



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
TOCANTINS – IFTO  
CAMPUS ARAGUATINS  
CURSO SUPERIOR BACHARELADO EM AGRONOMIA

BALTAZAR FERREIRA DA SILVA

**PRODUÇÃO DE BIOMASSA E EFICIÊNCIA DE CONVERSÃO DE NITROGÊNIO  
NO CAPIM MOMBAÇA IRRIGADO**

ARAGUATINS - TO  
2016

BALTAZAR FERREIRA DA SILVA

**PRODUÇÃO DE BIOMASSA E EFICIÊNCIA DE CONVERSÃO DE NITROGÊNIO  
NO CAPIM MOMBAÇA IRRIGADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal do Tocantins – *Campus* Araguatins, como exigência à obtenção do grau de graduação Bacharelado em Agronomia. Orientador: Prof. Dr. Nelson Rafael da Silva.

ARAGUATINS - TO  
2016

Silva, Baltazar Ferreira da  
Produção de Biomassa e Eficiência de Conversão de Nitrogênio no  
Capim Mombaça Irrigado / Baltazar Ferreira da Silva. – Araguatins, 2016  
25 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação  
do Tocantins, Campus Araguatins, 2016.

Orientador (a): Prof. Dr. Nelson Rafael da Silva

1. Adubação Nitrogenada 2. Fertilizante 3. *Panicum Maximum* I. Título



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS  
CAMPUS ARAGUATINS  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

### FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "Produção de biomassa e eficiência de conversão de nitrogênio no capim mombaça irrigado"

AUTOR: Baltazar Ferreira da Silva

ORIENTADOR: Prof. Dr. Nelson Rafael da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado em 6 de junho de 2016.

Prof. Dr. Nelson Rafael da Silva  
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Araguatins

Prof. Dr. Idelfonso Colares de Freitas  
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Araguatins

Prof.ª Msc. Ana Gabriela Carvalho Rodrigues do Nascimento  
Instituto Federal do Tocantins – IFTO, Campus Araguatins

À minha família: meus pais Maria Izabel Ferreira da Silva e Sebastião Francisco Ferreira, meu irmão Gaspar Ferreira da Silva.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por ter me dado força e coragem, para concluir minha graduação do curso bacharelado em agronomia.

Em segundo, aos meus familiares, por terem acreditado no meu potencial e pelo apoio ao longo da minha formação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Nelson Rafael da Silva, pela orientação, paciência e dedicação na elaboração deste trabalho.

Aos demais professores que tive o prazer de conhecer ao longo do Curso Bacharelado em Agronomia.

A todos os meus amigos pelos momentos de convívio, apoio e incentivo. E aqueles que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma, para vencer este desafio.

## RESUMO

Objetivou-se, avaliar o acúmulo de biomassa e a eficiência de conversão de nitrogênio do capim-Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) em sistema de pastejo rotativo intensificado submetido a doses de nitrogênio, durante quatro meses de experimentação (setembro a dezembro de 2015). No Setor de Produção Animal do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, localizada na latitude S 5° 38' 32" e longitude W 48° 4' 13" com altitude de 92 m. Os tratamentos foram constituídos por quatro doses de Nitrogênio: 0,0; 200; 400 e 800 kg.ha<sup>-1</sup> e três repetições, constituindo 12 unidades experimentais (piquetes) cada um com 600m<sup>2</sup> dotado de cerca elétrica com dois fios e área de descanso com bebedouros e cochos para sal mineral. A forragem foi cortada aos 24 dias de período de descanso, pré-pastejo. A área em estudo apresenta adubação desde o ano de 2007 com adubação de 800 kg de N.ha<sup>-1</sup>, tendo como fonte a uréia, dividido em adubações mensais. No decorrer dos estudos, entre as doses aplicadas os melhores tratamentos em relação a produção de forragem verde, foram os de 200 e 400 kg.N.ha<sup>-1</sup>. Em relação a eficiência de conversão de Nitrogênio (ECAN) o tratamento que apresentou melhor eficiência foi o de 200 kg.N. ha<sup>-1</sup>. As medias de produção de massa verde (MV) foi de 4670,75 kg.ha<sup>-1</sup>, massa seca (MS) de 1105,75 kg.ha<sup>-1</sup>, e Eficiência de Conversão de Nitrogênio (ECAN) de 3,34 kg de MS por kg de N aplicado.

