAÇÃO DO SOLO.....	11
3.4 AVALIAÇÕES.....	12
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	14
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	19

## 1.INTRODUÇÃO

A produção de bovinos de corte é realizada em maior parte em pastagens, devido seu baixo custo de produção quando comparado a sistemas que possuem altos gastos com insumos, e apesar de serem de baixo custo à mesma pode incrementar produtividade através de maior produção de arroba por hectare. No entanto, a produção de bovinos de corte não é dada de forma eficiente devido à displicência a respeito do manejo de forragens. Segundo a Embrapa (2014) 50% das pastagens encontra-se em algum estágio de degradação. Dessa forma pressupõe que essas áreas devem decrescer, acarretando na necessidade de intensificá-las através do manejo e aplicação correta de adubos que melhor se aplicam com suas necessidades.

A adubação é de suma importância para a obtenção de uma forragem de qualidade. Dentre os nutrientes mais exigidos pelas plantas destaca-se o nitrogênio, que além de essencial para as forragens, o mesmo pode ser utilizado estrategicamente para aferir maiores produções de matéria seca e usar esta ferramenta para obter maiores produtividades. A ausência desse nutriente permite limitação quanto ao desenvolvimento da planta, devido ao uso do nitrogênio está presente em inúmeros processos fisiológicos e metabólicos (Abreu; Monteiro et al.,1999; Nastaro, 2012).

Dentre os fertilizantes nitrogenados encontra-se com maior uso a uréia, devido, à grande quantidade de nitrogênio contida em sua composição e seu baixo custo quando comparado ao sulfato de amônio que também é utilizado como fonte de nitrogênio representando em média 20% de nitrogênio na sua composição. Apesar das vantagens que a uréia possui, entretanto, ela dispõe de grandes perdas por volatilização de amônia e essa perda é mais decorrente quando se é utilizado maiores dosagens de nitrogênio, o que resulta na dificuldade de absorção de nutrientes pelas plantas ocasionadas pela rápida perda do nutriente no solo (Martha;Trivelin; Corsi 2009).

Em razão das grandes perdas da uréia se faz necessidade a busca de novas fontes de nitrogênio que proporcione menores perdas de nutrientes no solo, afim de, possibilitar maior absorção de nitrogênio para as plantas podendo resultar maior eficiência de uso do nitrogênio promovendo melhores respostas de características produtivas e estruturais. Dentre as fontes menos usuais destaca-se uréia de

liberação lenta que possui a ação de liberação de nitrogênio de forma gradativa, dificultando a rápida conversão da uréia em amônia, no entanto esse adubo sofre influência pelo tipo de cobertura como foi verificado por (Mota, 2013) que observou em seu estudo com uréia recoberta por polímeros redução de perdas por volatilização em coberturas com 7% a 8%.

Apesar da adubação com uréia protegida ter apresentado resultados benéficos, esse tipo de adubação não vem sendo explorada na fertilização de pastagem como também possui poucos estudos com forrageiras, diferentemente da agricultura que já evidenciou minimização de volatilização em adubação de cobertura em cultura de milho (Pereira, 2009).

Em virtude de problemáticas relacionadas a perdas de nitrogênio no solo o presente trabalho objetivou avaliar a resposta das características agronômicas e estruturais do capim Massai sob o efeito de fonte de nitrogênio (uréia agrícola e uréia de liberação lenta) e doses de ( $40 \text{ kg}^{-1}$  e  $100 \text{ kg}^{-1}$  de N).

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 PASTAGENS NO BRASIL

A produção de bovinos de corte é feita principalmente em pastagens, devido ao menor custo de produção quando comparados a sistemas de confinamento (Lopes et al., 2005; Neumann et al., 2005; Maya, 2003;). Dessa forma agrega maiores lotações em animais por hectare desencadeando maior produtividade por área (Flores et al., 2008). Apesar das pastagens representarem como ponto estratégico dentro da produção de bovinos de corte, o manejo das mesmas são realizadas de forma inadequada, promovendo degradação, e dentro do manejo de pastagem enquadra-se, a correção e conservação do solo, fornecimento de macro e micro nutriente e manejo de forrageiras. E como resultado da deficiência de nutrientes presentes no solo e da ineficiência do manejo e conservação, 50 % das pastagens no Brasil se encontram em algum estágio de degradação segundo dados da (Embrapa, 2013).

As áreas ocupadas por pastagem nativa representam 17,37%, e pastagem plantadas de 33,74 %, e outras culturas utilizadas para a agricultura representam 46,14% (IBGE, 2007), nesse sentido o reflexo do aumento de pastagens plantadas se dá devido a maior necessidade de recuperar possíveis áreas que se encontram em estágio de degradação, e dentre as forrageiras que são comumente utilizadas na formação de novas áreas de pastagem destaca-se os gêneros *Braquiária* spp. e *Panicum* spp. e a partir desses gêneros foram desenvolvidos híbridos como o capim *Panicum* cv. Massai que é resultante de duas cultivares do gênero *Panicum* spp. (*P. maximum* e *P. infestum*).

O capim Massai foi desenvolvido pela Embrapa (Campo Grande/MS). Essa espécie possui como características morfológicas de lâminas de densidade média e pelos curtos, a bainha apresenta alta densidade. As inflorescências têm ramificações primárias e sem ramificações secundárias, e as espiguetas são pilosas. Essa cultivar apresenta uma boa produção de sementes, onde obtêm 85 kg de sementes por hectare por ano. Em média essa forrageira alcança altura de 60 centímetros (Herbert Vilela, 2012). O capim Massai na fase de estabelecimento não necessita de maiores níveis de nitrogênio, devido não apresentar respostas no acúmulo de massa seca verde, no entanto, exige saturação por base de 39% e fósforo de 237 kg por hectare

para obtenção de maiores valores de massa seca verde em solos arenosos (Volpe et al., 2008).

