

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI

CAMPUS TANCREDO DE ALMEIDA NEVES

CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

ESTRATÉGIA DE ABUBAÇÃO NITROGENADA PÓS-DESFOLHAÇÃO EM CAPIM-
MOMBAÇA

ANA CÂNDIDA FERREIRA NASCIMENTO

Graduanda em Zootecnia

SÃO JOÃO DEL REI–MG

DEZEMBRO DE 2019

ANA CÂNDIDA FERREIRA NASCIMENTO

ESTRATÉGIA DE ABUBAÇÃO NITROGENADA PÓS-DESFOLHAÇÃO EM CAPIM-
MOMBAÇA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia, da
Universidade Federal de São João Del Rei-Campus Tancredo de Almeida Neves, como parte
das exigências para a obtenção do diploma de Bacharel em Zootecnia

Comitê de Orientação:

Orientadora: JANAINA AZEVEDO MARTUSCELLO (UFSJ/CTAN)

SÃO JOÃO DEL REI-MG

DEZEMBRO 2019

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos, da Biblioteca da
UFSJ/CTAN.

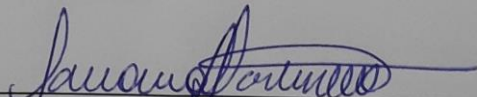
Bibliotecário(a): _____

ANA CÂNDIDA FERREIRA NASCIMENTO

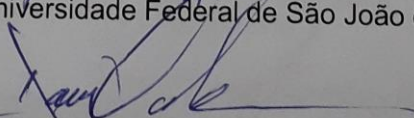
ESTRATÉGIA DE ABUBAÇÃO NITROGENADA PÓS-DESFOLHAÇÃO EM
CAPIM-MOMBAÇA

Defesa Aprovada pela Comissão Examinadora em: 04/12/2019

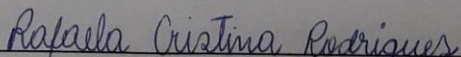
Membros da Banca Examinadora:



Prof.^a. Dr.^a. Janaina Azevedo Martuscello Vieira da Cunha
Universidade Federal de São João del-Rei



Prof. Dr. Daniel de Noronha Figueiredo Vieira da Cunha
Universidade Federal de São João del-Rei



Rafaela Cristina Rodrigues
Zootecnista

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, Minha luz, Meu guia, minha força diária que me faz enfrentar as batalhas e comemorar as vitórias.

A minha família, minha maior inspiração, que juntos de Deus me fazem ser mais forte, principalmente aos meus pais, Reginaldo e Cilinha, meus irmãos, Clara e João Miguel, meu amado filho, José Antônio e ao meu amor, Ari Júnior.

À minha querida orientadora, Janaína, meu eterno agradecimento, pela paciência, pelos auxílios em coisas que achei que seriam impossíveis, e por ser uma das minhas maiores inspirações, tanto na vida profissional como na vida pessoal, quando crescer quero ser igual a você.

A todos aqueles que diretamente e indiretamente me auxiliaram na conquista dessa vitória, meu obrigada, amigos, em especial a Júlia Mara, que tanto me ajuda e me ajudou, não sei o que seria sem ela, meus sogros e cunhados, que fizeram de mim sua família e me apoiaram e auxiliaram como podiam, e como ajudaram.

Enfim, espero que esta seja apenas uma vitória das várias conquistas que terei na vida e isso só é um primeiro passo de uma grande caminhada que está por vir.

LISTA DE GRÁFICOS

Tabela 1	Significância ($p>F$) para doses de nitrogênio, época de aplicação, interação entre os fatores e características morfogênicas, estruturais e produção de forragem de plantas de capim Mombaça submetidas a diferentes estratégias de adubação nitrogenada.	19
Figura 1	Taxa de alongamento de colmo (TAIC) em plantas de capim Mombaça adubadas com nitrogênio (N).	20
Figura 2	Taxa de alongamento foliar (TAIF) em plantas e capim Mombaça adubadas com nitrogênio (N).	21
Figura 3	Taxa de aparecimento foliar (TApf) em plantas de capim Mombaça adubadas com nitrogênio (N).	22
Figura 4	Filocrono (intervalo para o aparecimento de duas folhas consecutivas) em plantas de capim Mombaça adubado com nitrogênio (N).	23
Figura 5	Número total de perfilhos em plantas de capim Mombaça adubado com nitrogênio (N).	24
Figura 6	Massa seca de Folhas (g/vaso) em plantas de capim Mombaça adubado com nitrogênio (N).	25
Figura 7	Massa seca de Colmo (g/vaso) em plantas de capim Mombaça adubado com nitrogênio (N).	26
Figura 8	Massa Seca de Raiz (g/vaso) em plantas de capim Mombaça adubado com nitrogênio (N).	27
Figura 9	Matéria Seca Total (g/vaso) em plantas de capim Mombaça adubado com nitrogênio (N).	28
Figura 10	Relação Parte Aérea Raiz (g/vaso) em plantas de capim Mombaça adubado com nitrogênio (N).	29

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

CFiF Comprimento final da folha

DVF Duração de vida da folha

N Nitrogênio

NFV Número de folhas vivas por perfilho

TAIC Taxa de alongamento de colmo

TAIF Taxa de alongamento de folha

TApF Taxa de aparecimento foliar

Sumário

1- INTRODUÇÃO.....	11
2- REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1- <i>Panicum maximum</i>	11
2.2- ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE FORRAGEM	13
2.3- MORFOGÊNESE.....	15
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5- CONCLUSÃO.....	30
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção de forragem da parte aérea e da raiz e o fluxo de tecidos de plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidas a diferentes doses de nitrogênio e estratégias de aplicação do adubo pós desfolhação. O experimento foi conduzido em casa de vegetação. A forrageira foi submetida a quatro níveis de nitrogênio (ausência de adubação, 100, 200 e 300 mg.dcm⁻³), aplicadas em diferentes dias após a desfolhação (no dia do corte, três e 7 dias após o corte) em delineamento inteiramente casualizado, num fatorial 4x3, com quatro repetições. Foram marcados dois perfilhos em cada vaso para avaliação das características morfogênicas. Após 28 dias todas as plantas do vaso foram colhidas e levadas ao laboratório para separação dos componentes morfológicos e mensuração da produção de massa seca. Avaliou-se também a relação lâmina:colmo. As raízes foram retiradas dos vasos, lavadas em peneiras e encaminhadas para secagem de modo a se calcular a produção de MS radicular e relação parte aérea:raiz. Não houve diferença significativa para dias de aplicação do adubo nitrogenado, o que pode indicar uma maior janela para adubação após a desfolha. Plantas de capim-mombaça respondem positivamente a adubação nitrogenada tanto em relação a produção quanto ao fluxo de tecidos.

Palavras Chaves: forragem, nitrogênio, pastagem, *Panicum maximum*.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the forage production of the shoot and root and the tissue flow of *Panicum maximum* cv. Mombasa submitted to different nitrogen doses and fertilizer application strategies after defoliation. The experiment was conducted in a greenhouse at the Federal University of São João del Rei. The forage was submitted to four nitrogen levels (absence of fertilization, 100, 200 and 300 mg.dcm⁻³), applied on different days after defoliation (on the day of cutting, three and 7 days after cutting). Completely randomized design, in a 4x3 factorial, with four repetitions. Two tillers were marked in each pot to evaluate the morphogenic characteristics. After 28 days all pot plants were harvested and taken to the laboratory for separation of morphological components and measurement of dry mass production. It was also evaluated the blade: stem ratio. The roots were removed from the pots, washed in sieves and sent for drying in order to calculate root DM production and shoot: root ratio. Most of the important variables analyzed showed a favorable behavior for production improvement, as the application of nitrogen fertilizer moves away from the cutting day. This indicates that not necessarily the best time for nitrogen fertilization is immediately after cutting as cited in the literature.