**Palavras-chaves:** Adubação nitrogenada. Fertilizante. *Panicum maximum*.

## **ABSTRACT**

Objectified- if was to evaluate the accumulation of biomass and the efficiency of nitrogen conversion of Mombasa-grass (*Panicum maximum* cv. Mombasa) in rotational grazing system intensified subjected to nitrogen, for four months of trial (September to December 2015). In the Animal Production Sector of the Federal Institute of Science Education and Technology of Tocantins - Campus Araguatins, located at latitude S 5° 38' 32" and longitude W 48° 4' 13" with an altitude of 92 m. The treatments consisted of four nitrogen doses: 0.0; 200; 400 and 800 kg ha<sup>-1</sup> and three repetitions, constituting 12 experimental units (paddocks) each with 600 m<sup>2</sup> equipped with electric fence with two wires and rest area with water fountains and troughs for mineral salt. The silage was cut to 24 day rest period, pre-grazing. The study area has been fertilized since 2007 with an amount of fertilization of 800 kg of N.ha<sup>-1</sup>, and as urea, divided into monthly fertilization. During the studies, between the doses applied the best treatments in relation to silage production, were the 200 and 400 kg.N.ha<sup>-1</sup>. In relation to Nitrogen conversion efficiency (ECAN) treatment presented the best efficiency was 200 kg.N.ha<sup>-1</sup>. The green mass production medium (MV) was 4670.75 kg.ha<sup>-1</sup> dry matter (DM) of 1105.75 kg.ha<sup>-1</sup>, and Efficiency Nitrogen Conversion (ECAN) of 3.34 kg DM per kg N applied.

**Keywords:** Nitrogen fertilization. Fertilizer. *Panicum maximum*.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Produção Mensal de Biomassa Verde .....	17
<b>Figura 2.</b> Produção Mensal de Biomassa Seca .....	19

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Localização .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Dados Climáticos .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Caracterização da área.....</b>	<b>13</b>
<b>3.4 Tratamentos.....</b>	<b>14</b>
<b>3.5 Colheita da Forragem.....</b>	<b>14</b>
<b>3.6 Preparo das Amostras de Forragem.....</b>	<b>15</b>
<b>3.7 Parâmetros Avaliados.....</b>	<b>15</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Produção de Massa Verde.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2 Produção de Massa Seca .....</b>	<b>18</b>
<b>4.3 Eficiência de Conversão de Nitrogênio.....</b>	<b>20</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O projeto Balde Cheio foi implantado no IFTO campus Araguatins no ano de 2007, com tecnologia recomendada pela Embrapa Sudeste, estando em pleno funcionamento. A recomendação de adubações nitrogenadas, para o projeto é de: 800 kg de N.ha.ano<sup>-1</sup> (ou seja, 1.777,8 kg de ureia por hectare).

A região do Cerrado apresenta aproximadamente 2,5 milhões de hectares cultivados com *Panicum*, deste modo, possui uma ampla ocupação expressando, assim, seu potencial produtivo em solos corrigidos ou de mediana fertilidade, o que a torna amplamente cultivada nesta região. Em meio às forrageiras cultivadas, dar-se maior importância para espécies forrageiras do gênero *Panicum*, devido à sua alta produtividade de massa de forragem, além do seu adequado valor nutritivo (MARTHA JÚNIOR et al., 2004).

A produção de plantas forrageiras de modo sustentável tem crescido bastante atualmente em todo o mundo. O manejo inadequado pode conduzir à degradação das pastagens. Em busca de informação das características do sistema solo/planta com o uso de fertilizantes, especialmente os nitrogenados para a produção de forragem, dentre elas cultivares de *Panicum maximum*, tem sido foco de inúmeras pesquisas (COLOZZA et al., 2000; LAVRES JUNIOR & MONTEIRO, 2002; ISEPON, 2003).

A relação custo/benefício de sistemas de produção deve ser rigorosamente quantificada para produzir animais com eficiência e ao mesmo tempo, obter maior lucratividade. Dessa forma, as doses de nitrogênio aplicadas e a frequência de utilização são informações extremamente importantes, assim como a determinação da eficiência de conversão do nutriente em biomassa vegetal.

O nitrogênio faz parte da composição da biomassa das plantas, sendo que sua deficiência é a principal causa da queda de produção de biomassa seca ou atraso nas funções bioquímicas no metabolismo da planta, fazendo parte da estrutura de pigmentos de clorofila, o que danifica o pleno desenvolvimento da planta (VIANA et al., 2014).

Durante décadas, os produtores valeram-se da fertilidade natural e matéria orgânica dos solos recém-desmatados para implantar plantas forrageiras de alto potencial produtivo e conseqüentemente, com altos requerimentos em fertilidade de solos, como o capim *Panicum*. No entanto ocorre uma queda gradual na

produtividade, até o ponto em que mesmo as espécies menos exigentes, como o capim-braquiária (*brachiaria sp*), não conseguem sobreviver (OLIVEIRA E CORSI, 2005). Martha Junior (2003) afirmou que o interesse dos pecuaristas 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.

São poucos os produtores rurais que conhecem o projeto Balde Cheio implantado no IFTO campus Araguatins-TO e seu potencial produtivo. Isso mostra a necessidade de intensificar a pesquisa e divulgar os resultados obtidos com cultivares de *Panicum* levando a tecnologia ao sistema produtivo.

Objetiva-se avaliar o acúmulo de biomassa e a eficiência de conversão de nitrogênio do capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) em sistema de pastejo rotacionado intensificado submetido a doses de nitrogênio, durante quatro meses de experimentação (setembro a dezembro de 2015), no setor de produção animal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O gênero *Panicum* tem sua origem na África e iniciou seu cultivo a partir do capim colômbio, em seguida pelas cultivares Tobiatã, Tanzânia, Mombaça, Aruana, Centenário e Vencedor (FREITAS et al., 2005). Por apresentar em suas características morfológicas uma elevada produção de massa seca (MS) e ampla adaptabilidade às diversas condições edafoclimáticas, a espécie *Panicum maximum* sempre despertou muito interesse entre pesquisadores e produtores (JANK, 1995).