## 2.2 NITROGÊNIO

A fixação do nitrogênio pelas plantas necessita de processos bioquímicos que é realizada através de microrganismos presentes no solo, dando origem a compostos reduzidos. A incorporação de nitrogênio é possível devido à reação de catalisação realizada pela nitrogenase. Desse modo o nitrogênio que possui uma tripla ligação entre nitrogênio e o ar é rompido e três átomos de hidrogênio são ligados a cada nitrogênio, formando a amônia (Ferri G. M. 1985).

A absorção do nitrogênio é ocorrida pelas plantas nas formas de nitrato de amônio e de amônia, em que é transportado por processo ativo onde há a condução das mesmas para dentro das células e nelas estão envolvidas em inúmeros processos bioquímicos como na formação de proteínas, uma vez que o nitrogênio é constituinte da estrutura de aminoácidos e ácidos nucleicos e também está presente na clorofila como também em várias enzimas (Nastaro, 2012). Desta forma o nitrogênio é um nutriente indispensável para as plantas devido a sua essencialidade e por estar presente em grande proporção no desenvolvimento das plantas sendo exigido em todas as fases de desenvolvimento das mesmas (Abreu; Monteiro et al., 1999).

## 2.3 ADUBAÇÃO NITROGENADA E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS

A avaliação agronômica é um método para estimar os componentes morfológicos como também a produção de matéria seca contida nas áreas de pastagens, essa avaliação é de suma importância, pois estabelece forte impacto quanto ao manejo de pastagens.

Dentro dos componentes morfológicos de maior importância é a lâmina foliar, pois esse elemento é mais requerido pelos animais e a mesma obtém maior valor nutritivo e menores quantidades de carboidratos estruturais celulose, hemicelulose e pectina (Paciullo, 2002). A capacidade que a lâmina tem em expandir está ligada intimamente com nitrogênio mais a área que é responsável pela expansão (meristema intercalar), ou seja, local de alongamento celular, dessa forma a realização da adubação nitrogenada espera-se um aumento considerado desse componente morfológico (Alexandrino et al., 2005).

A produção de matéria seca total é influenciada pelo nitrogênio, onde esse nutriente modula a proporção do componente lâmina foliar e colmo. Rodrigues et al.,(2008) ao estudar níveis de nitrogênio (0,150,300 e 450 kg<sup>-1</sup> N) verificou que a medida que houve aumento dos níveis de nitrogênio o mesmo apresentou maiores respostas de produção de massa seca no nível (300 kg<sup>-1</sup> N), e o mesmo efeito ocorreu para a massa seca de lâmina foliar. Para a relação folha colmo diminuiu de acordo com os maiores níveis de nitrogênio, em que essa resposta é atribuída ao maior crescimento da planta e ao processo de alongamento de colmo. O material morto do capim Massai ao comparar com espécies de capim Tanzânia e Mombaça e com mesma quantidade de nitrogênio (50 kg<sup>-1</sup> N) apresenta maior valor, no entanto, apesar dessa resposta negativa, o Massai proporciona melhor relação folha colmo (Brancio et al., 2003).

O nitrogênio influencia as características das forragens, desse modo, quando há condições de ambiente que modifica a absorção do mesmo pelas plantas, podem ocorrer respostas negativas quanto ao seu desenvolvimento. Uma das ações que o nitrogênio sofre no solo é a rápida transformação do nitrogênio em amônia, e essa reação se dá principalmente quando a fonte de nitrogênio é a uréia. (Martha;Trivelin; Corsi, 2009) ao estudar níveis de nitrogênio (40, 80 e 120 kg<sup>-1</sup> de N-uréia) verificou que os maiores níveis de adubação não implicaram em maior absorção do nitrogênio pelas folhas, o que também refletiu no menor índice de área foliar (m<sup>2</sup> folha/ m<sup>2</sup> solo), e a volatilização foi aumentada nos maiores níveis de adubação, onde esse fato se atribui principalmente as condições de clima.

#### 2.4 ADUBAÇÃO NITROGENADA E DENSIDADE POPULACIONAL DE PERFILHO

O perfilho é a unidade estrutural básica de um pasto, onde o seu surgimento e a sua mortalidade, pode influenciar a estrutura como também a produção de matéria seca, pois o mesmo tem interferência nas características estruturais. A área foliar pode ser otimizada pela densidade de perfilho, pois esta relação está ligada principalmente pelo crescimento do perfilho e tamanho da lâmina foliar.

A comunidade de perfilho pode então ser afetada positivamente pela adubação nitrogenada, pois estimula as células axilares, o que leva a brotação de um novo perfilho, ou seja, a adubação nitrogenada pode vir a incrementar a densidade de perfilho como também no alongamento foliar, Alexandrino et al., (2008) verificaram que o uso de nitrogênio tem interação com a idade de rebrota.

O número de perfilhos vegetativos, reprodutivos, vivos e mortos durante as épocas distintas do ano como seca e águas possuem modificações, onde mesmo sendo adubados com nitrogênio observa-se diferenciação na estrutura ao serem afetados por condições climáticas como água, luz e temperatura. Fagundes et al., (2006) verificaram que ao realizar adubação nitrogenada em diferentes estações do ano não possibilitou resultados semelhantes em respostas a adubação, pois além da necessidade de nitrogênio as plantas necessitam de um ambiente propício para o seu desenvolvimento, uma vez que constatou maior densidade populacional de perfilhos vivos no verão que caracteriza a época das águas.