Key words: forage, nitrogen, pasture, *Panicum maximum*.

1 - INTRODUÇÃO

A espécie *Panicum maximum* sempre esteve em destaque por ser uma forrageira altamente produtiva, de ótima qualidade e adaptada a várias regiões do país (JANK, 2003). Uma das cultivares mais utilizadas da espécie é o capim-mombaça, que vem se destacando em sistemas rotacionados. Em sistemas rotacionados a adubação é imprescindível, devido a necessidade os nutrientes necessários para a planta explorar o seu máximo de produtividade. A adubação começa no período chuvoso e após o término de um pastejo, para garantir um novo ciclo, onde a planta forrageira necessita de reservas para se desenvolver.

A recomendação existente hoje, citada por Correa & Santos (2003), para o sistema de lotação intermitente em que a adubação nitrogenada deve ser feita imediatamente após a saída dos animais, dificulta a utilização do elemento, pois caso as variáveis climáticas não estejam favoráveis no momento da aplicação, é possível que 80% ou mais do adubo aplicado seja perdido (CORSI, 1994). Caso o período ideal para aplicação do adubo nitrogenado fosse estendido, a prática da adubação nitrogenada se tornaria mais viável, portanto, mais facilmente aplicada, colaborando assim com a manutenção e recuperação das pastagens, além da possibilidade de intensificação de seu uso.

Objetivou-se avaliar a produção de forragem da parte aérea e da raiz e o fluxo de tecidos de plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidas a diferentes doses de nitrogênio e estratégias de aplicação do adubo pós desfolhação.

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Panicum maximum

A origem do capim *Panicum maximum* Jacq. foi na África tropical, como capim pioneiro ocupando solos recém desmatados e em pastagens sob sombra rala de árvores (Jank, 2003). No Brasil, a partir do século XX foram introduzidas diversas cultivares por diferentes Instituições de pesquisa no país, onde obteve sucesso, pois a espécie é altamente produtiva, de ótima qualidade e adaptada às diferentes regiões do país.

Os primeiros exemplares introduzidos no Brasil vieram da África Ocidental através de navios negreiros, onde eram utilizados como cama pelos escravos e posteriormente se alastraram, dando origem a primeira cultivar, o Colonião. Tal cultivar obteve destaque nas décadas de 60 a 80, pois promoveu significativos ganhos na engorda

de bovinos no país nessa época, além de outros estudos, mostrarem que, tal forrageira também oferece bons resultados produtivos em outras categorias de animais, como equinos e bovinos (Jank, 2003).

As características principais associadas à gramínea forrageira *Panicum maximum* são: alta produtividade, qualidade e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas. Sua propagação é dada por sementes, e outra característica marcante é a abundante produção de folhas largas, porte elevado e aceitabilidade por diferentes categorias animais. Ainda vale ressaltar que, a produtividade e a qualidade de uma planta forrageira são influenciadas por inúmeros fatores, como sua escolha, disponibilidade de nutrientes no solo, compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e sua interação com o ambiente, entre outros, tornando-se sempre necessária a busca pelas informações na pesquisa para que se possam tomar decisões objetivas de manejo e maximizar a produção animal. (MARQUES, 2016).

Em relação ao melhoramento de plantas forrageiras no gênero *Panicum*, considerando-se que a reprodução se dá por apomixia, as plantas geradas apresentam as mesmas características da planta-mãe, sendo a variabilidade genética nula, assim, as novas cultivares são oriundas, ou pela seleção de melhores genótipos a partir do germoplasma, ou pela geração de nova variabilidade por cruzamentos (Savidan et al., 1989). O melhoramento genético de tais gramíneas se dá, basicamente, por seleção de alta produtividade, que impactarão diretamente na produtividade animal. Com isso, o primeiro objetivo dos novos programas de melhoramento é a produção forrageira, para elevar a produtividade da pastagem, e conseqüentemente, a exploração pecuária. Assim, quando relacionado ao melhoramento de cultivares de *P. maximum*, são: lançar genótipos produtivos, de boa qualidade e resistentes as cigarrinhas das pastagens, de modo a intensificar a produção de carne bovina e ovina brasileira (Jank et al., 2008).

Até 2003, foram lançadas três cultivares, Tanzânia-1, Mombaça e Massai, sendo que destas, a cultivar mais produtiva é a cultivar Mombaça, e das três, todas tem produção de matéria seca maior que o Colômbio (Jank, 2003). Segundo Andrade et al. (2001), até então o *P. maximum* movimentava 11% do mercado de sementes de forrageiras no país, em torno de U\$ 27,5 milhões, sendo que, U\$ 25 milhões eram referentes às cultivares Tanzânia-1 e Mombaça.

2.2- ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE FORRAGEM

A baixa fertilidade dos solos brasileiros é o principal motivo relacionado ao déficit produtivo da pecuária, dando destaque para baixa disponibilidade de nitrogênio, que é o fator químico que limita com mais intensidade a produção forrageira dos solos tropicais (Santos et al., 2002). O objetivo da fertilização nitrogenada é melhorar a produção de massa forrageira, bem como sua recuperação, minimizando suas perdas sem ocasionar efeitos danosos ao meio ambiente, tal fertilização é responsável por proporcionar maior perfilhamento e melhor qualidade da forragem produzida (Marques, 2012).

O nitrogênio apresenta grande importância biológica, porém é o nutriente mais difícil de ser manejado em regiões de solos tropicais e subtropicais, pelo grande número de reações que está sujeito a sua instabilidade no solo (ERNANI, 2003). Para isso, deve-se conhecer o momento certo da aplicação do nitrogênio para garantir a produtividade, pois aplicações tardias ou muito precoces podem ser pouco aproveitadas pelas plantas (SILVA et al., 2005).

A escolha do fertilizante nitrogenado, geralmente é feita a partir do custo da unidade de N, na disponibilidade e na eficiência da fonte aplicada (Marques, 2012). As fontes de nitrogênio mais utilizadas são ureia (44-46% N), o sulfato de amônio (20-21% N) e o nitrato de amônio (32-33% N), cada qual com suas vantagens e desvantagens (Pinho Costa et al., 2006). A ureia tem como maiores vantagens: o menor custo, elevada concentração de nitrogênio, alta solubilidade e baixa corrosividade, porém, possui elevada perda de N pela hidrólise da mesma e a volatilização da amônia (COSTA et al., 2004). O sulfato de amônio, além de ser fonte de nitrogênio também pode ser fonte de enxofre (24% S), embora apresente maior custo, além disso, o suprimento adequado de enxofre pode melhorar a eficiência do uso de N-fertilizantes, devido à ligação entre os metabolismos de nitrogênio e enxofre da planta.

A adubação nitrogenada interfere em diversas alterações fisiológicas em gramíneas forrageiras, como no número, tamanho, peso e taxa de aparecimento de perfilhos e folhas, e alongamento de colmo, que são fatores importantes relacionados ao valor nutritivo da planta, impactando diretamente em índices zootécnicos (Corsi, 1994). Porém a resposta da planta à adubação depende de inúmeros fatores, como: a espécie forrageira, a dose, a fonte, o modo de aplicação, a forma de utilização da pastagem, o tipo e a textura do solo, condições do clima e etc. (Pinho Costa et al., 2006), a variação em algum

desses fatores, estabelece respostas diferentes na produção de forragem. Em uma pesquisa realizada por Garcez Neto et al. (2002) avaliou-se as respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte, e chegou à conclusão de que, em relação às variáveis morfogênicas, as taxas de aparecimento foliar e alongamento de folhas e o filocrono, os resultados foram significativos em relação ao suprimento de N. Já em outro experimento conduzido por Santos Mello et al. (2008), onde avaliou-se a adubação nitrogenada em Capim-Mombaça e seus efeitos na produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio observou-se que, o incremento da adubação nitrogenada proporcionou aumento na produção de massa seca do capim Mombaça, tanto no período das águas, como no da seca, a eficiência de conversão e recuperação do nitrogênio, diminuiu com a o acréscimo do nitrogênio, sendo que, existiu uma dose média de nitrogênio (307kg/ha) revelando maior eficiência de conversão da adubação nitrogenada pelo capim-Mombaça, e este, apresentou um limite de respostas as doses de nitrogênio aplicadas e um limite fisiológico de crescimento.