Entretanto, produzem melhor em solos de média à alta fertilidade (ALCÂNTARA et al., 1993). São menos flexíveis que as gramíneas do gênero *Brachiaria sp*, por apresentarem limitações ou dificuldades para serem manejadas sob pastejo contínuo na mesma área, prevalecendo, de modo geral, o seu uso na forma de pastejo rotacionado (OLIVEIRA et al., 2007).

Garcez Neto et al., (2002) obtiveram significativas respostas das características morfológicas e estruturais do capim Mombaça com a utilização de adubação nitrogenada, caracterizando o importante papel do nitrogênio como nutriente para a estrutura da planta, possibilitando melhor alocação dos recursos produtivos no processo de crescimento e desenvolvimento.

O capim mombaça é uma planta ereta e cespitosa, com altura média de 1,60 a 1,65 metros. Possui alta porcentagem de folhas quebradiças (cerca de 80%) com cerca de 3,0 cm de largura. Apresenta de 10 a 40% da produção anual durante a seca e proporciona cobertura no solo entre 60 e 80% (CARNEVALLI, 2003).

Werner (1986) ressaltou a importância do nitrogênio no porte da planta forrageira, influenciando no tamanho de folhas e do colmo, bem como o aparecimento e desenvolvimento dos perfilhos. Além disso, salientou que quando há baixa disponibilidade de nitrogênio no solo o crescimento é lento, as plantas apresentam-se com pequeno porte, poucos perfilhos e baixos teores de proteína, que são insuficientes para atender às exigências do animal.

Estudos demonstram que cerca de 80% das pastagens brasileiras encontra-se em algum estágio de degradação (BARCELLOS *et al.*, 2001), sendo que uma das principais causas dessa situação está associada à perda da fertilidade do solo pela ação humana ao longo dos anos. Assim sendo, para uma exploração intensiva das pastagens, há necessidade de executar corretamente as adubações de manutenção.

Avaliar o aproveitamento de adubos nitrogenados aplicados em várias estações do ano, em diferentes regiões e tipos de solos é importante, pois resultam em maior conhecimento sobre a utilização do insumo pelas culturas, viabilizando seu uso econômico (MELLO, *et al.* 2008). Outrora, parte do nitrogênio introduzido no sistema de produção agrícola é frequentemente perdido, o que reduz a eficiência do seu uso e conseqüentemente, diminui a lucratividade dos empreendimentos de pecuária baseados na alimentação do gado com plantas forrageiras (PRIMAVESI *et al.*, 2001).

O nitrogênio aplicado ao solo pode seguir vários caminhos: ser absorvido pela planta, perdido do sistema solo-planta ou permanecer no solo. Em geral, 50% do nitrogênio aplicado no solo é absorvido pelas plantas, 25% é perdido por variados processos e 25% permanece no solo (MELLO *et al.* 2008).

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 (CARVALHO & SARAIVA, 1987). Tal parâmetro é determinado por meio da quantidade de massa seca produzida por unidade de N aplicado.

Em complemento, Martha Júnior *et al.*, (2006) relataram que a produção de forragem resultante do uso de fertilizante nitrogenado estar sujeito a fatores

como: doses de nitrogênio, emprego dos outros nutrientes, histórico da área (que inclui o efeito residual das adubações), manejo da pastagem utilizada no sistema de produção, estratégia de manejo do nitrogênio-fertilizante adotado (as formas de parcelamento) e das características de clima e de solo da região. Isso interfere tanto na capacidade da planta em responder ao fertilizante nitrogenado como na recuperação e perda do nitrogênio-fertilizante aplicado.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Localização

O experimento foi desenvolvido no Setor de Produção Animal do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, no período de setembro a dezembro de 2015, localizada na latitude S 5° 38' 32" e longitude W 48° 4' 13" com altitude de 92 m.

#### 3.2 Dados Climáticos

O clima da região é classificado como clima tropical com estação seca (Aw), segundo a classificação de Köppen (1948), com estação seca bem definida dos meses de maio a outubro. A temperatura anual média é de 27,7 °C com média mínima de 25,7 °C e média máxima de 29,8 °C, tendo uma precipitação anual de 1578 mm. A umidade do ar média anual é de 71%, com o menor índice no mês de agosto.

#### 3.3 Caracterização da área

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico eutrófico (EMBRAPA, 1999). Para fins de sua caracterização química, foram coletadas amostras de solo na profundidade 0,00 - 0,20 m. Cujos resultados encontram-se na tabela 1.

