UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE ZOOTECNIA

OMISSÃO DE MACRONUTRIENTES PRIMÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO CAPIM MOMBAÇA

BACHAREL EM ZOOTECNIA

Nathalia Carneiro Mendes de Jesus

RONDONÓPOLIS-MT
2021

OMISSÃO DE MACRONUTRIENTES PRIMÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO CAPIM MOMBAÇA

por

Nathalia Carneiro Mendes de Jesus

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Rondonópolis, apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral

Rondonópolis, MT - Brasil

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

C289o Carneiro Mendes de Jesus, Nathalia.
Omissão de macronutrientes primários na implantação do capim Mombaça / Nathalia Carneiro Mendes de Jesus. -- 2021
23 f. ; 30 cm.

Orientador: Carlos Eduardo Avelino Cabral.
TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2021.
Inclui bibliografia.

1. Adubação de implantação. 2. Formação do pasto. 3. Panicum maximum. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE ZOOTECNIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho de curso

OMISSÃO DE MACRONUTRIENTES PRIMÁRIOS NA IMPLANTAÇÃO DO CAPIM MOMBAÇA

elaborado por
NATHALIA CARNEIRO MENDES DE JESUS

como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral (Presidente/Orientador)
Instituição: ICAT/UFR _____

Profa. Dra. Camila Fernandes Domingues Duarte
Instituição: ICAT/UFR _____

Dra. Maria Débora Loiola Bezerra
Instituição: EMPAER/MT _____

Rondonópolis, 26 de novembro de 2021.

DEDICATÓRIA

Dedico a todos os envolvidos diretamente ou indiretamente, e principalmente a Deus pois sem ele nada seria possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pois sem Ele nada teria sentido em minha vida. Por várias vezes me vi em situações que me faziam querer desistir, mas sei que tudo posso naquele que me fortalece e cuida de mim sempre.

Agradeço ao apoio incondicional da minha avó, Maria Carneiro Mendes e minha mãe Elisbanez Carneiro Mendes, por sempre estarem me incentivando, por acreditarem e torcerem por mim e jamais permitiram que eu desistisse dos meus sonhos. Sem vocês nada teria sentido e não valeria a pena.

Agradeço também aos meus irmãos Yuri, Kaua e Geovana, aos meus tios Soraia e Robson, e primos Birrany, Fraeeguer e Faiolly por todo carinho, paciência e amor. Aos meus amigos, em especial Ivana e Walisson por me apoiarem e incentivarem a não desistir, apesar de todos os grandes desafios percorridos até aqui.

E não menos importante ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral, por aceitar esse desafio comigo e me orientar da melhor forma possível, pela paciência e ensinamentos por ele transmitidos e por ter acredito no meu potencial. Obrigada a minha banca por aceitar esse compromisso para a finalização de uma etapa muito importante em minha vida acadêmica.

Agradeço aos colegas Cleiton Barbosa Apolômio Ola, Mathews Giovanni Araujo da Silva, Maria Julia Castaldeli de Almeida Souza, Kelly Gomes Ferreira e Victor Gustavo Valiati Dantas, que participaram e conduziram o experimento que deu origem a este trabalho de conclusão.

Aos professores da Universidade Federal de Rondonópolis pela paciência, dedicação, comprometimento, ao se empenharem de forma satisfatória para transmitir todos os conhecimentos necessários para minha formação.

Por fim, obrigada a todos. Irei me lembrar de cada um por toda vida.

RESUMO

JESUS, N. C. M. **Omissão de macronutrientes primários na implantação do capim Mombaça**. 24 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis-MT, 2021.