Em outras pesquisas, é demonstrado que à adubação em pastagens tropicais podem aumentar o desempenho de animais submetidos a estas, como no trabalho de Euclides et al. (1999), onde avaliou-se diferentes doses de nitrogênio (50 e 100 kg/ha/ano) em pastagens de capim-tanzânia e Mombaça, durante três anos consecutivos e relataram ganhos médios de 700, 725 e 820 kg/hA/ano no 1º, 2º e 3º ano, respectivamente. Outro fator importante é a altura de pastejo, onde em pesquisa, Carpejani et al (2014), avaliando as estratégias de manejo rotacionado em pastos de capim-mombaça, concluíram que, a estrutura do pasto, o valor nutritivo e o desempenho animal, são determinados pela altura pré e pós pastejo, sendo que, o resíduo pós pastejo, determina a diferença no desempenho animal, onde os animais exploram o estrato de 30-50 cm, caracterizado por menor valor nutritivo.

Em um experimento realizado por Quadros et al. (2006), avaliou-se os efeitos de doses crescentes de N, sobre a composição química e a digestibilidade de folhas e colmos dos capins Tanzânia e Mombaça, sob lotação rotacionada e chegou à conclusão de que, para um período de rebrotação de 28 dias, o aumento da dose de nitrogênio resultou em aumento da digestibilidade e da proteína, sem interferência na fibra, comprovando que, a adubação, em pastejo rotacionado, é um requisito para intensificação da produção animal em pastagens.

2.3 – CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E ESTRUTURAIS

A dinâmica de geração (*genesis*) e expansão/forma da planta (*morphos*) no tempo e no espaço é definido como morfogênese (Lucena Costa, 2006). Assim, taxa de aparecimento foliar, taxa de expansão foliar e duração de vida das folhas irão definir o fluxo de biomassa, sendo tais taxas importantes parâmetros no estabelecimento de modelos alternativos de manejo de pastagem, visando aumento da produtividade e eficiência de utilização da forragem produzida. O processo da morfogênese em uma planta forrageira é dependente da temperatura, que determina o funcionamento e o arranjo dos meristemas em termos de produção e taxas de expansão de novas células.

A taxa de aparecimento foliar (TAF), taxa de expansão foliar (TEF) e duração de vida das folhas (DVF), são fatores que são influenciados tanto pela genética da planta, quanto por fatores ambientais, como: temperatura, suprimento de nutrientes, manejo das pastagens e disponibilidade hídrica. Outro fator importante a ser considerado na morfologia das plantas, principalmente as de crescimento ereto, é a taxa de alongação de colmos, que interfere diretamente na estrutura de pastagem, para isso devem ser adotadas práticas de manejo que minimizem sua participação na composição da forragem em oferta, a qual contribui na redução da qualidade da planta forrageira (Lucena Costa, 2006).

A taxa de aparecimento foliar (TApF), é expressa em número de folha/dia/afilho e segundo Lemaire e Chapman (1996), tem papel central na morfogênese, pois apresenta influência direta sobre os três componentes da estrutura do pasto. Com a densidade populacional de perfilhos a TApF apresenta relação direta, uma vez que, para cada folha formada há um grande potencial para o surgimento de um novo perfilho. Tais fatores estão ligados com a estabilidade nas plantas na área, fornecendo informações confiáveis a respeito da persistência e adaptação da planta sob corte ou pastejo. Podendo esta variável ser utilizada no processo de seleção de novas cultivares (Silveira, 2006).

A taxa de alongamento foliar (TAIF) é expressa em mm/dia e se relaciona com alterações da estrutura do pasto, por meio de modificações que resultam em comprimento final das folhas, tal alongamento pode ser determinado geneticamente e por variações nas condições ambientais, principalmente temperatura e suprimento de nitrogênio.

A duração de vida da folha (DVF) representa o período durante o qual há acúmulo de folhas no perfilho sem que seja detectada qualquer perda por senescência, de acordo

com Nabinger (1997), é o ponto de equilíbrio entre os processos de crescimento e senescência. O conhecimento da DVF auxilia no manejo do pasto, indicando o teto potencial da espécie e serve como indicador da frequência de pastejo (Silveira, 2006).

Os componentes estruturais do pasto são: comprimento final da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho. Tais componentes são determinados a partir da associação dos componentes morfogênicos mencionados anteriormente (CHAPMAN, LEMAIRE, 1993)

O comprimento final da folha (CFiF) é considerado como o produto da taxa de alongamento foliar e a duração do período de alongamento de uma única folha, ou seja, é proporcional a taxa de aparecimento foliar, sendo assim, o tamanho da folha é a TAIF/TAPF (Almeida, 2016). Dessa forma, variações na TAIF e TApF, por meio de práticas de manejo (intensidade de pastejo, frequência de desfolhação, fertilização), fazem com que ocorram variações no comprimento final da folha. Existem outros fatores que tem influência sobre o CFiF, que são: comprimento da bainha, o nível de inserção da folha e o tipo de perfilho (Silveira, 2006).

O número de folhas vivas por perfilho (NFV) é uma constante genotípica, porém também influenciada com o meio e o manejo, e é a DVD/filocrono, e segundo Fulkerson & Slack (1994), pode ser utilizado para maximizar a colheita da forragem produzida, uma vez que, é uma informação importante para definir o intervalo de corte quando a intenção é minimizar as perdas por senescência e morte foliar.

Já a densidade populacional de perfilhos é resultante do equilíbrio entre a taxa de aparecimento e de mortalidade dos perfilhos, e pode ser determinada a partir da contagem dos perfilhos em amostras oriundas de áreas delimitadas (Almeida, 2016). Os perfilhos são unidades básicas de crescimento das gramíneas forrageiras, assim o pasto é considerado como uma população de perfilhos (Silveira, 2006). O perfilhamento é influenciado por diversos fatores, tanto os relacionados ao meio ambiente quanto ao manejo adotado, sendo assim, a forma de como determinada cultivar demonstra sua capacidade de perfilhar serve como indicativo de resposta adaptativa a determinada situação ou região (Silveira, 2006). Os fatores que mais influenciam o perfilhamento são: a adubação e altura de corte ou pastejo, segundo Lemaire (1985), baixos níveis de nitrogênio, determinam baixa ocupação de sítios e mantém a taxa de aparecimento de novos perfilhos abaixo dos valores potenciais.

3- MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal de São João del-Rei, Minas Gerais, Brasil, durante o período de dezembro de 2018 a março de 2019. “A região encontra-se na latitude 21° 08’ 00” Sul e longitude 44° 15’ 40” Oeste. O clima é tropical de altitude caracterizado por verões quentes e úmidos. A médias das temperaturas mínimas e máximas na casa de vegetação durante o período experimental foram 16° C e 33° C, respectivamente.