**TABELA 1** - Atributos químicos do solo da área experimental.

Ca	Mg	P	Al	H+Al	P(Mel)	K	pH	V	M.O
Cmolc. dm <sup>-3</sup>	Cmolc. dm <sup>-3</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>	Cmolc. dm <sup>-3</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>	CaCl <sub>2</sub>	%	g/kg
3,4	1,1	0,15	0,0	2,8	3,8	69,0	5,9	70	1,33

**Fonte:** Laboratório de solos IFTO-Campus Araguatins, 2015.

As parcelas experimentais são constituídas por piquetes, com área de 600 m<sup>2</sup> em cada unidade experimental, num total de 0,72 ha de área. Implantada em 2007 e utilizada no sistema de pastejo rotacionado, adubada e irrigada no sistema de irrigação por aspersão. Foi utilizada para avaliação uma área de 264 m<sup>2</sup> do interior de cada piquete, ou seja, desconsiderou-se 3 m das laterais e 2 m na frente e fundo da área total de cada piquete, objetivando a minimização da deriva nos resultados obtidos.

### **3.4 Tratamentos**

Os tratamentos foram constituídos por quatro doses de nitrogênio (0; 200, 400 e 800 kg.ha<sup>-1</sup>), sob forma de uréia. A adubação foi realizada de forma mensal após o pastejo, seguido de irrigação e corte da forragem. Para determinação da produção de biomassa e eficiência de conversão de nitrogênio, sendo realizados aos 24 dias de descanso pré-pastejo, na altura de 0,50 m do nível do solo (altura de resíduos pós pastejo), com corte realizado no dia a ser pastejado.

Para coleta das amostras de forragem, foi utilizado um quadrado com área de 1m<sup>2</sup> arremessado aleatoriamente em cada piquete por três vezes para cada amostra, coletando-se três amostras por piquete. Após realizar o corte da forragem esta foi pesada para determinação da produção de biomassa.

As adubações de formação: fosfatada (SS) 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> e potássica (KCL), 30 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, foram realizadas de acordo com recomendações de Martha Júnior et al., (2007) em uma única dose anual. Além da adubação de plantio foi utilizado a adubação com FTE BR 16 como fonte de micronutrientes num total de 50 kg.ha<sup>-1</sup> uma vez ao ano.

A adubação nitrogenada foi parcelada, sendo realizada sempre nos horários mais amenos do dia (final da tarde) sendo realizada a aplicação do adubo logo após a retirada dos animais dos piquetes, após um dia de pastejo. Essa prática evita perdas excessivas para o ambiente, pois o nitrogênio apresenta alto poder de reação com solo.

### **3.5 Colheita da Forragem**

Os cortes foram feitos manualmente com tesoura de aço, com utilização do quadrado de ferro de um metro quadrado, para amostragem da planta inteira

sendo realizado aos 24 dias de crescimento vegetativo a 0,50 m do nível do solo. Para determinação da produção da biomassa e determinação da eficiência de conversão de nitrogênio.

### **3.6 Preparo das Amostras de Forragem**

Após o corte, a forragem foi pesada, identificada e encaminhada ao laboratório, sendo tomada uma sub amostra de 500 g, para fins de pré-secagem em estufa de ventilação forçada, durante 72 horas, visando à determinação da produção da matéria pré-seca, à temperatura de 55°C. Posteriormente as amostras foram moídas em moinho tipo WILLEY com peneiras de malha de um mm e armazenadas em frascos hermeticamente fechados para análise da matéria seca definitiva.

### **3.7 Parâmetros Avaliados**

Foram determinadas a produção de massa verde e a produção de massa seca (PMS), para posterior determinação da quantidade de forragem produzida e eficiência de conversão aparente de nitrogênio (ECAN). Resultados da eficiência de conversão aparente de nitrogênio (ECAN) determinados de acordo com Carvalho e Saraiva (1987), pelo cálculo:  $ECAN = \text{kg de MS produzida por kg de N aplicado}$ .

Os resultados de matéria seca definitiva, foram determinados a partir das amostras pré-seca. Recursos necessários: Balança analítica (0,0001 g precisão), dessecador com sílica gel, cadinhos de alumínio com tampa, limpos e secos, estufa regulada a 105°C. Procedimentos: Os cadinhos foram colocados em estufa com temperatura de 105 °C por 2 horas. Pesou-se os cadinhos com as tampas, adicionando a cada cadinho aproximadamente 2 g de amostra. Levou-se os cadinhos com amostra na estufa a 105°C por 12 horas (uma noite) com a tampa aberta. Retirou-se os cadinhos e pesando-se o conjunto cadinho+tampa+amostra e anota os pesos.

O nitrogênio contido nas raízes e no resíduo não foram determinados, portanto, a recuperação do N absorvido do total que foi aplicado considera apenas o N absorvido pela parte aérea das plantas.



**CÁLCULOS**

$$\%ASE = \frac{ASE}{ASA} \times 100$$

$$ASA = (PF + ASE) - PF$$

$$ASE = (PF + ASE) - PF$$

**CONCENTRAÇÃO DE MATÉRIA SECA**

$$\%MS - \%ASE$$

(amostra com baixo teor de umidade)

$$\%MS = \frac{\%ASA \times \%ASE}{100}$$

(amostra com alto teor de umidade)

**Legendas**

%ASE - % de amostra seca em estufa

ASE - massa de amostra seca em estufa em g

ASA - massa de amostra seca ao ar em g (amostra pré-seca)

PF - peso do cadinho+ tampa em g

%MS - % matéria seca

%ASA - % amostra seca ao ar (pré seca)

%ASE - % amostra seca em estufa sem circulação de ar

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro doses de nitrogênio e três repetições, totalizando 12 unidades experimentais. Realizou os testes de regressão entre as variáveis utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2000) apresentados em gráficos.