A variação dos custos de insumos resulta em momentos de expressiva elevação dos preços. Diante da necessidade de correção e adubação dos solos de baixa fertilidade, torna-se necessário, quando o produtor não possuir recursos financeiros para suprir todos os nutrientes, verificar a prioridade do nutriente de maior necessidade na implantação da forrageira. Assim, o objetivo com este trabalho foi verificar qual macronutriente primário é o mais limitante para a formação de um pasto com *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça em Latossolo Vermelho com baixo teor de nutrientes. O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade Federal de Mato Grosso, *campus* Rondonópolis – MT, de junho a setembro de 2017. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram diferentes estratégias de adubação de formação de *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça: omissão de nitrogênio (N), omissão de fósforo (P), omissão de potássio (K), omissão de NPK (sem NPK) e adubação com macronutrientes primários (com NPK). Cada unidade experimental foi constituída em vaso com capacidade de 6,0 dm^3, contendo seis plantas. Aos trinta e um dia após a semeadura mensurou-se a altura de plantas, contou-se os perfilhos, quantificou-se a massa de forragem e, em seguida, realizou-se a contagem do número de folhas. A ausência do fósforo diminuiu o desenvolvimento do capim Mombaça, uma vez que o desenvolvimento se igualou ao observado no capim submetido à ausência dos três macronutrientes primários (sem NPK). A ausência de fósforo reduziu em 97% a massa de forragem do capim Mombaça, comparado ao capim adubado com NPK. Esta redução na massa de forragem é devido à redução no número de folhas e perfilhos do capim Mombaça. A ausência de nitrogênio teve efeito menos expressivo que o fósforo, mas também reduziu a massa de forragem em 54%. Não se observou efeito para a omissão de potássio, pois o teor no solo foi suficiente para estabelecimento do capim Mombaça. Dessa forma, o nutriente mais limitante para formação de gramíneas de elevada exigência nutricional é o fósforo.

Palavras-chave: adubação de implantação, formação do pasto, *Panicum maximum*

ABSTRACT

JESUS, N. C. M. **Primary macronutrients omission in Mombaça grass implantation**. 24 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto de Ciências Agrárias e tecnológicas, Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis-MT, 2021.

Variation cost of inputs results in moments of significant rise in prices. Given the need to correct and fertilize soils with low fertility, it becomes necessary, when the producer does not have the financial resources to supply all the nutrients, to check the priority of the nutrient most needed in the implementation of forage. Thus, the objective of this research was to verify which primary macronutrient is the most limiting for the formation of a pasture with *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça in Oxisol with low nutrient content. Experiment was conducted in the greenhouse of the Federal University of Mato Grosso, campus Rondonópolis - MT, from June to September 2017. Design used was completely randomized, with five treatments and three replications. Treatments were different fertilization strategies for the formation of *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombasa: omission of nitrogen (without N), omission of phosphorus (without P), omission of potassium (without K), omission of NPK (without NPK) and fertilization with primary macronutrients (with NPK). Each experimental unit was a pot with a capacity of 6.0 dm^3, containing six plants. Thirty-one days after sowing, the plant height was measured, the tillers were counted, the forage mass was quantified, and then the leaves number was counted. Phosphorus absence decreased the development of Mombaça grass, since the development was equal to that observed in grass submitted to absence of three primary macronutrients (without NPK). The absence of phosphorus reduced the forage mass of Mombaça grass by 97%, compared to grass fertilized with NPK. This reduction in forage mass is due to a reduction in the leaves number and tillers of Mombaça grass. Nitrogen absence had a less significant effect than phosphorus, but it also reduced forage mass by 54%. No effect was observed for the omission of potassium, as the content in the soil was sufficient for the establishment of Mombaça grass. Thus, the most limiting nutrient for the formation of high nutritional demand grasses is phosphorus.

Keywords: implantation fertilization, pasture formation, *Panicum maximum*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
2 REVISÃO DE LITERATURA 10
3 MATERIAL E MÉTODOS 13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 15
5 CONCLUSÃO 19
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 20

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui um destaque na pecuária devido ao potencial de exploração da produção das gramíneas tropicais. Essas espécies apresentam elevada produtividade durante o período chuvoso e, se manejadas de maneira adequada, a estrutura e características nutricionais do pasto proporcionam adequado desempenho animal (Gomide et al., 2007).

Por isso, a correta escolha das forrageiras é importante, ainda mais quando o objetivo é aumentar a taxa de lotação do sistema, o que demanda o uso de um capim mais produtivo. Para esta situação, cultivares de *Panicum maximum* (sin. *Megathyrsus maximus*) são recomendados, pois possuem uma excelente produção de massa de forragem. Entretanto, para implantação são exigentes em solos de média a alta fertilidade (Rodrigues et al., 2010), tornando-se essencial um bom manejo da fertilidade do solo (Quadros et al., 2002), principalmente quanto aos macronutrientes primários, que são: nitrogênio, fósforo e potássio.

Os macronutrientes primários desempenham um papel importante na adubação das forragens devido à sua participação na resposta produtiva do capim e nos custos de produção. Por isso, para implantação destes capins em solos de baixa fertilidade, quando não adubados corretamente, observa-se perda de vigor, baixa produtividade e aparecimento de plantas invasoras, o que acelera o processo de degradação. Diante disto, quando a implantação ocorre sem a correção da fertilidade do solo, a única forma de restabelecer a produção é por meio da adubação de manutenção e do manejo correto das pastagens para minimizar as perdas (Peron et al, 2004).