Os tratamentos consistiram na variação do dia de aplicação do adubo nitrogenado pós corte (0, 3 e 7 dias após desfolhação) e diferentes doses de nitrogênio aplicado (0,2 0,4 e 0,6 g/vaso correspondentes respectivamente as doses de 0, 100, 200 e 300 mg.dcm⁻³) em capim-mombaça, num fatorial 4x3. Os vasos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições para cada tratamento totalizando 48 vasos. Os vasos com capacidade de 5,8 dm³ receberam amostras de solo da camada de 0 a 20 cm de profundidade, analisado quanto as suas características químicas, apresentando os seguintes resultados: pH em água=5,63; P=3,2 mg/dm³; K=42 mg/dm³; Ca²⁺=0,36 cmol_c/dm³; Mg²⁺= 0,62 cmol_c/dm³; H + Al= 2,42 cmol_c/dm³, Al³⁺= 0,7 cmol_c/dm³. De acordo com os resultados da análise de solo, não foi necessário a realização de calagem. O solo dos vasos recebeu 200 mg/dcm³ de P₂O₅ tendo como fonte o superfosfato simples.

O capim-mombaça foi semeado diretamente nos vasos e após o estabelecimento (cerca de 28 dias), realizou-se desbaste deixando-se as cinco melhores plantas em cada vaso. Trinta dias após o desbaste foi realizado o corte de uniformização a 10 cm do solo.

O solo foi mantido próximo à sua capacidade de campo com irrigação diária. As doses de N foram aplicadas de acordo com os tratamentos juntamente com a adubação potássica (150 mg/dcm³ de KCl – cloreto de potássio). A fonte de nitrogênio era a ureia ,a qual era feita nos tratamentos da seguinte forma: imediatamente após o corte (D1), 3 dias (D3) e 7 dias (D7) seguintes ao corte. Esse procedimento foi executado três vezes, e após a planta foi removida do vaso e suas raízes foram lavadas com auxílio de peneira para posterior secagem e análise. A colheita das plantas foi realizada a 10 cm de altura, sendo as plantas cortadas a cada 28 dias. A partir daí, as plantas foram avaliadas quanto à produção de matéria seca. Para avaliação de produção de matéria seca o material cortado em cada vaso foi pesado para obtenção do valor de matéria verde total, logo após foi feita a separação botânica (lâmina, colmo + bainha e material morto) e o material foi novamente pesado para obtenção dos valores de matéria verde de lamina, colmo, material morto, raiz

(apenas na última avaliação) e após levado a estufa de circulação forçada a 55C° por 72 h para a estimativa de matéria seca.

Para avaliação das características morfogênicas, duas das cinco plantas nos vasos recebeu um anel de cores diferentes para identificação dos perfilhos acompanhados para avaliações morfogênicas, que se iniciaram cinco dias após a aplicação dos tratamentos (primeira dose do adubo). Os dois perfilhos marcados foram avaliados duas vezes por semana, com comprimento final das folhas expandidas e em expansão, senescência foliar e número de folhas vivas por perfilho. O número total de perfilhos por vaso foi quantificado ao final do período experimental. As características avaliadas foram: Taxa de alongamento de folha - (cm/dia), Taxa de alongamento de colmo - (cm/dia), Taxa de Aparecimento foliar - (folha/dia), Filocrono - (folhas/dias), Número total de perfilhos, Massa seca de Folhas - (g/vaso), Massa seca de Colmo - (g/vaso), Massa seca de Material Morto - (g/vaso), Relação Lâmina Colmo - (g/vaso), Matéria Seca Total - (g/vaso), Massa Seca de Raiz - (g/vaso).

Os dados foram submetidos à análise variância a uma significância de 1%.

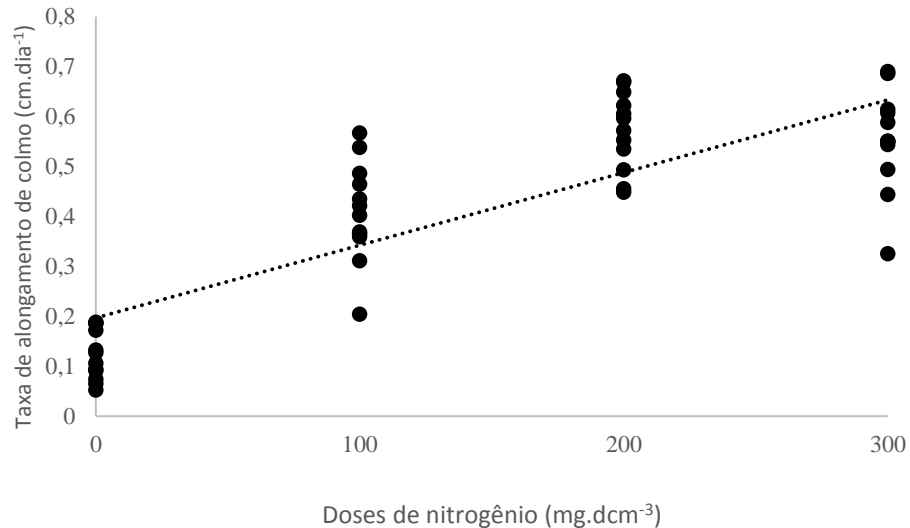
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 as significâncias para dose de nitrogênio e dias de aplicação após a desfolhação, bem como a interação entre os fatores para características morfológicas e de produção em plantas de capim-mombaça. Observa-se que não houve efeito dos dias de aplicação de adubo nitrogenado após a desfolhação, nem interação entre os fatores. Entretanto, para dose de adubo nitrogenado, observou-se efeito para as características avaliadas excetuando-se relação lâmina colmo (RLC).

Tabela 1: Significância ($p > F$) para doses de nitrogênio, época de aplicação, interação entre os fatores e características morfológicas, estruturais e produção de forragem de plantas de capim Mombaça submetidas a diferentes estratégias de adubação nitrogenada.

CARACTERÍSTICA	DOSES DE NITROGÊNIO	DIAS DE APLICAÇÃO	INTERAÇÃO
Taxa de alongamento de colmo	<0,001	0,4625	0,1519
Taxa de alongamento de folha	<0,001	0,6169	0,076
Filocrono	<0,001	0,1684	0,6613
Taxa de aparecimento foliar	<0,001	0,328	0,7144
Número de perfilhos	<0,001	0,088	0,2431
Matéria Seca da Folha	<0,001	0,8447	0,9575
Matéria Seca do Colmo	<0,001	0,7625	0,9844
Matéria Seca da Raiz	<0,001	0,1545	0,9029
Matéria Seca Total	<0,001	0,9912	0,9328
Relação Lâmina:Colmo	0,1383	0,599	0,9915
Relação Parte Aérea:Raiz	0,029	0,2181	0,9562

Para taxa de alongamento de colmo (TAIC), houve influência das doses de nitrogênio aplicadas para tal característica, com resposta linear e positiva (Figura 1). Os valores da TAIC variaram de 0,1965 cm.dia⁻¹ para as plantas não adubadas e 0,65 cm.dia⁻¹ para as plantas adubadas com a maior dose de nitrogênio utilizada.



$$\hat{Y}=0,1965+0,0015N; R^2=0,68$$

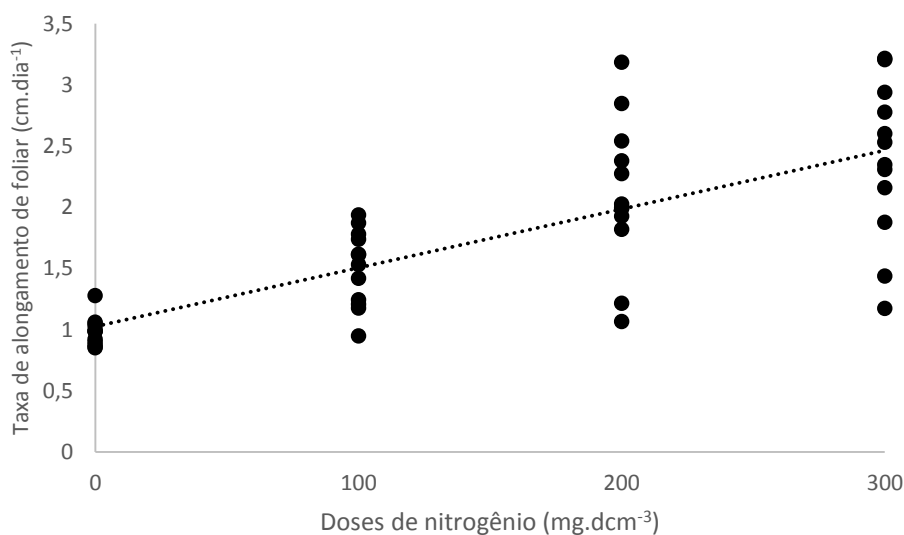
Significativo a 1% de probabilidade

Figura 1: Taxa de alongamento de colmo (TAIC) em plantas de capim-mombaça adubado com nitrogênio (N).