## 2.5 FONTES DE NITROGÊNIO

O nitrogênio desempenha papel de suma importância na produção e na qualidade das forragens, e esse atributo está ligada também a fonte usada que disponibiliza esse nutriente. Dentre os fertilizantes que contém fontes de Nitrogênio (N) se destaca a uréia que é comumente utilizada, devido seu baixo custo e também pela quantidade de nitrogênio chegando a ter 45% de N. No entanto, sofre rápidas modificações causadas principalmente por microrganismos presentes no solo que realizam a reação de uréia a amônia pela enzima urease. Essas modificações que a uréia sofre no solo é ainda pior em ambientes de solos ácidos e em climas quentes, pois favorecem a perda do N através da volatilização.

Apesar dos pontos negativos da uréia quanto às perdas no solo, mesmo assim ela incrementa a produção de forragens em matéria seca. Gimenes et al., (2011) ao avaliar a produtividade animal sob pastejo rotativo e adubação de uréia como fonte de nitrogênio verificaram lotação de animal em UA por hectare de 3,13. O uso de 200 kg de N por hectare resultou na ampliação de percentagem na massa seca de forragem pós pastejo.

O nitrogênio também apresenta influência na composição de proteína bruta, pois segundo Costa pinho et al., (2009) constatou um crescente aumento da proteína bruta ao utilizar doses crescentes de nitrogênio como fonte desse nutriente a uréia. O sulfato de amônio apresenta maior produção de matéria seca e valores de proteína bruta similar ao nitrato de amônio e a uréia, sendo que a proteína bruta é aumentada quando se é aplicado doses crescentes de nitrogênio (Fernandes, 2011).

## 2.6 FERTILIZANTES DE EFICIÊNCIA AUMENTADA

Os fertilizantes possuem diferentes formas de ação, e são classificados em três grupos: inibidores ou estabilizadores, compostos orgânicos sintéticos não revestidos, mas de disponibilidade lenta e fertilizantes solúveis revestidos. Essas fontes de nitrogênio tem a primordial função de reduzir perdas desse nutriente por processos de volatilização e evitar a rápida transformação dos mesmos em compostos de susceptível perda no solo como é o caso do  $\text{NH}_3$ .

Os inibidores ou estabilizadores são aqueles que reduzem as perdas de nitrogênio a partir do retardamento da hidrólise da ureia em amônia e dióxido de carbono através da enzima urease que é produzida a partir de microrganismos presentes no solo, em que a atividade desses microrganismos ureolíticos irá depender da matéria orgânica presente no solo e também da temperatura e PH, como foi evidenciado por Lanna et al., (2010), que ao avaliar a ação da hidrólise da ureia em amônia em diferentes tipos de coberturas orgânicas para plantio direto, observou que houve maior ação enzimática na cobertura de capim Mombaça, ou seja, o tipo de matéria orgânica influencia na ação enzimática provocada por microrganismos presentes no solo.

Uma das formas de fertilizantes inibidores é o NBPT (N-(n-butil) triamidiatofosfórica), que vem demonstrando resultados satisfatórios na agricultura, onde os mesmos possibilitam maiores teores de N nas folhas de milho quando comparado a fontes de ureia convencional sendo aumentada em até 8,09%, essa fonte também permite maior produtividade em kg por hectare segundo (Frazão et al., 2014). Entretanto alguns inibidores como a urease-SuperN® não demonstrou bons resultados no que diz respeito à qualidade fisiológica do grão do trigo como evidenciado por (Prando et al., 2012).

Os compostos orgânicos sintéticos não revestidos e de disponibilidade lenta atuam a partir do retardamento da decomposição bioquímica dos compostos onde será influenciado por condições ambientais assim como os demais tipos de fertilizantes, no entanto, não é de liberação controlada como os fertilizantes revestidos, onde possuem como característica uma barreira física impedindo a rápida exposição do nutriente no solo e conseqüentemente a imediata transformação da uréia. Essa fonte é dada em diversas formas de recobrimento como: enxofre, polímeros e resinas.

O poliuretano é um polímero, de estrutura formada pela a união de vários grupos uretânicos formados através da reação entre grupos isocianato e hidroxila e o processo de liberação do mesmo é feita a partir de difusão da camada de cobertura. Esse processo de liberação do nutriente proporciona uma perda mais tardia, ou seja, o nutriente é disponibilizado de forma gradativa, no entanto essa eficiência pode ser influenciada pelo tipo de recobrimento, (Mota, 2013) verificou que a úreia quando recoberta com polímero a diferentes proporções influi na liberação gradativa do nutriente. Breda et al. (2010) observou também que ao utilizar polímeros tem-se um retardamento nas perdas de nitrogênio menos acentuada ao comparar com a uréia comum.

Sabendo-se os efeitos que as fontes de fertilizantes de eficiência aumentada exercem na disponibilidade de nutriente para as plantas, é de fundamental importância conhecer os efeitos da maior disponibilidade do nitrogênio, e se essas fontes poderão acrescentar nas características agronômicas como também na densidade de perfilhos.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCAL E PERÍODO EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado no laboratório de bovinocultura de corte na Universidade Federal do Tocantins, no Campus de Medicina Veterinária e Zootecnia, na cidade de Araguaína-TO., localizada a 07°12'28" Latitude Sul e 48°12'26" Longitude Oeste, com temperaturas máximas de 40°C e mínimas de 18°C, umidade relativa do ar com média anual de 76% e precipitação anual de 1746 mm, com estação seca e chuvosa bem definida. O experimento iniciou-se no dia 16 de dezembro de 2015 e encerrou-se em 29 de janeiro de 2016.

As médias referentes aos dados climáticos de precipitação, temperatura máxima e mínima referente ao período do experimento cedido pelo Instituto nacional de meteorologia (INMET) na figura 1.