**4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

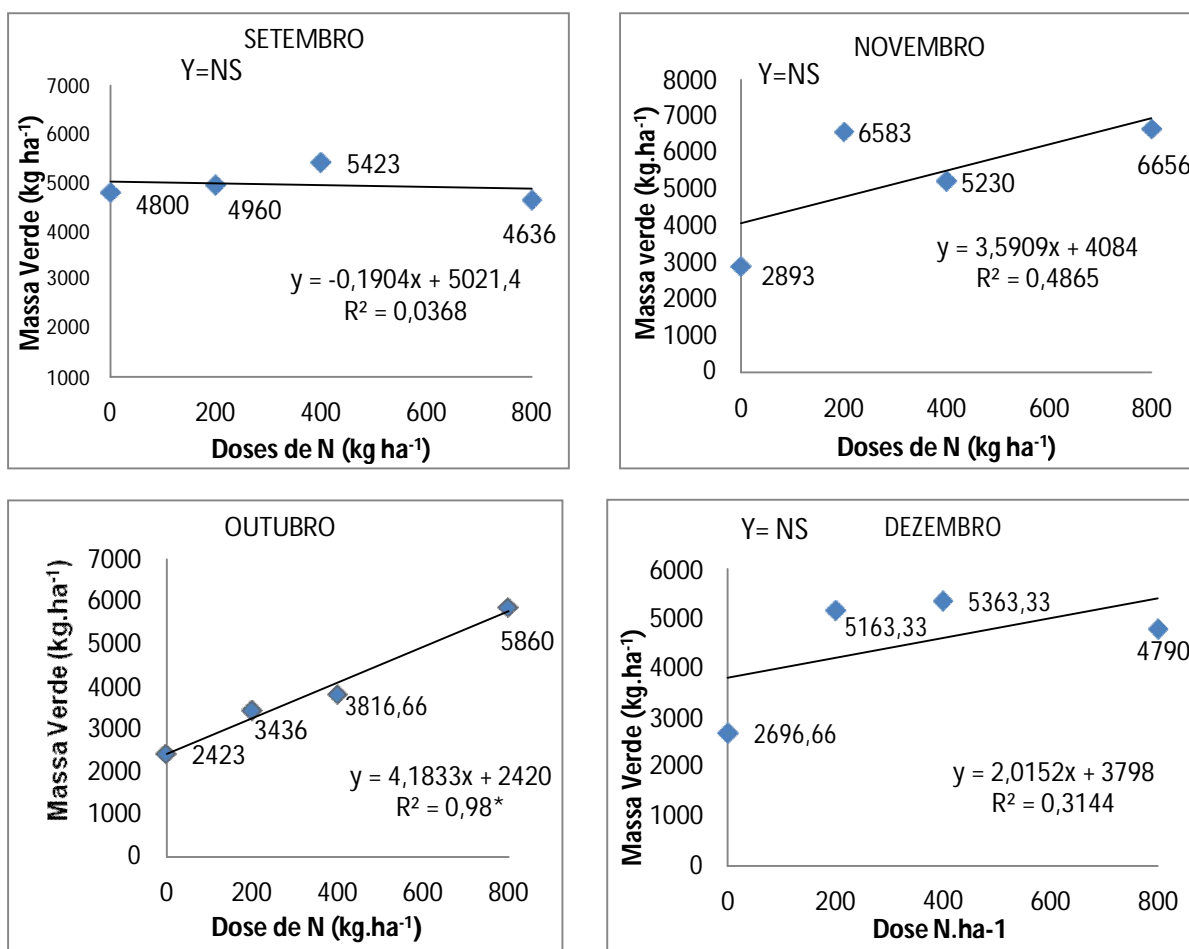
Não houve efeito significativo entre os tratamentos nos meses de Setembro, Novembro e Dezembro, não ocorrendo diferença entre a testemunha e os tratamentos testados. Fato que pode ser atribuído à adubação, realizado desde a implantação do projeto Balde Cheio, que ocasionou estabilização da pastagem. Como mostram os dados a seguir onde testamos diferentes doses de nitrogênio, com a divisão da adubação em piquetes selecionados ao acaso. Não houve uma variação significativa da produção de biomassa.

Como Corsi & Nussio (1992), observaram em experimentação resposta à adubação nitrogenada até a faixa de 400 a 800 kg.ha<sup>-1</sup>, com eficiência de conversão variando entre 40 a 70 kg de MS. kg<sup>-1</sup> de nitrogênio aplicado. No entanto, Martha Júnior et al., (2006) relataram que a eficiência de conversão do nitrogênio fertilizante em massa de forrageiras em pastagens de gramíneas tropicais, podem atingir valores de até 83 kg MS.kg<sup>-1</sup> de nitrogênio aplicado, mas, na média a eficiência é de 26 kg MS.kg<sup>-1</sup> de nitrogênio aplicado, sendo que maiores eficiências ocorrem com a aplicação de nitrogênio de 150 kg.ha<sup>-1</sup>.