Os pecuaristas, de modo geral, não levam em consideração a importância da adubação de formação, seja pelo custo com aquisição de insumos, que em determinados momentos aumentam expressivamente, ou até mesmo a falta de conhecimento das exigências nutricionais da planta. Por isso, caso tenham que priorizar a escolha de nutriente, deve ser levado em consideração o nutriente mais limitante, que resulte em maior redução na produtividade quando omitido devido ao solo descoberto podendo ocorrer degradação do pasto e ocorrência de plantas daninhas. Por esta razão, com este trabalho tem-se o objetivo verificar qual macronutriente primário é o mais limitante para a formação de um pasto com *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça em Latossolo Vermelho com baixo teor de nutrientes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O capim *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça é exigente em solos de media a alta fertilidade, possui tolerância media a baixas temperaturas e a seca, também é tolerante em cigarrinha de pastagem. Diante disto pode ser fornecido a diversas espécies animais como, bovinos, ovinos, equinos, e também utilizado para produção de silagem.

A adubação é importante para ajustar a fertilidade do solo conforme a exigência nutricional da forrageira. Por isso, o pasto quando não adubado de forma correta irá interferir na produtividade e qualidade da forrageira. Diante de um planejamento de adubação é importante compreender que os macronutrientes são aqueles extraídos em maior quantidade pela planta, e são divididos em primários e secundários, sendo o nitrogênio, fósforo e potássio primários, e cálcio, magnésio e enxofre os secundários, sendo todos esses elementos essenciais para a formação e manutenção da planta (Amorim, 2011). Devido os macronutrientes primários serem os mais exigidos pelas forrageiras para o seu desenvolvimento, se torna imprescindível a sua priorização no planejamento da adubação.

O nitrogênio é o nutriente que mais influência na produtividade e qualidade dos capins, possuindo uma função importante na estrutura das plantas, formação das proteínas, vitaminas, aminoácidos, cloroplastos (Lopes, 1998). Além disso, este nutriente promove modificações morfológicas tanto com o tamanho e peso das folhas, formação de perfílhos, alongamento de colmo (Lavres Junior et al., 2003). Este nutriente também promove a ativação de gemas dormentes e potencializa a ocupação de espaço da planta no solo, acelera os processos de aparecimento e morte de perfilhos, o que resulta em maior renovação e favorece a densidade populacional (Alexandrino et al., 2005). A maior quantidade de perfilhos jovens no pasto resulta em maior cobertura do solo, supressão de invasoras e pode promover aumento em produtividade (Caminha et al., 2010). Como a adubação nitrogenada aumenta a síntese de tecidos, se torna necessário que a forragem seja colhida no momento certo, para evitar perdas, pois irá senescer de forma mais rápida (Martuscello et al., 2009).

A falta de nitrogênio é caracterizada pela clorose (amarelecimento) das folhas velhas, redução da taxa fotossintética, proporcionando o crescimento reduzido das plantas devido ao menor perfilhamento (Oliveira et al., 2007). Ademais, o fornecimento de nitrogênio influencia no crescimento e morfologia das raízes, de modo que a baixa disponibilidade de nitrogênio produz raízes mais longas e finas (Silveira et al.,2011). O nitrogênio quando não fornecido,

ocorre limitação no desenvolvimento da forrageira, de modo que reduz a massa de forragem e altura da planta, conforme foi observado por Monteiro et al. (1995) com o capim-Marandu, França et al. (1985) com o capim-Tobiatã e Prado et al. (2011) com o capim-Tanzânia.

Em compensação quando o nitrogênio for aplicado em doses maiores do recomendado pode ocorrer a perda por lixiviação e volatilização (Primavesi et al., 2006). Uma das práticas essenciais para evitar as perdas por lixiviação é que cada aplicação de nitrogênio não ultrapasse a dose recomendada de 60 kg/ha (Martha Junior et al., 2007), o que demanda parcelamento da adubação em caso de doses maiores para que haja um melhor aproveitamento e eficácia dos fertilizantes nitrogenados (Almeida et al., 2012).