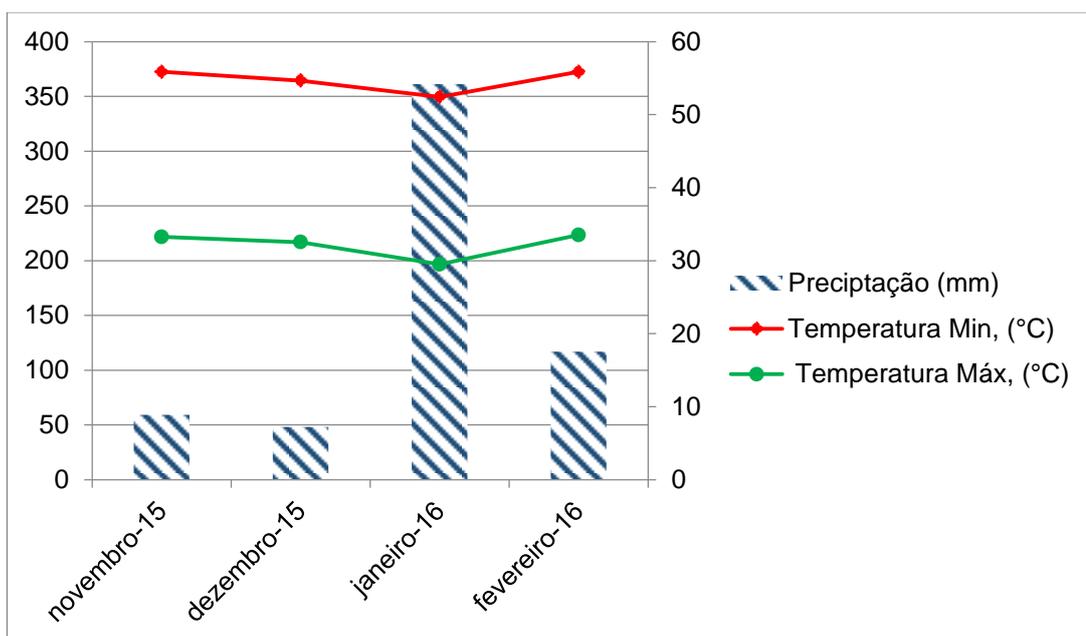


Figura1- Dados médios de precipitação, temperatura mínima e máxima, durante o início do período experimental de dezembro de 2015 e encerramento em Janeiro de 2016.

#### 3.2 DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS E DA ÁREA EXPERIMENTAL

Em uma área de 108 m<sup>2</sup> de capim Massai, foram demarcadas doze parcelas com dimensões de 3 x 3 e com área de 9 m<sup>2</sup>. E cada parcela foi representada como unidade experimental. Nesta área foi instalada sistema de irrigação convencional de baixa pressão. Para montar a irrigação, e foram usados canos de PVC distribuídos

em cinco linhas na horizontal, e instalados três registros em três linhas do cano, e os aspersores foram colocados com distância de três metros.



Figura 2- sistema de irrigação convencional de baixa pressão

A irrigação foi realizada de modo complementar nos dias que não houve chuva no primeiro mês para uniformizar a área, por um período de 60 minutos, com vazão de  $0,29 \text{ m}^3$  por hora. Na figura abaixo demonstra os dias que choveu no decorrer de cada mês e a precipitação média em milímetros com dados do (INMET).

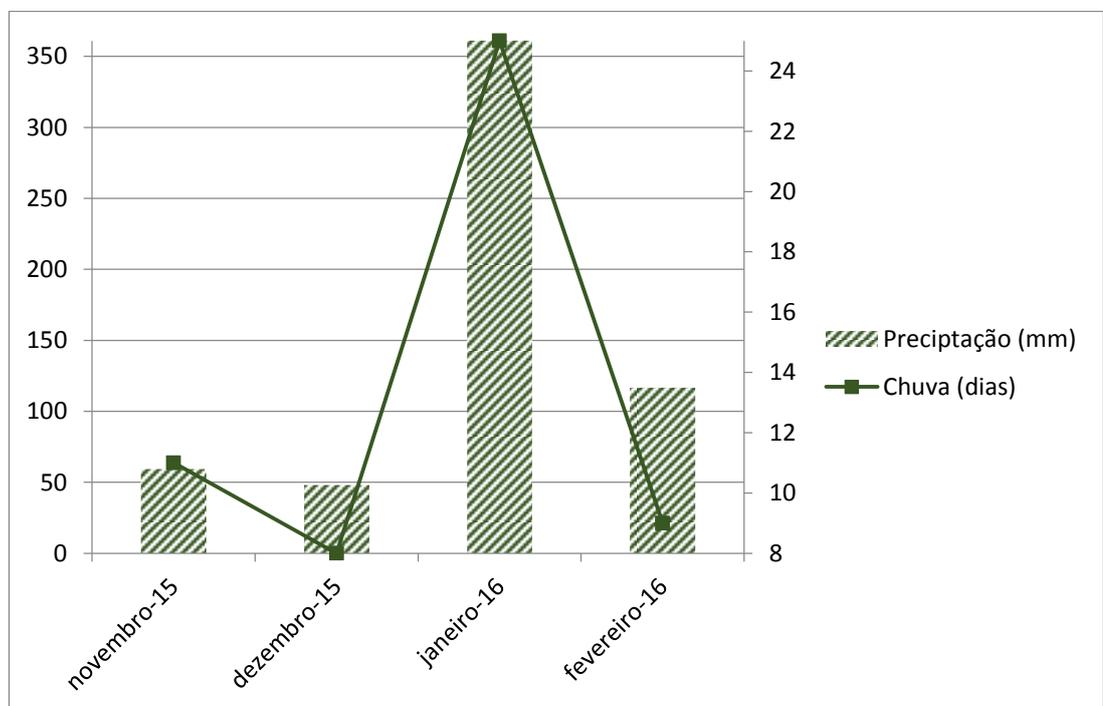


Figura 3- Gráfico com precipitação e dias de chuva mensal

Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e três repetições, fatorial 2 x 2, onde foi avaliada duas fontes de nitrogênio, uréia agrícola e uréia de liberação lenta submetidos a doses de nitrogênio 40 kg<sup>-1</sup> e 100 kg<sup>-1</sup> de N

Especificação dos tratamentos:

UCC- uréia agrícola 40 kg<sup>-1</sup> de N;

UCC- uréia agrícola 100 kg<sup>-1</sup> de N;

ULL- uréia de liberação lenta 40 kg<sup>-1</sup> N;

ULL- uréia de liberação lenta 100 kg<sup>-1</sup> N.