#### 4.1 Produção de Massa Verde

Na figura 1, nos meses de Setembro, Novembro e Dezembro observou-se que as médias de produção de forragem verde no sistema de pastejo rotacionado, não deferiram com o aumento da dose de nitrogênio aplicado. Podendo ser explicado por ter-se usado uma alta dose do fertilizante, aplicado ao solo no decorrer dos anos, ocasionando uma estabilização na produção mesmo quando utilizados doses menores ou ainda sem adubação. Entre outros fatores que podem ter ocasionado esses resultados, são as características do solo (encharcamento e compactação) que impedem a boa assimilação do nutriente.

No mês de Outubro pode-se observar que ocorreu um efeito significativo na produção de biomassa entre os tratamentos, ocorrendo um aumento na produção de massa verde em função da dose de nitrogênio aplicado. Podendo ser explicado pela interação entre os fatores ambientais que por ventura favoreceram para uma mineralização do nitrogênio no solo tornando-o mais disponível as plantas.



**Figura 1.** Produção de biomassa verde (kg.ha<sup>-1</sup>) da parte aérea do capim mombaça, submetido a doses de N.

Observou-se que a adubação nitrogenada não provocou efeito na produção da parte aérea da forrageira para os meses de Setembro, Novembro e Dezembro, pois a testemunha utilizando dose zero não diferiu das outras doses no decorrer do estudo. Esses fatores observados na figura 1, podem estar associados ao resíduo de adubação de nitrogênio, tendo em vista que os piquetes foram adubados com dose única de  $800 \text{ kg.N.ha}^{-1}$  entre o início do ano de 2007 à agosto de 2015.

Analisando os meses de outubro é possível observar que ocorreu um aumento de produção de biomassa verde em função da dose de nitrogênio aplicada, o que caracterizou uma diferença não significativa entre os tratamentos testados. Portanto, recomenda-se o uso de uma dosagem menor no sistema de produção de pastejo rotacionado do IFTO - Campus Araguatins, aliando o ótimo produtivo com o ótimo econômico.

Segundo Primavesi et al., (2001) as perdas de Nitrogênio, devido ao uso indiscriminado do fertilizante nitrogenado, ocasiona danos ao ambiente, podendo contaminar o solo, fontes hídricas, como rios e nascentes e lençol freático.