Patês et al. (2007), testaram diferentes doses de fósforo e nitrogênio em capim-tanzânia, sendo duas doses de nitrogênio (0 e 100 kg de N/ha, o que corresponde a 0,0 e 0,24 g de ureia/vaso), também observaram que, a adubação nitrogenada contribuiu positivamente para o aumento e desenvolvimento das taxas de alongamento do colmo.

A taxa de alongamento de colmo é uma característica de grande relevância no crescimento de plantas forrageiras. Segundo Santos (2002), o desenvolvimento de colmos pode comprometer o aproveitamento da qualidade da forragem, já que há maior proporção de tecidos de baixa ou nenhuma degradabilidade no colmo do que em lâminas foliares, para isso deve-se ter atenção com o incremento de nitrogênio e período de descanso, sempre avaliando a relação lâmina colmo, uma vez que a adubação nitrogenada pode favorecer tanto a taxa de alongamento foliar, quanto a taxa de alongamento de colmo, que pode ser desfavorável.

A taxa de alongamento foliar (TAIF) também foi influenciada pela adubação nitrogenada de forma linear e positiva (Figura 2). Observou-se que houve incremento na TAIF de até 58,5% para mais elevada dose de N (300 mg/dm³) em relação ao grupo controle.



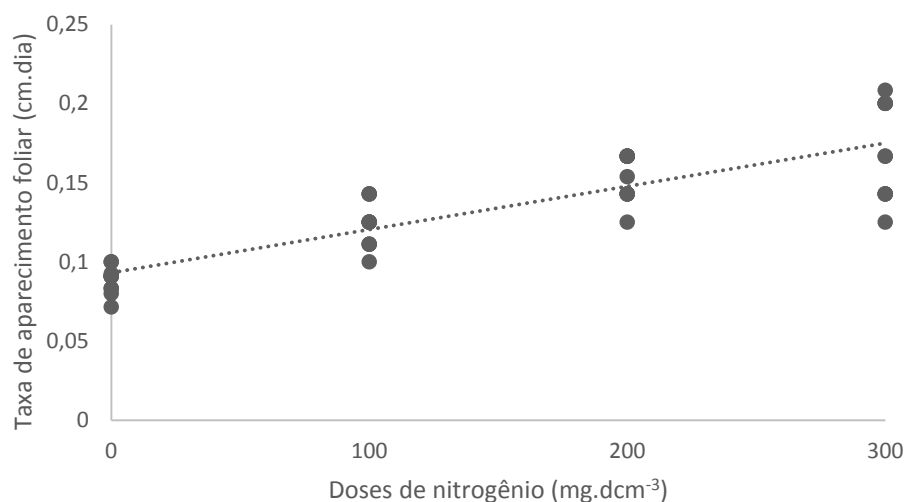
$$\hat{Y} = 1,025 + 0,0048N; R^2 = 0,5774$$

Significativo a 1% de probabilidade

Figura 2: Taxa de alongamento de folha (TAIF) em plantas de capim-mombaça adubado com nitrogênio (N).

Em outras pesquisas foram obtidos resultados semelhantes aos encontrados no presente experimento, (Garcez Neto et al., 2002; Martuscello et al., 2005; Martuscello et al., 2006), na qual a resposta da taxa de alongamento foliar à adubação nitrogenada é linear e positiva. O efeito linear positivo da adubação nitrogenada à taxa de alongamento foliar, é devido ao nitrogênio fazer parte da estrutura de diversos compostos essenciais ao crescimento de plantas, podendo estimular o desenvolvimento de folhas, colmos e raízes, na falta do nitrogênio pode haver redução da expansão celular, afetando diretamente o alongamento de folhas (Marchner, 1995).

Na Figura 3, observa-se que a Taxa de Aparecimento foliar foi influenciada pela adubação nitrogenada, respondendo linear e positivamente. Observou-se que os incrementos na TApF (folhas.dia⁻¹) foram de 25, 39 e 49% para as doses de 100, 200, 300, mg.dcm⁻³, respectivamente, em relação ao tratamento controle.



$$\hat{Y}=0,0932+0,0003N; R^2=0,732$$

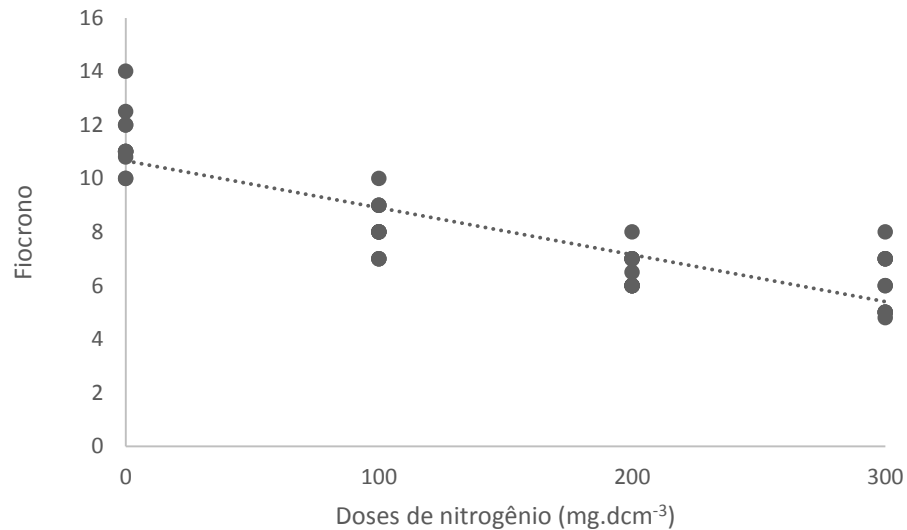
Significativo a 1% de probabilidade

Figura 3: Taxa de aparecimento foliar (TApF) em plantas de capim-mombaça adubado com nitrogênio (N).

O efeito positivo da adubação nitrogenada sobre a taxa de aparecimento foliar é comprovado na literatura por diversos autores. Martuscello et al. (2006), trabalhando com capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação, verificou que os valores variaram de 0,096 (sem adubação nitrogenada), para 0,121 folhas/dia (120mg.dcm⁻³ de N), com aumento de 25% nessa variável quando comparado à ausência de aplicação de nitrogênio. Pereira et al. (2011), avaliando as características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio, também mostrou que a TApF apresentou resposta linear e positiva à adubação nitrogenada, apresentando diferentes resultados em diferentes estações, sendo que, no outono houve um aumento de 115% para o tratamento sem adubação e com adubação, e, no inverno, aumento de 82%.

Tais resultados evidenciam a importância do nitrogênio no aumento da produção de novas células contribuindo para diversas características, inclusive a taxa de aparecimento foliar, segundo Duru Dcrocq (2000), o suprimento de nitrogênio deve ser aliado a diversos fatores para o sucesso de resultados, como: idade ao corte, alongamento foliar e temperatura.