Figura 4- área experimental

### 3.3- ADUBAÇÕES E CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

O solo da área é classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2013), onde sua análise química orientou a adubação de manutenção de acordo com o CFSEMG (1999) ajustado conforme a estimativa da exportação de nutrientes ao médio nível tecnológico.

No início do período experimental foi realizado um corte de uniformização a dez centímetros do solo, e posteriormente a área foi preparada para receber adubação fosfatada P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (50 kg por hectare), e correção do solo usando calagem (1.500 kg por hectare). Foi realizada uma aplicação de nitrogênio e de potássio K<sub>2</sub>O durante o período experimental. A aplicação de potássio seguiu a mesma proporção do nitrogênio. A tabela 1 demonstra as quantidades aplicadas de nitrogênio no decorrer do período experimental.

Tabela 1- Quantidade de nitrogênio aplicado durante o período experimental

Fontes adubos	Nitrogênio %	Nitrogênio Kg <sup>-1</sup>	g <sup>-1</sup> de nitrogênio em 9 m <sup>2</sup>	Quantidade Kg <sup>-1</sup> ha
uréia agrícola	45	100	200	222,22
		40	80	88,88
uréia de liberação lenta	29	100	311	333,33
		40	124	137,77

Figura 5- Adubos de fontes de nitrogênio (uréia de liberação lenta x uréia agrícola)



### 3.4 AVALIAÇÕES

Para a realização das avaliações usou-se como critério a altura média do capim Massai das repetições de cada tratamento, a altura considerada para avaliação do capim foi de 35 cm. O acompanhamento da altura foi realizado semanalmente com o auxílio de uma régua graduada de cano PVC. Após as avaliações serem realizadas o capim foi cortado com uma roçadeira costal motorizada em uma altura de 17 cm, onde essa altura representa 50% de resíduo da planta.

A coleta da agrônômica foi realizada no ponto que representasse o ponto médio da altura do capim de cada parcela, após a identificação do ponto de coleta da amostragem foi utilizado um quadro de dimensão 1 x 0,6 m ( 0,6 m<sup>2</sup>), com o auxílio de um cutelo a forragem contida dentro do quadro foi coletada com distância do solo de 17. Após as coletas as amostras foram encaminhadas ao laboratório para serem pesadas em balança analítica. Era retirada uma alíquota de aproximadamente 200g para a separação dos componentes morfológicos da planta, dessa forma a amostra foi separada em lâmina foliar, colmo e material morto, As

amostras foram secas em estufa de ventilação forçada de 55 °C durante 72 horas, para a determinação da massa seca dos componentes morfológicos e para a massa seca disponível total. A segunda alíquota foi utilizada para a determinação do índice de área foliar. Para isso, foram cortados de diversas lâminas foliares em 80 segmentos de 100 mm de comprimento, o qual foi pesado e multiplicado pela área foliar desses segmentos para a obtenção da área foliar específica, a qual foi multiplicada pela massa de lâmina foliar contida em um m<sup>2</sup> de solo (ALEXANDRINO et. al., 2005).

A partir dos resultados de matéria seca disponível e a matéria seca dos componentes morfológicos foi possível obter as variáveis de: relação folha colmo, porcentagem dos componentes morfológicos em relação à produção por hectare, taxa de crescimento cultural (kg<sup>-1</sup> MS há<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) e densidade de forragem (relação de produção de matéria seca e altura em cm<sup>-3</sup>).

A densidade populacional de perfilhos expressa em perfilhos/m<sup>2</sup> foi realizada no mesmo período das avaliações agrônomicas, onde para critério da contagem de perfilhos foi considerado a altura média do piquete, após ser identificado o local da amostragem utilizou-se um quadro de 0,15 m<sup>2</sup> para a contagem dos perfilhos.

Os dados foram submetidos à análise de variância em delineamento inteiramente casualizado, e todas as comparações foram realizadas a 5,0% de significância.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As fontes e doses de nitrogênio não apresentaram interação ( $p > 0,85$ ) como também não houve significância para nenhuma das fontes de variação. Esse resultado era esperado, já que o objetivo era manter alturas mais padronizadas o possível com altura média de  $35 \text{ cm}^{-1}$ . Apesar de o capim ter apresentado médias de altura acima do desejado o mesmo não influenciou os resultados das demais variáveis.

O período de descanso (PD) demonstrou ser significativo para os níveis de nitrogênio, onde o (PD) foi superior para o nível de adubação  $100 \text{ kg}^{-1}$  de N. Essa resposta é influenciada pela condição ambiental, temperatura, água, luz e a adubação, nesse sentido o principal fator que pode ter influenciado esse resultado é a adubação, uma vez que a forragem não passou por restrição hídrica e de luminosidade. O indicativo do nitrogênio como estratégia de diminuição do período de descanso está vinculado com a capacidade de maior desenvolvimento do perfilho como um todo, fazendo com que se chegue à altura de objetivo rapidamente (Tabela 2).