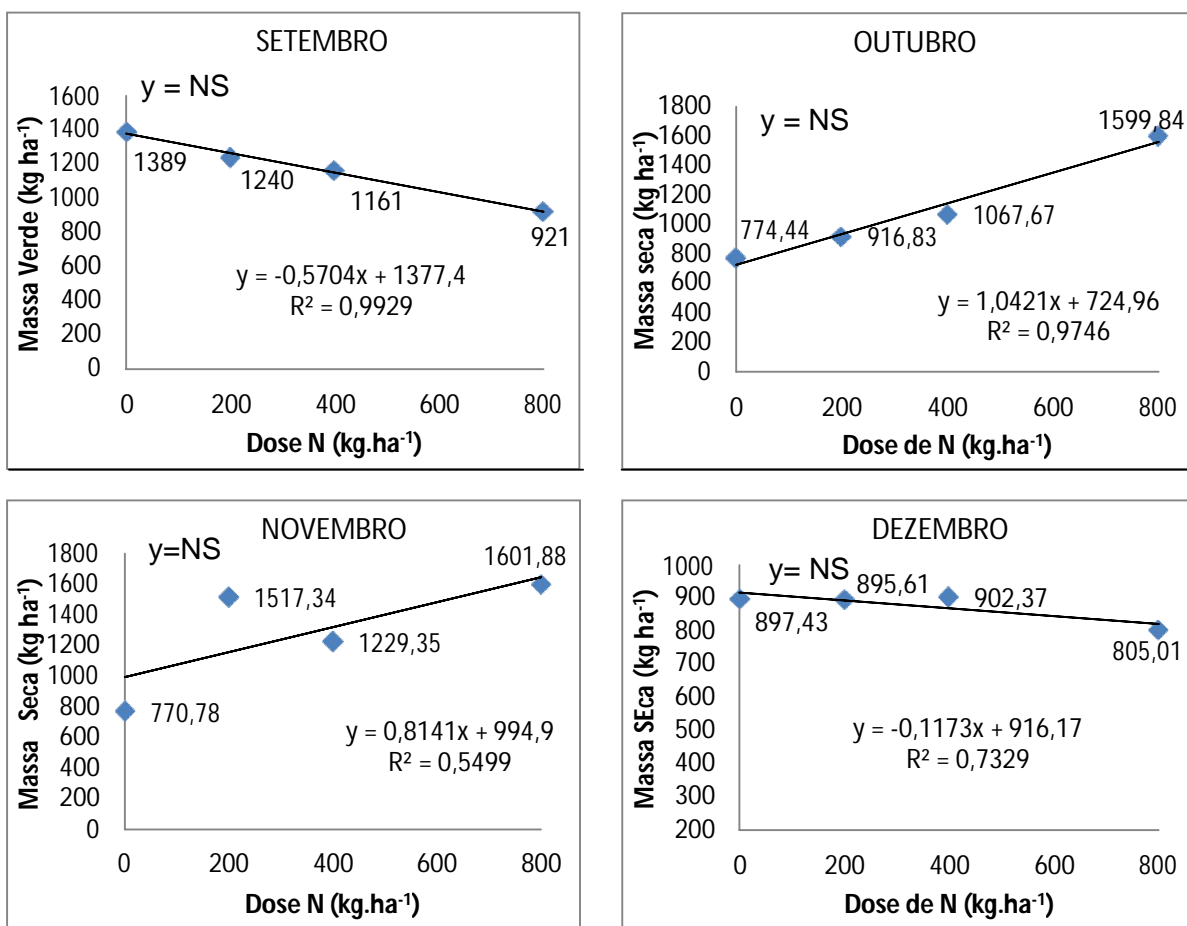
#### **4.2 Produção de Massa Seca**

A partir da análise da figura 2, conclui-se que a adubação nitrogenada não apresentou efeito significativo entre os tratamentos utilizados em função da produção de massa seca, sendo que não houve diferença estatística entre as doses utilizadas quando comparadas, em decorrência do uso de uma única dosagem no decorrer de vários anos. Podendo estar ligadas as características do solo, (encharcamento e compactação). Fatores que impedem a boa assimilação do nutriente.

Utilizando-se uma gramínea de alto poder de resposta como apresentado entre as cultivares de *Panicum*, a cultivar Mombaça é considerada uma das forrageiras tropicais mais produtivas à disposição dos pecuaristas. Sendo exigente em fertilidade podendo atingir produção de massa seca anual em torno de 33 a 41  $\text{t.ha}^{-1}$  (JANK, 1995). No entanto é necessário levar em consideração o manejo adequado do sistema de produção, realizando com frequência, análise produtiva da forragem para se determinar as quantidades ótimas de adubação, suprimindo a necessidades da planta sem causar danos ambientais.

Segundo Monteiro (1995) o nitrogênio é o nutriente mais importante para a produção de MS em pastagens já estabelecidas, ocasionando um acréscimo da

produção de forragem devido à aplicação de N, ocorrendo um desenvolvimento de forma linear e crescente da forragem. Entretanto no sistema de produção em estudo, pode-se observar que o nitrogênio aplicado no solo, não está produzindo um acréscimo da produção de MS, podendo-se atribuir ao manejo inadequado da área de produção, (manejo inadequado do sistema de irrigação ocasionando encharcamento do solo e manejo de adubação com dosagens excessivas de adubos).



**Figura 2.** Produção mensal de Biomassa Seca (MS) (kg.ha<sup>-1</sup>) da parte aérea do capim mombaça, submetido a doses de N.

Portanto observa-se na área de estudo que quanto maior a dose de aplicação, menor a produção de massa seca (MS), o que pode ser evidenciado em função do uso excessivo de fertilizante, sem levar em consideração a interação planta/solo. Quanto mais alta a concentração do adubo maior as perdas para o ambiente, o que pode ocasionar danos irreparáveis ao sistema de produção, por meio dos danos ambientais.

### 4.3 Eficiência de Conversão de Nitrogênio

Em decorrência da adubação e do manejo realizado no sistema rotacionado do IFTO-Campus Araguatins, evidencia-se que os tratamentos testados apresentam uma baixa conversão de nitrogênio, em decorrência da baixa eficiência da adubação realizada. Tendo em vista que a área já estava recebendo adubações nitrogenadas durante 9 anos anteriores ao experimento, os resultados não são expressivos podendo ser observados na tabela 2.

**TABELA 2** - Eficiência de conversão de Nitrogênio (ECAN) expresso kg de MS produzida por kg de N aplicado.

Tratamentos	Medias			
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
200	6.20	4.58	7.58	4.66
400	2.90	2.67	3.07	2.25
800	1.15	4.58	2.00	1.00

Contudo, é necessário deixar claro que muitos estudos mostram que o efeito da adubação nitrogenada em pastagens, apresentam aumentos lineares na produção de biomassa seca com o aumento gradativo da dose de adubação nitrogenada.

O solo colabora para que o nitrogênio sofra suas transformações e se torne disponível ou não às plantas. Porém, a maior influência deste fator é à disponibilidade de água. A área utilizada para implantação dos piquetes apresenta solos mal drenados, o que pode ter contribuído para que o nitrogênio seja transformado em formas não disponíveis às plantas ou lixiviado da camada produtiva do solo.

A taxa de recuperação do nitrogênio na forragem produzida e a conversão deste em MS são parâmetros comumente utilizados para medir a eficiência da adubação nitrogenada. Essas variáveis são muito influenciadas pelos fatores ambientais, pela forma de uso da pastagem bem como pelo manejo da adubação. A recuperação do nutriente é alta quando os níveis de adubação situam-se entre 200 e 300 kg.ha<sup>-1</sup> de N, apresentando taxas de recuperação entre 50 e 80%, quando as condições ambientais são favoráveis (HERINGER, 2002).