Em relação ao filocrono, que é o inverso da taxa de aparecimento foliar ($1/TApF$), foi significativamente afetado, respondendo linear e negativamente ao suprimento de nitrogênio, onde os valores encontrados para as três doses de nitrogênio (100, 200 e 300 $mg.dcm^{-3}$) corresponderam a 8,90, 7,15 e 5,40 folhas/dia. Tal resposta se dá pelo fato do filocrono ser a resposta inversa da taxa de aparecimento foliar.

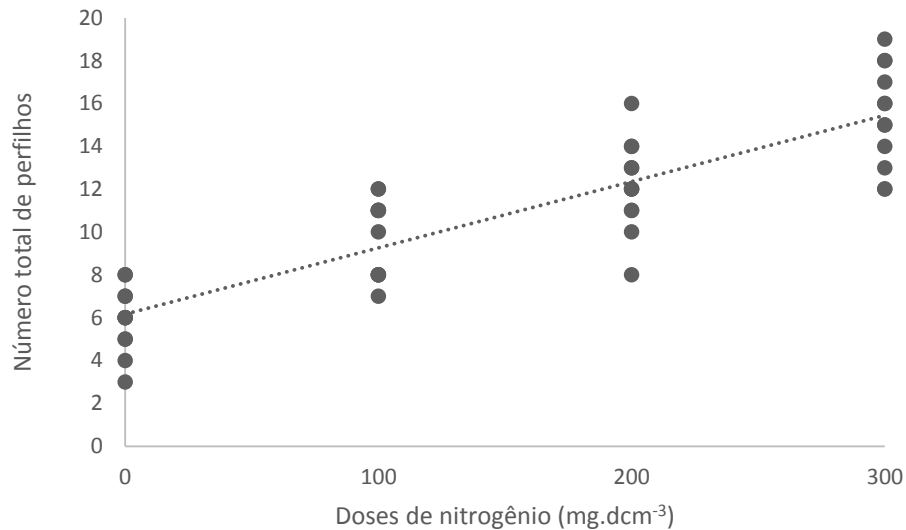


$$\hat{Y}=10,658-0,0175N, R^2=0,7423$$

Significativo a 1% de probabilidade

Figura 4: Filocrono (intervalo para o aparecimento de duas folhas consecutivas) em plantas de capim-mombaça adubado com nitrogênio (N)

O número total de perfilhos, quantificado ao final do período experimental, foi influenciado pela adubação nitrogenada, respondendo linear e positivamente (Figura 5). Observaram-se aumentos de 33, 50 e 60% no número de perfilhos para as doses de 100, 200 e 300 mg.dcm⁻³ de N, respectivamente, em relação as plantas que não receberam adubação nitrogenada.



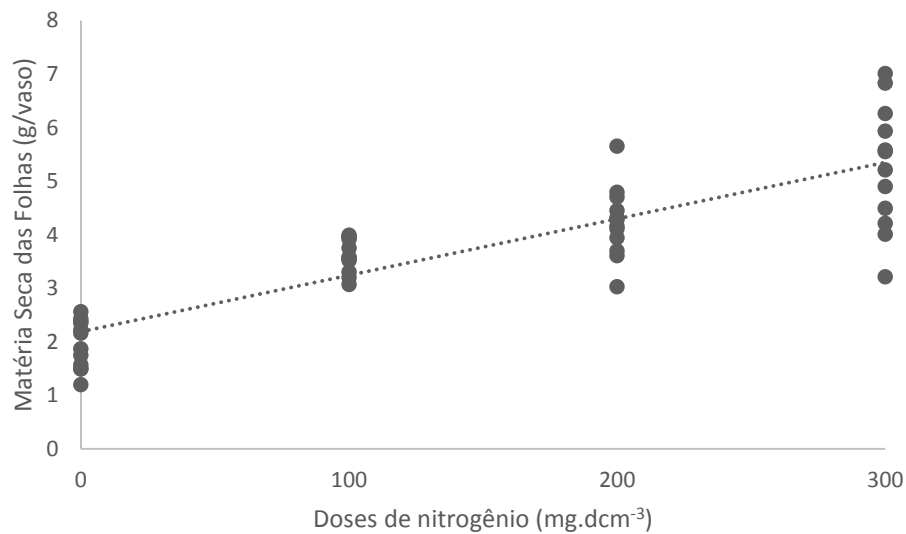
$$\hat{Y} = 6,175 + 0,0309N; R^2 = 0,7674$$

Significativo a 1% de probabilidade

Figura 5: Número total de perfilhos em plantas de capim-mombaça adubado com nitrogênio (N).

Segundo Faria (2017), os perfilhos são responsáveis por contribuir com o acúmulo de biomassa da pastagem, influenciando diretamente na produção de forragem de plantas forrageiras e, aliando aumento da quantidade de folhas vivas por perfilho com maior número de perfilhos têm-se a explicação do aumento da biomassa da parte aérea com a adubação nitrogenada.

Observa-se na Figura 6, que a massa seca de folhas foi influenciada linear e positivamente pela adubação nitrogenada. Em relação a ausência de adubação nitrogenada, o incremento na massa seca de folhas foi de até 60% para as plantas adubadas com a dose de 300 mg.dcm⁻³, comparado ao grupo controle. Tal característica é de fundamental importância uma vez que é componente das plantas mais fotossinteticamente ativo, contribuindo significativamente para o crescimento das mesmas, além disso, segundo (SMILLI, 2008), é onde apresenta valores mais altos de nutrientes, como proteína bruta, quando comparado ao colmo.

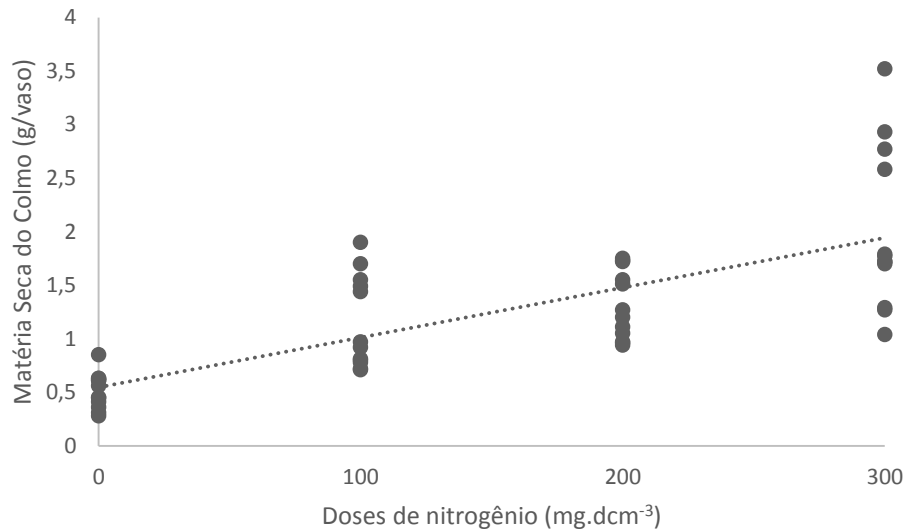


$$\hat{Y}=2,1849+0,0105N; R^2=0,7247$$

Significativo a 1% de probabilidade

Figura 6: Matéria Seca das folhas, em plantas de capim-mombaça adubado com nitrogênio (N).

Pode-se observar na Figura 7 que a massa seca do colmo foi influenciada pela adubação nitrogenada, respondendo linear e positivamente na medida em que se aumentaram as doses de nitrogênio.