Tabela 2- Alturas médias (cm) e período de descanso (PD)

Variável	<sup>3</sup> UC		<sup>4</sup> ULL		<sup>1</sup> P-valor			<sup>2</sup> CV (%)
	<sup>5</sup> 40 N	<sup>5</sup> 100 N	<sup>5</sup> 40 N	<sup>5</sup> 100 N	Doses	Fonte	DxF	
Altura (cm)	37,13 Aa	37,1 Aa	40,2 Aa	38 Aa	0,84	0,69	0,85	23,44
PD (dias)	41 Aa	35 Ba	41 Aa	35 Ba	0	0	0	0

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem ( $P > F$ ) para doses de nitrogênio <sup>5</sup>(40 e 100), e médias seguidas de letras minúsculas iguais nas linhas não diferem ( $P > F$ ) para as fontes (<sup>3</sup>UC e <sup>4</sup>ULL), <sup>1</sup>probabilidade (5%), <sup>2</sup>coeficiente de variação;

<sup>3</sup>UC- Uréia agrícola;

<sup>4</sup>ULL- Uréia de liberação lenta;

<sup>5</sup>Níveis de aplicação de nitrogênio (40 e 100).

Para as variáveis de massa seca de lâmina foliar (MSLF) e para a massa seca disponível total (MSDT) não apresentou interação entre as fontes e doses de nitrogênio. Apesar da MSDT não apresentar significância, nota-se que houve um comportamento de aumento de  $487 \text{ kg}^{-1}$  de MSDT na dose de  $40 \text{ kg}^{-1}$  de N. Esse fato pode ser decorrente a maior absorção do nitrogênio em menores doses devido à uréia de liberação lenta não apresentar rápidas transformações de susceptíveis perdas, ou seja, a transformação da uréia em amônia Mota (2013) verificou que

quando a úreia possui uma camada de cobertura que permite a liberação do nitrogênio de forma gradativa ocorre diminuição das perdas por volatilização.

Euclides et al (2008) ao avaliar a forrageira Massai em épocas diferentes do ano observou média de produção de matéria seca total de 3.015 kg usando quantidade de nitrogênio (200 kg de N), apesar do resultado ter sido mais expressivo do que evidenciado no presente trabalho, tem-se a considerar que o presente trabalho utilizou menores doses de nitrogênio.

A matéria seca de colmo (MSCO) não foi significativa para as fontes de variação, entretanto evidenciou significância para doses de nitrogênio, e para a dose de 100 kg<sup>-1</sup> N houve maior quantidade de colmo, devido ao maior desenvolvimento da planta e alongamentos de colmo promovendo. Segundo Silva et al, 2011 a medida que se aumenta a quantidade de nitrogênio há um decréscimo em eficiência agrônômica, onde essa resposta está ligada a maior proporção de componentes morfológicos de melhor qualidade nutricional, onde a maior eficiência é determinada através da maior participação de lâminas foliares no perfilho.

A matéria seca do material morto (MSMM) foi significativa para as doses de nitrogênio (pr>f 0,0037) em razão do possível aumento de renovação de novas folhas e aumento da senescência, que para a dose de 100 kg<sup>-1</sup> N, dispôs de maior quantidade de material morto, aferindo valores de 108,08 kg/ha contra 23,29 kg para a dose de 40 kg<sup>-1</sup> N, ocasionado pela maior quantidade de nitrogênio. Martuscello et al., (2006) Constatou que maiores quantidades de nitrogênio influenciam no aumento do material morto (Tabela 3).

Tabela 3- Massa seca disponível total (MSD), massa seca de lamina foliar (MSLF), massa seca de colmo (MSCO), massa seca de material morto (MSMM).

Variável	<sup>3</sup> UC		<sup>4</sup> ULL		<sup>1</sup> P-valor			<sup>2</sup> CV (%)
	40	100	40	100	Doses	Fonte	D x F	
MSDT (kg <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> )	2.974 Aa	2.668 Aa	3.105 Aa	2.618 Aa	0,34	0,92	0,82	24,08
MSLF (kg <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> )	2.566 Aa	2.476 Aa	2.512 Aa	2.696 Aa	0,89	0,82	0,71	24,47
MSCO (kg <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> )	67 Ba	367 Aa	95 Ba	322 Aa	0,001	0,87	0,51	43,09
MSMM (kg <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> )	35 Ba	130 Aa	11 Ba	85 Aa	0,003	0,14	0,63	55,18

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem (P>F) para doses de nitrogênio <sup>5</sup>(40 e 100), e médias seguidas de letras minúsculas iguais nas linhas não diferem (P>F) para as fontes (<sup>3</sup>UC e <sup>4</sup>ULL), <sup>1</sup>probabilidade (5%), <sup>2</sup>coeficiente de variação;

<sup>3</sup>UC- Uréia agrícola

<sup>4</sup>ULL- Uréia de liberação lenta

<sup>5</sup>Níveis de aplicação de nitrogênio (40 e 100).

Os valores dos componentes morfológicos relativos não exprimiui interação para as fontes e doses de nitrogênio para todos os componentes morfológicos,

entretanto houve resultado significativo para o número de aplicações nas variáveis de porcentagem de lâmina foliar (pr >f 0,00), porcentagem de colmo (pr >f 0,0008) e porcentagem de material morto (pr >f 0,0027). Os resultados em porcentagem foi de acordo com os valores absolutos, em exceção a lâmina foliar que apresentou maior proporção, na dose de 40 kg<sup>-1</sup>, resultando valor de (96,24%). Essa resposta foi em razão da diminuição da proporção dos componentes: colmo e material morto.

Quando ocorre o inverso, ou seja, o aumento das proporções colmo e material morto há um decréscimo no componente lâmina foliar, como verificado por Brâncio et al., 2008, onde verificou valores médios de 43,85 % de lâmina foliar.

Em virtude da maior proporção do componente morfológico lâmina foliar nas menores doses de nitrogênio permitiu interferência na resposta significativa das doses de nitrogênio para a relação folha colmo. Ao aumentar as doses de nitrogênio houve um decréscimo na relação folha colmo, em virtude da maior quantidade do componente colmo, em que foi observado significância para as doses de nitrogênio, Rodrigues et al., (2008) verificou o mesmo efeito da relação folha colmo em resposta a maiores doses de nitrogênio (Tabela 4).