Além do nitrogênio, o potássio é um nutriente importante na adubação do pasto. Em solos do cerrado a sua quantidade é pequena, portanto, se torna insuficiente para suprir as necessidades requeridas pelas plantas. Assim, a sua reposição deve ser realizada por meio da adubação para que não prejudique a produtividade dos capins (Vilela et al., 2007). O potássio está presente em quase todos os processos bioquímicos e fisiológicos das plantas, participando da regulação da pressão osmótica, abertura e fechamento de estômatos, fotossíntese e melhora a resistência da planta contra o frio e doenças (Pereira et al., 2018). Um dos sintomas mais visíveis de deficiência do potássio se inicia nas folhas mais velhas com uma clorose, evoluindo para necrose as margens ("queimamento"), apresenta menor crescimento das plantas, redução no número de perfilhos e pouco desenvolvimento de raiz (Oliveira et al., 2007).

A adubação potássica auxilia na formação e crescimento da planta, com ausência desse nutriente foram encontradas limitações na produção de massa seca da parte aérea do capim, e nas baixas doses de potássio foi evidenciado raízes finas e frágeis (Scaramuzza et al., 2007). Resultados semelhantes foram encontrados por Monteiro et al. (1995) com capim-Marandu e Rodrigues et al. (2006) com capim-Xaraés, que na omissão de potássio limitaram o desenvolvimento da planta, e consequentemente a produção de massa seca na parte aérea e raiz, refletindo assim no número de perfilhos e altura da forrageira. Portanto, quando não ocorrer adubação potássica ocorrerá um atraso no desenvolvimento da planta e redução da produtividade. Quando o potássio é associado com a adubação nitrogenada aumenta significativamente o perfilhamento e área foliar da planta (Rodrigues et al., 2006).

Além do nitrogênio e do potássio, a ausência do fósforo influência negativamente na produção dos capins, em relação a sua baixa disponibilidade nos solos brasileiros (Dias et al., 2015). O fósforo é um nutriente importante para o crescimento inicial da planta, e tem como

função participação no núcleo da célula vegetal, divisão e desenvolvimento celular, meristema da planta, respiração, apresentando influência decisiva na fotossíntese, síntese de proteínas e ácido nucléico (Dias et al., 2007).

Portanto, a deficiência de fósforo se caracteriza pela coloração pardo-avermelhada que se inicia nas folhas velhas, reduz a síntese de aminoácidos e proteínas nas plantas de forma significativa causando pouco perfilhamento e baixo desenvolvimento no sistema radicular, comprometendo a produtividade dos capins (Oliveira et al., 2007). Com a redução de perfilhamento ocorre um espaço livre entre as forrageiras, fazendo com que ocorra aparecimento de plantas invasoras. Conforme visto por Costa et al. (2007) com o capim-Centenário, a ausência de fósforo limitou a produção de matéria seca, e consequentemente, no desenvolvimento da planta. Resultados semelhante foi evidenciado por Monteiro et al. (1995) com o capim-Marandu, que na ausência de adubação fosfatada a forrageira desenvolveu limitações na produção de perfilhos e a baixa altura das plantas.

Entretanto, quando a forrageira é adubada de forma correta com adubo fosfatado, aumenta o número de perfilhos e proporciona uma boa formação das raízes, conforme foi evidenciado por Cecato et al. (2000) com o capim-Marandu, demonstrando ser essencial e necessária a adubação fosfatada para o aumento na produção e desenvolvimento das gramíneas. A adubação fosfatada também se mostrou eficiente e necessária no estudo realizado por Porto et al. (2012), pois quando adubado com fósforo o capim-Marandu aumentou o número de perfilhos e produtividade. Diante disto, a adubação fosfatada é de suma importância para o estabelecimento e manutenção da forrageira, visto que sem o devido fornecimento limita o desenvolvimento e produtividade da planta.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade Federal de Mato Grosso, *campus* de Rondonópolis – MT, no período de junho a setembro de 2017. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. A cultura utilizada foi o capim *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça, submetido as seguintes adubações de estabelecimento: omissão de nitrogênio (sem N), omissão de fósforo (sem P), omissão de potássio (sem K), ausência dos macronutrientes primários (sem NPK) e com o suprimento dos macronutrientes primários (com NPK).

Cada vaso constitui uma unidade experimental com capacidade de 6,0 dm^3, contendo seis plantas. O solo utilizado foi coletado da camada de 0-20 cm de Latossolo Vermelho (Tabela 1), que foi peneirado e transferido para os vasos. Para a irrigação, mantiveram-se os vasos em 80% da máxima capacidade de retenção de água no solo, que foi determinada conforme descrito por Cabral et al. (2016). A calagem foi realizada, elevando-se a saturação de bases para 60%, mesmo não se observando alumínio tóxico no solo e os teores de cálcio e magnésio estavam em níveis adequados para o estabelecimento do capim.