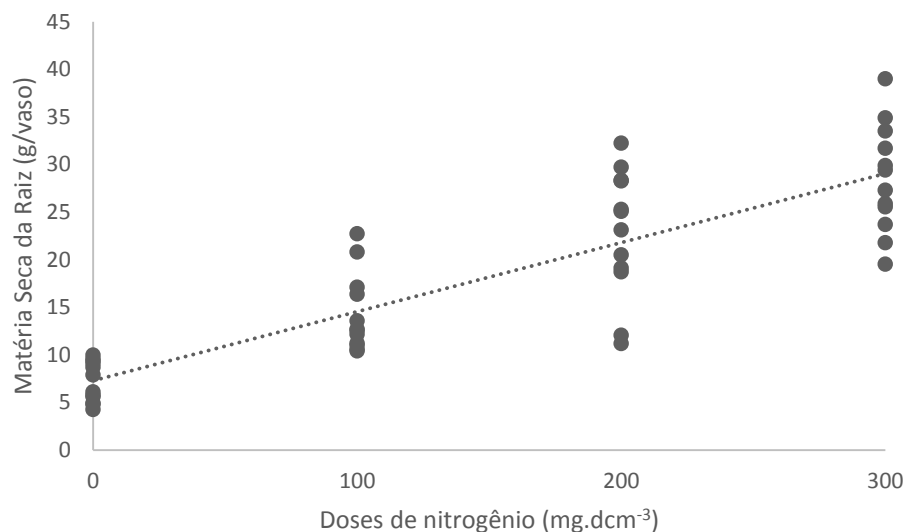
$$\hat{Y}=0,5481+0,0047N; R^2=0,5525$$

Significativo a 1% de probabilidade

Figura 7: Matéria seca do colmo (g/vaso) em plantas de capim-mombaça, adubado com nitrogênio (N).

Os valores para a produção de colmo foram de 0,5481 e 1,9581 (g/vaso) na ausência e adubado com 300 mg.dc³ de N, respectivamente, representando aumento de até 72%. Segundo Martuscello et al. (2006), a produção de matéria seca de lâmina e colmo promovem efeito direto na relação lâmina:colmo, quanto maior a produção de lâmina, maior será essa relação, sendo assim, indica maior qualidade da planta forrageira, uma vez que, na lâmina que se encontra tecidos de melhor digestibilidade.

Uma forma de avaliar a capacidade das plantas em explorar as camadas do solo é a avaliação da produção de raiz, e, conseqüentemente, avaliar a relação parte Aérea Raiz, porém, estudos em torno do tema ainda são escassos, mas imprescindíveis para o entendimento da produção de forragem (Faria, 2017). No presente experimento a massa seca da raiz respondeu linear e positivamente a adubação nitrogenada, como observa-se na Figura 8. Os valores variaram de 7,30 g/vaso (para plantas não adubadas) à 29,05 g/vaso (para plantas adubadas com a dose de 300 mg.dcm³). Vale ressaltar que, o incremento na MS da raiz, é dependente do regime de desfolhação, segundo Martuscello et al. (2006), avaliando a produção de matéria seca da raiz submetidos a adubação nitrogenada e desfolhação, sugeriu que as plantas que foram colhidas mais frequentemente, tiveram o sistema radicular comprometido, devido ao estresse causado pela desfolha precoce e intensa fazer com que ocorra mobilização de reservas das raízes para recuperação da área foliar.

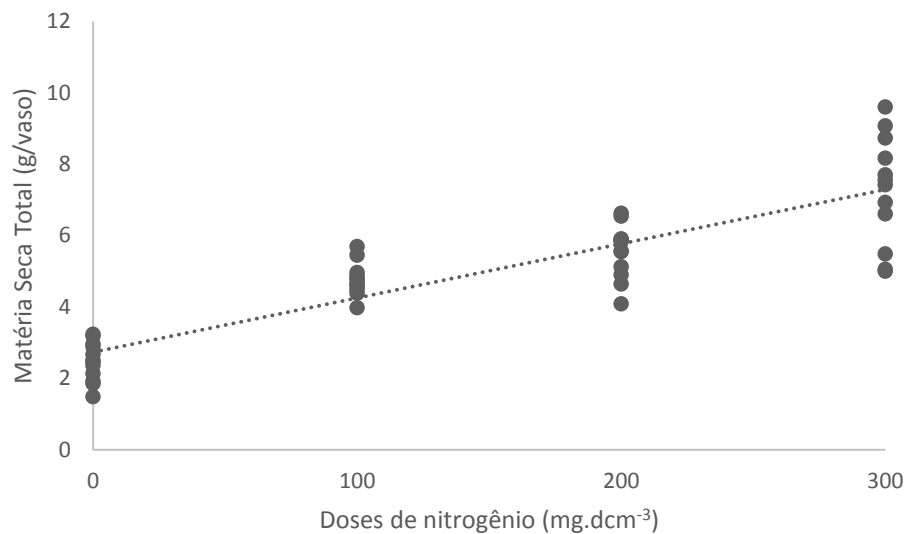


$$\hat{Y}=7,3015+0,00725N, R^2=0,7414$$

Significativo a 5% de probabilidade

Figura 8: Matéria Seca da Raiz (g/vaso) em plantas de capim-mombaça adubado com nitrogênio (N)

A matéria seca total, representada pela figura 9, apresentou resposta linear e positiva a adubação nitrogenada, os incrementos (g/vaso) foram de 36, 52 e 63% maior para as doses de 100, 200 e 300 mg.dc³, respectivamente em relação a ausência de adubação. Segundo Faria (2017), a adubação nitrogenada faz com que proporcione aumento da biomassa, pela fixação do nitrogênio. A resposta linear positiva na produção de matéria seca total do capim-mombaça também pode ser explicado pelo aumento da produção de matéria seca dos componentes morfológicos.

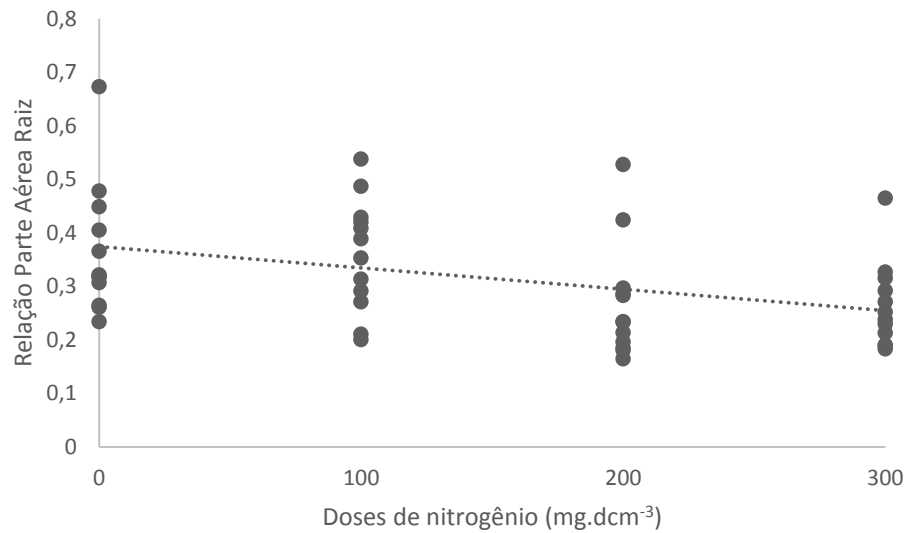


$$\hat{Y}=2,733+0,0152N; R^2=0,7667$$

Significativo a 1% de probabilidade

Figura 9: Matéria Seca Total (g/vaso) em plantas de capim-mombaça adubado com nitrogênio (N).

O estudo da relação parte aérea raiz é de fundamental importância, uma vez que, estudando os sistemas radiculares das plantas forrageiras é possível elevar a produção de biomassa da parte aérea (Silva, 2014). No presente experimento, a relação parte aérea raiz respondeu de forma linear e negativa à adubação nitrogenada (Figura 10).



$$\hat{Y}=0,3741-0,0004N; R^2=0,0159$$

Significativo a 1% de probabilidade

Figura 10: Relação parte Aérea Raiz em plantas de capim-mombaça adubado com nitrogênio (N).