O programa de adubação com o nitrogênio deve ser realizado com base em especificações de técnicos especializados. A partir de dados de pesquisa a

campo, para confirmação do efeito positivos, que contribuem para o desenvolvimento das pastagens. É importante frisar a importância que o adubo nitrogenado tem em homogeneizar a produção de forragem e aumentar a disponibilidade desta, melhorando a qualidade e a quantidade de alimento aos animais.

A eficiência de conversão aparente do nitrogênio (ECAN) é expressa pela produção de massa seca da forrageira por quilograma de nitrogênio aplicado. Mello, et al., (2008) observou a eficiência de conversão no primeiro ano de produção, com valor máximo de 26 kg.ha<sup>-1</sup> de forragem na dose de nitrogênio de 305 kg.ha<sup>-1</sup> aos 340 dias. No segundo ano esses valores foram de 53 kg.ha<sup>-1</sup> de forragem com aplicação de 309 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio aos 354 dias. Assim evidencia-se o aumento da produção linear com incremento da adubação em função do manejo realizado na área de produção.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As melhores doses para produção de forragem verde, foram as de 200 e 400 de kg.N.ha<sup>-1</sup>.

A produção mensal de Massa Seca não foi significativa com o aumento das doses de nitrogênio aplicado.

A dose de 200 kg.N.ha<sup>-1</sup> foi a que apresentou os melhores resultados para a conversão de nitrogênio (ECAN).

Com o acréscimo das doses de nitrogênio poderão ocorrer maiores perdas para o ambiente, o que pode causar danos irreparáveis ao sistema de produção.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, P.B.; PEDRO Jr., M.J.; DONZELLI, P.L. Zoneamento edafoclimático de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Fundação Universidade Estadual Paulista, 1993. p.1-16.
- BARCELLOS, A. O. et al. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17., 2001, Piracicaba. A planta forrageira no sistema de produção: **Anais...** 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 365-425.
- CARNEVALLI, R. A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim – mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. 2003. 136 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- 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.
- CORSI, M.; NUSSIO, L.G. Manejo do capim-elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10. 1992. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1992. p .87-116.
- COLOZZA, M. T.; KIEHL, J. C.; WERNER, J. C.; SCHAMMASS, E. A. Respostas de *Panicum maximum* cultivar Aruana a doses de nitrogênio. **Boletim Indústria Animal**, v. 57, n. 1, p. 21-32, 2000.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- EMBRAPA. Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos - SP). **Transferência de Tecnologia e Comunicação Empresarial**. Fazenda Canchim: São Carlos – SP, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/pecuaria-sudeste/busca-de-projetos/projeto/38110/projeto-balde-cheio>> Acesso: 10/05/2015.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para windows versão 4.3. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos, UFCAR, 2000, p.255-258.
- FREITAS, K. R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J. A.; NASCIMENTO, J. L.; HEINEMAM, A. B.; FERREIRA, P. H.; MACEDO, R. Avaliação do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 83-89, 2005.
- GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M.; MOSQUIM, P. R.; GOBBI, K. F. Respostas morfogênicas e estruturais de



*Panicum maximum* cv. mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, 2002.

HERINGER, I. & MOOJEN, E.L. Potencial Produtivo, Alterações da Estrutura e Qualidade da Pastagem de Milheto Submetida a Diferentes Níveis de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, Viçosa, v.31, n.2, p.875-882, 2002 (suplemento).

ISEPON, O.J. **Resposta dos capins Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) e Marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) às adubações nitrogenadas e fosfatada.** 2003, 67 f. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, SP, 2003.

JANK, L. Melhoramento de variedades de *panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais...** FEALQ, 1995.

KOEPPEN, W. - **Climatologia Tradicional.** Traduzido para o Espanhol por Pedro Henchiehs Pérez, 1948.

LAVRES JÚNIOR, J.; MONTEIRO, F.A. Combinações de doses de nitrogênio e potássio para a produção e nutrição do capim-mombaça. **Boletim da Indústria Animal**, v. 59, n. 2, p. 101-114, 2002.

MARTA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUZA, D.M.G. Adubação nitrogenada. In: **Cerrado: uso Eficiente de Corretivos e Fertilizantes em Pastagens.** Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, P. 117-144, 2007.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O. A planta forrageira e o agroecossistema. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 87-137, 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 JÚNIOR, G. B.; CORSI, M.; BARIONI, L. G. VILELA, L. Intensidade de desfolha e produção de forragem do capim-tanzânia irrigado na primavera e no verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 9, p. 927-936, set. 2004.

MELLO, S.Q.S; FRANÇA, A.F.S; LANNA, A.C. et al. Adubação nitrogenada em capim-mombaça: produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 935-947, out./dez. 2008.

MONTEIRO, F. A. Nutrição mineral e adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995.

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, P.P.A.; CORSI, M. Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2005. 23p

PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. de A.; PRIMAVESI, A. C. Adubação com ureia em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coast Cross sob manejo rotacionado: eficiência e perdas. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, Circular Técnica, 30, 2001.

VIANA, M.C.M.; SILVA, I.P.; FREIRE, F.M. et al. Production and nutrition of irrigated Tanzania guinea grass in response to nitrogen fertilization, **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 43, nº, 5, p. 238-243, 2014.

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