Tabela 4- Porcentagem de lamina foliar (%LF), porcentagem de colmo (%CO), porcentagem de material morto (%MM), relação folha colmo (F/C)

Variável	UC		ULL		<sup>1</sup> P-valor			<sup>2</sup> CV (%)
	40	100	40	100	Doses	Fonte	D x F	
%LF	96,49 Aa	83,22 Ba	95,99 Aa	86,98 Ba	0	0,19	0,1	2,22
%CO	2,16 Ba	12,44 Aa	3,54 Ba	10,31 Aa	0,0008	0,82	0,31	39,36
%MM	1,34 Ba	4,33 Aa	0,46 Ba	2,7 Aa	0,002	0,07	0,55	47,48
F/L	97,06 Aa	7,37 Ba	29,19 Aa	8,81 Aa	0,05	0,21	0,19	120,22

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem (P>F) para doses de nitrogênio <sup>5</sup>(40 e 100), e médias seguidas de letras minúsculas iguais nas linhas não diferem (P>F) para as fontes (<sup>3</sup>UC e <sup>4</sup>ULL), <sup>1</sup>probabilidade (5%), <sup>2</sup>coeficiente de variação;

<sup>3</sup>UC- Uréia agrícola

<sup>4</sup>ULL- Uréia de liberação lenta

<sup>5</sup>Níveis de aplicação de nitrogênio (40 e 100).

O índice de área foliar (IAF), taxa de crescimento cultural (TCC) e densidade populacional de perfilhos (DPP) não obteve interação entre as fontes e doses de nitrogênio. Segundo Martha; Trivelin; Corsi (2009) o IAF além de representar a cobertura de m<sup>2</sup> de lâmina foliar por m<sup>2</sup> solo, essa variável também é um indicativo de absorção de N-NH<sub>3</sub>, em que verificou que não houve diferença no IAF para os níveis de nitrogênio apesar de ter obtido incremento de volatilização. Nesse sentido a atribuição do aumento do índice de área foliar não necessariamente deve ser influenciada pela fonte e dose de nitrogênio.

A DPP demonstrou ser significativa para as doses de nitrogênio em que houve maior densidade de perfilho na dose de 100 kg<sup>-1</sup> N, e apesar de não ter apresentado significância das fontes de nitrogênio Pires, (2014) observou resultados significativos na densidade de perfilho com diferentes fontes de nitrogênio (uréia agrícola e uréia revestida).

A taxa de crescimento cultural (TCC) e densidade de forragem (kg<sup>-1</sup> MS cm<sup>3</sup>) apresentaram comportamento semelhante para as fontes e doses de nitrogênio, não ocorrendo efeito das mesmas e esse efeito deve-se também a não resposta de produção de massa seca disponível total.

Tabela 5- Densidade (kg Ms cm<sup>-3</sup>), taxa de crescimento cultural (TCC kg ms há<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>), densidade populacional de perfilho (DPP perfilho m<sup>-2</sup>), índice de área foliar (IAF m<sup>-2</sup> m<sup>-2</sup>)

Variável	UC		ULL		<sup>1</sup> P-valor			<sup>2</sup> CV (%)
	40	100	40	100	Doses	Fonte	D x F	
Densidade (kg MS cm <sup>-3</sup> )	71,4 Aa	82,2 Aa	65,1 Aa	84,2 Aa	0,16	0,83	0,67	22,2
TCC (kg MS ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	65,1 Aa	84,9 Aa	63,9 Aa	88,7 Aa	0,06	0,9	0,81	22,9
DPP (perfilho m <sup>-2</sup> )	1.162,2 Ba	1.975,5 Aa	1.564,4 Aa	1.975,5 Aa	0,002	0,18	0,18	14,4
IAF (m <sup>-2</sup> m <sup>-2</sup> )	6,2 Aa	7,6 Aa	6,2 Aa	7,4 Aa	0,18	0,82	0,98	24,1

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais, nas linhas, não diferem (P>F) para doses de nitrogênio <sup>5</sup>(40 e 100), e médias seguidas de letras minúsculas iguais, nas linhas, não diferem (P>F) para as fontes (<sup>3</sup>UC e <sup>4</sup>ULL), <sup>1</sup>probabilidade (5%), <sup>2</sup>coeficiente de variação;

<sup>3</sup>UC- Uréia agrícola

<sup>4</sup>ULL- Uréia de liberação lenta

<sup>5</sup>Níveis de aplicação de nitrogênio (40 e 100).

## 5. CONCLUSÃO

As diferentes fontes e doses de nitrogênio não apresentou efeito para as características estruturais nas características agronômicas.

Dessa forma a fonte de nitrogênio uréia de liberação lenta e uréia agrícola não foram fator determinante para aumento de produção de matéria seca, nesse sentido a dosagem de nitrogênio surte mais respostas nas características dos componentes morfológicos como também nas características estruturais das plantas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, João Batista Rodrigues; MONTEIRO, Francisco Antonio. Produção e nutrição do capim Marandu em função de adubação nitrogenada e estádios de crescimento. **Boletim de Indústria Animal**, v. 56, n. 2, p. 137-146, 1999.

ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. Crescimento e Desenvolvimento do Dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2164-2173, 2005.

ALEXANDRINO, E.; JÚNIOR, N. D.; REGAZZI, J. A; MOSQUIM, R.P; ROCHA C.F. e SOUZA P.D. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 27, no. 1, p. 17-24, Jan./March, 2005.