Martuscello et al. (2006), justifica tal resultado com a explicação de que, a desfolhação frequente, compromete o sistema radicular pois, em situação de estresse ocorre a mobilização de reservas das raízes para recuperação da área foliar.

5- CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada exerce influência positiva sobre o fluxo de tecidos e a produção de biomassa em plantas de capim-mombaça.

Não houve efeito do dia de aplicação da adubação nitrogenada sobre o fluxo de tecidos e a produção de biomassa em plantas de capim-mombaça.

6- BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, O. J. I.; PEREIRA, L. E. T.; BUENO, I. C. S. A dinâmica do crescimento de plantas forrageiras e o manejo das pastagens. **Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA)**. USP, Pirassununga, 2016.

ANDRADE, R. P. Pasture seed production in Brazil. **Proc XIX International Grassland Congress**, 2001, p. 129-132.

AZEVEDO MARTUSCELLO, J.; MIRANDA DA FONSECA, D. et. al. Características morfogênicas e estruturais de capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Rev. Brasileira de Zootecnia**, vol. 35, Viçosa, 2006.

AZEVEDO MARTUSCELLO, J.; MIRANDA DA FONSECA, D. et. al. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Rev. Brasileira de Zootecnia**, vol. 34, Viçosa, 2005.

CARPEJANI, G. C. Estratégias de manejo de rotacionado em pastos de capim-mombaça. **Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**, Campo Grande, 2014.

CASTAGNARA, D. D.; MESQUITA E. E., NERES, M. A. et. al. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. **Archivos de zootecnia**, v. 60, p. 931-942, 2011. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v60n232/art10.pdf>>

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M.J. (Ed.) **Grasslands for our world**. Wellington: SIR Publishing, 1993. p.55-64.

CORREA, L. A.; SANTOS, P. M. Manejo e utilização de plantas de forrageiras dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon*. **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2003.

CORSI, M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. **Fealq**, Sorocaba, 1994.

COSTA, N. L.; JANK, L., MAGALHÃES J. A.; Produtividade de forragem, composição química e morfogênese de *Megathyrus maximus* cv. Mombaça sob períodos de descanso. **PubVet**, vol. 11, p. 1169-1174, 2017.

DURU, M; DUCROQC, Growth and Senescence of the Successive Leaves on a Cockfoot Tiller. Effect of Nitrogen and Cutting Regime. **Analls of Botany**. Vol. 85, pag. 645-653, 2000.

ERNANI, P. R. Disponibilidade de nitrogênio e adubos nitrogenados. **Agapomi**, Vacaria, n. 189, p.8-9, 2010.

EUCLIDES, V. P. B; THIAGO, L. R. L. S. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28,, 1999.

FLORENCIO MARQUES, Mariana. **Momento de aplicação do nitrogênio e algumas variáveis produtivas e bromatológicas de capim-mombaça**, p. 1-69. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-18032013-103759/publico/ME7083121ORI.pdf>>

FARIA, S. S. Produção de forragem de capim BRS Quênia sob doses de nitrogênio. Trabalho de conclusão de curso, UFSJ, 2017.

FULKERSON, W. J.; SLACK K. Número de folhas como critério para determinar o tempo de desfolhação de *Lolium perene*. **Grass and Forage Science**, vol. 49, p. 373-377, 1994.

GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A. J. et al. Repostas Morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Diferentes Níveis de Adubação Nitrogenada e Alturas de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 1890-1900, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v31n5/a04v31n5.pdf>

GOMIDE, J. A. O fator tempo e o número de piquetes do pastejo rotacionado. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, **Anais**, Fealq, 1997.

GUSMÃO DE QUADROS, D.; ANDRADE RODRIGUES, L. R.; Valor nutritivo dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com nitrogênio e sob lotação rotacionada, **Universidade do Estado da Bahia**, Maringá, v. 28, p. 385-392, 2006.

JANK, L. A História do *Panicum Paximum* no Brasil. **Rev. JC Maschietto**, Campo Grande, n°1, 2003. Disponível em: http://www.jcmaschietto.com.br/index.php?link=artigos&sublink=artigo_6

JANK, L., SAVIDAN, Y.H. Melhoramento e seleção de variedades de *Panicum maximum*. **Simpósio sobre manejo da pastagem**, Piracicaba, FEALQ, 1995.

LEMAIRE, G; SIMON, JC. Perfilhamento e índice de área foliar em gramíneas na fase vegetativa. **Grass and Forage Science**, 1985.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. **The ecology and management of grazing systems**. CAB International, 1996.

LUCENA COSTA, N. Morfologia de plantas forrageiras. **Embrapa**, Amapá, 2006.

MARQUES, M. F.; ROMUALDO; L. M. et al. Momento de aplicação do nitrogênio e algumas variáveis estruturais e bromatológicas do capim-massai. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootecn. vol. 68**, n°3, Belo Horizonte, 2016.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. **Annals of Botany**, vol. 78, n. 4, 1995;

MARTUSCELLO, J. A. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Rev. Bras. Zootec**, vol. 35, n.5, 2005.

MARTUSCELLO, J. A. Características morfogênicas e estruturais do capim-massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Ver. Bras. Zootec**, vol 35, n3, 2006.

MARTUSCELLO, J. et. al. Características morfogênicas de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, nº12,2011.Disponívelem:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982011001200010>

MIRANDA GOMIDE, C. A.; GOMIDE, J. A. et. al. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pes. Agropec. Bras.** vol 42, Brasília, 2007.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. **Fealq**, 1997.

PEREIRA, V. V.; FONSECA, D. M; MARTUSCELLO, J. A. et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol. 40, nº 12, 2011.

PINHO COSTA, K. A.; OLIVEIRA, I. P. et al. Adubação Nitrogenada para Pastagens do Gênero *Brachiaria* em Solos do Cerrado. **Embrapa**, Santo Antônio de Goiás, 2006.

QUADROS, D. G.; ANDRADE RODRIGUES, L. R. Valor nutritivo dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com nitrogênio e sob lotação rotacionada. **Universidade do Estado da Bahia**, Maringá, 2006.

MELLO, S., FRANÇA, A.F., LANNA, A.C. et al. Adubação nitrogenada em capim-mombaça: produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, 2008.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva das pastagens. **Simpósio sobre manejo de pastagens**, Piracicaba, Fealq, 1997.

SANTOS, P.M. Controle do desenvolvimentos das hastes do capim-tanzânia. **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, 2002.

SAVIDAN, Y. H; JANK, L. et. al. Breeding Panicum maximum in Brazil: Genetic resources, modes of reproduction and breeding procedures. **Euphytica**, 107-112.

SILVA, G. L. S. et al. Algumas considerações sobre o sistema radicular de plantas forrageiras. **PUBVET**, Londrina, v. 8, nº 6, Ed. 255, Art. 1687, Março, 2014.

SILVA PATÊS, N. M.; VIEIRA PIRES, A. J.; CAVALCANTE FELIX DA SILVA, C. et. al. Características morfogênicas e estruturais do capim-tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36 nº 6, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007000800005

SILVA, P.R.F.; STRIEDER, M.L.; COSER, R.P.S.; RAMBO, L. et al. Grain yield and kernel protein content increases of maize hybrids with late nitrogen side-dresses. **Sci. Agríc.** , v.62, p.487-492, 2005.

SILVEIRA, M. C. T. Caracterização Morfogênica de Oito Cultivares do Gênero *Brachiaria* e Dois do Gênero *Panicum*. **Universidade Federal de Viçosa**, 2006.

SOARES DE ANDRADE, C. M. Pastejo Rotacionado: Tecnologia para Aumentar a Produtividade de Leite e Longevidade das Pastagens. **Embrapa**, Acre, 2008.