Tabela 1. Caracterização química e granulométrica de Latossolo Vermelho argiloso proveniente de área sob vegetação de Cerrado, Rondonópolis-MT

pH	P	K	Ca+Mg	Al+H	CTC	V	M	M.O	Areia	Silte	Argila
$CaCl_2$	mg dm^{-3}		cmolc dm^{-3}			%		g kg^{-1}			
4,9	4,6	108	2,4	3,4	6,1	44	0,0	19,2	290	150	560

CTC: capacidade de troca de cátions; M.O: matéria orgânica; V%: saturação por bases; m: saturação por alumínio.

Nas unidades experimentais com presença do fósforo, a adubação fosfatada foi realizada na semeadura por meio da dose de 300 mg dm^{-3} de P_2O_5, utilizando-se como fonte o superfosfato simples. Em seguida semeou-se 20 sementes por vaso e dez dias após a semeadura realizou-se o desbaste, mantendo-se seis plantas por vaso. No dia do desbaste, conforme os tratamentos, realizou-se a adubação de nitrogênio (N) com ureia, e potássio (K_2O), com cloreto de potássio, nas doses de 100 e 70 mg dm^{-3}, respectivamente. O corte para a avaliação do

desenvolvimento do capim-Mombaça foi realizado 21 dias após a desbaste, considerando uma altura de resíduo de 30 cm.

Na ocasião, mediu-se a altura de plantas com auxílio de régua graduada, contou-se os perfilhos, coletou-se a massa vegetal acima de 30 cm de altura e, em seguida, contou-se as folhas. Em seguida do corte, a parte aérea foi separada em lâminas foliares e colmo+bainha, sendo essas frações acondicionadas em sacos de papel e submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 55 $\pm$ 5ºC por 72 horas e, em seguida, pesadas. As estimativas de massa individual de folhas, (MFOLHA), massa individual dos perfilhos (MPERF), taxa de aparecimento de folhas (TApF) e intervalo de tempo entre a emissão de duas novas folhas (Filocrono) foi realizada conforme descrito por Dantas (2019).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e em caso de diferença estatística, ao teste agrupamento de Scott Knott, ambos a 5% de probabilidade de erro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A omissão de nutrientes influenciou significativamente o desenvolvimento do capim-Mombaça. Evidenciou-se maior restrição no crescimento e estabelecimento da planta diante da omissão de fósforo (Tabela 2), pois houve similaridade, em todas as variáveis, com a ausência de NPK (Tabela 2).

Isso demonstra que na formação de pasto de capim-Mombaça, não adianta suprir a demanda de potássio e nitrogênio se o fósforo não for aplicado na dose correta. Esse fato ocorreu devido o fósforo ser um nutriente vital para o crescimento inicial da planta, visto que na fase de estabelecimento se torna necessária a elevada disponibilidade de fósforo na solução do solo para que ocorra a formação do sistema radicular, pois a ausência deste nutriente influencia na absorção dos outros nutrientes (Soares et al., 2001).

Tabela 2. Altura de plantas, número de perfilhos e folhas, massa seca de lâminas foliares (MSLF), massa seca de colmo+bainha (MSCB), massa de forragem (MF), massa individual dos perfilhos (MPERF), massa individual de folhas (MFOLHA), folhas por perfilho, taxa de aparecimento foliar (TApF), e intervalo de tempo entre a emissão de duas novas folhas (Filocrono) do *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça cultivado em solo sob omissão de nutrientes no estabelecimento

VARIÁVEIS	Sem N	Sem P	Sem K	Sem NPK	Com NPK	EPM
Altura (cm)	54 a	22 b	61 a	29 b	52 a	2,5
Perfilhos/vaso	20 b	16 b	22 b	18 b	32 a	3,3
Folhas/vaso	53 b	15 c	81 a	16 c	101 a	1,8
MSLF (g/vaso)	7,8 c	0,5 d	16,6 a	0,8 d	15,7 b	0,28
MSCB (g/vaso)	0,1 b	0,0 b	0,7 a	0,0 b	0,4 a	0,08
MF (g/vaso)	7,9 b	0,5 c	17,3 a	0,8 c	16,1 a	0,32
MPERF (g)	0,40 b	0,03 c	0,81a	0,04 c	0,54 b	0,059
MFOLHA (g)	0,14 b	0,03 c	0,20 a	0,05 c	0,15 b	0,005
Folha/perfilho	2,7 a	1,0 b	3,7 a	0,9 b	3,3 a	0,36
TApF (folhas/dia)	0,09 a	0,03 b	0,12 a	0,03 b	0,11 a	0,012
Filocrono (dias/folha)	11 b	34 a	8 b	36 a	9 b	5,7