ALEXANDRINO, E.; MOSQUIM, P. R.; NASCIMENTO JÚNIOR, DOMÍCIO; VAZ, R. G. M. V.; DETMANN, E. Evolução da biomassa e do perfil da reserva orgânica durante a rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a doses de nitrogênio. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.9, n.2, p. 190-200, abr/jun, 2008.

ALMEIDA PIRES, Camila. **Eficiência do Revestimento e de Doses de Ureia nas Características Estruturais, Acúmulo e Valor Nutritivo da Forragem do capim-massai**. 2014. Tese de mestrado. Universidade Rural do Rio de Janeiro.

ANDRADE GIMENES, Flávia Maria et al. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 7, p. 751-759, 2011.

BRÂNCIO, P. A., EUCLIDES, V. P. B., NASCIMENTO J., D., FONSECA, D., D., AIMEIDA, R. D., MACEDO, M. C. M., & BARBOSA, R. A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 32(1), 55-63, 2003.

BRÂNCIO, Patrícia Amarante et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 55-63, 2008.

BREDA, F. A. F; WERNECK, G. C.; ALTOE, A.; LIMA, A. S.E; POLIDORO, C. J; ZONTA, E. & LIMA, E. PERDAS POR VOLATILIZAÇÃO DE N-URÉIA REVESTIDA COM POLÍMERO. XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo VIII **Reunião Brasileira de Biologia do Solo Guarapari. Centro de Convenções do SESC**. ES, 2010.

COSTA PINHO, Kátia Aparecida, et al. "Doses e fontes de nitrogênio na nutrição mineral do capim-marandu. **Ciência Animal Brasileira** 10.1 (2009): 115-123. EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. ver. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 353 p, 2013.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. ver. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 353 p, 2014.

EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista et al. Avaliação dos capins mombaça e massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 18-26, 2008.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; MANOEL, C.; VITOR, T; GOMIDE, J. A.; JUNIOR, N. D.; SANTOS, M. E. R.; LAMBERTUCCI, D. M. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.

FERNANDES, C. J. **Fontes e doses de nitrogênio na adubação do capim mombaça em cerrado de baixa altitudes**. 2011, p. 52. Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia - UNESP – Campus de Ilha Solteira. Título de Mestre em Agronomia. Especialidade: Sistemas de Produção Ilha Solteira – SP, 2011.

FERRI, Mário Guimarães. **Fisiologia vegetal**. Editora pedagógica e universitária LTDA. 2ª edição. São Paulo 1985.

FLORES, R. S., EUCLIDES, V. P. B., ABRÃO, M. P. C., GALBEIRO, S. ; DIFANTE, G. D. S., & BARBOSA, R. A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 37(8), 1355-1365, 2008.

FRAZÃO, J. J. ; SILVA, R. A; SILVA L. V.; V.; OLIVEIRA, A. V. & CORRÊA, S. R. Fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada e ureia na cultura do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 1262-1267, 2014.

HERBERT V. **Seleção de plantas forrageiras: implantação e adubação**. Editora aprenda fácil. 2º edição. MG, 2012.

IBGE, Censo Agropecuário 1920/2006. Até 1996, dados extraídos de Estatísticas do século XX. Rio de Janeiro, 2007.

INMET. [http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera\\_serie\\_txt\\_mensal](http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt_mensal). Araguaína-TO. 2016.

LANNA, A. C.; SILVEIRA, P. M.; SILVA, M. B.; FERRARESI, T. M.; KLIEMANN, H. J. Atividade de urease no solo com feijoeiro influenciada pela cobertura vegetal e sistemas de plantio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.1933-1939, 2010.

LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G. P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 57, n. 3, p. 374-379, 2005.

MARTHA, J. G. B. ; TRIVELIN P. C. O.; CORSY, M: Divisão de Desenvolvimento. Absorção foliar pelo capim-tanzânia da amônia volatilizada do 15N-uréia aplicado ao solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 1, p. 103-108, 2009.

MARTUSCELLO, Janaina Azevedo et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 665-671, 2006.

MAYA, Fabio Luiz Aires. Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação. Diss. Universidade de São Paulo, 2003.

MOTA, Edson Pereira. **Fertilizantes nitrogenados de liberação gradual: longevidade e volatilização em ambiente controlado**. 2013. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

NASTARO, B. **Parâmetros morfogênicos, nutricionais e produtivos do capim-piatã suprido com combinações de doses de nitrogênio e enxofre**. 2012, p.104. Tese de doutorado na área de solos e nutrição de plantas. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2012.

Neumann, D. C. A. F. M., Restle, J., de Souza Luis, A. N. M., & de Oliveira Peixoto, A. características agrônomicas produtivas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam) fertilizada com dois tipos de adubo. *Ciência Rural*, 33(1), 2003.

PACIULLO, D. S. C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, 2002.

PEREIRA, H.S.; LEÃO, A.F.; Verginassi, A.; CARNEIRO, M.A.C. Ammonia volatilization of urea in the out-of-season corn. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1685-1694, 2009.

PRANDO, A. M.; Zucareli, C.; Fronza V.; Bassoi, C. M; Oliveira, A. F. Formas de ureia e doses de nitrogênio em cobertura no desempenho agrônomico de genótipos de trigo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 621-632, abr. 2012.

RECOMENDACOES PARA O USO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES DE MINAS GERAIS. CFSEMG, 5ª aproximação, 176p. Viçosa, 1999.

RODRIGUES, Rosane Cláudia et al. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p. 394-400, 2008.

SILVA, Douglas Ramos Guelfi et al. Eficiência nutricional e aproveitamento do nitrogênio pelo capim-marandu de pastagem em estágio moderado de degradação sob doses e fontes de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 2, p. 242-249, 2011.

VOLPE, Edimilson et al. Acúmulo de forragem e características do solo e da planta no estabelecimento de capim-massai com diferentes níveis de saturação por bases, fósforo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 228-237, 2008.