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

Houve redução de 97% na massa de forragem (Figura 1), provavelmente, por que o fósforo tem um papel importante para o desenvolvimento do sistema radicular, contribuindo assim para maior absorção de água e nutrientes (Dias et al., 2015). A adubação fosfatada

adequada proporciona aumento na produção e o desenvolvimento das forrageiras, de maneira que na ausência desse nutriente reduz o crescimento inicial da planta, o qual foi observado nesta pesquisa (Tabela 2), além de causar baixo perfilhamento, limitando sua capacidade de produção (Melo et al., 2018).

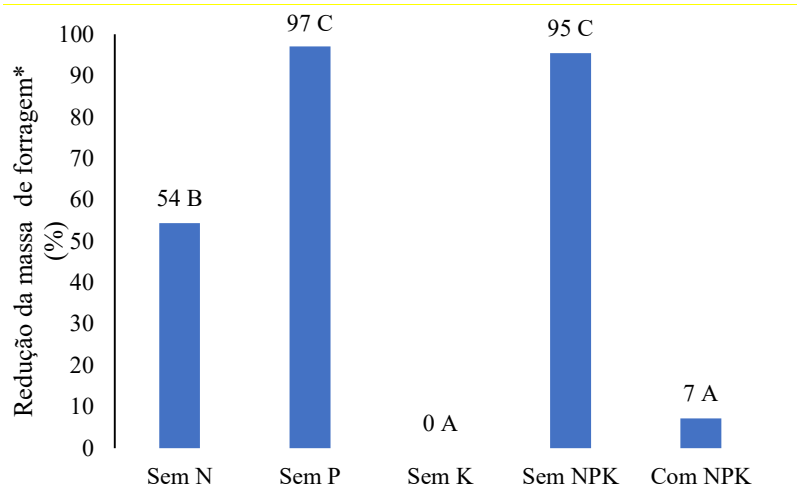

Figura 1. Redução da massa de forragem do *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça submetido a omissão de nutrientes.
*Em relação ao tratamento de maior massa de forragem.

A ausência de fósforo reduziu a emissão de perfilhos, o que também foi evidenciado por Cecato et al. (2008). O baixo número de perfilhos ocasiona menor cobertura do solo e consequentemente, favorece o aparecimento de plantas invasoras, que disputam por nutrientes, luz, e água com a forrageira, fazendo com que diminua a produtividade da planta. Dessa forma, poderá ser necessário a aplicação de herbicidas para o controle das plantas invasoras acarretando em maiores custos.

Os capins que não foram adubados com nitrogênio e potássio tiveram maior altura e número de folhas que àqueles não adubados com fósforo, demonstrando que este último nutriente foi o mais limitante, tendo uma característica de deficiência nutricional o nanismo nas plantas devido ao seu baixo crescimento quando não adubadas com P e NPK. Resultados semelhantes foram evidenciados por Rezende et al. (2011) e Motta et al. (2017), ressaltando a importância do fósforo para o estabelecimento da planta.

O segundo nutriente mais limitante para o capim-Mombaça foi o nitrogênio. Por meio do estudo, evidenciou-se redução no perfilhamento e massa seca da forrageira (Tabela 2), quando

comparado com o capim-Mombaça adubado com NPK, de modo semelhante aos resultados verificados por Freitas et al. (2007. No experimento, o capim-Mombaça não adubado com nitrogênio, apresentou menor produção mesmo com teor de matéria orgânica maior que 16 g kg^{-1}, isto conforme Martha Junior (2007), não necessitaria de adubação nitrogenada na fase de implantação, recomendando-se aplicação somente após o primeiro pastejo/desfolha. Assim, demonstra-se a necessidade de ajustar esta recomendação de adubação, visto que para no presente estudo houve redução em 54% na massa de forragem do capim-Mombaça quando não adubado com nitrogênio, o que demonstra a importância do nitrogênio em cobertura na formação de pastos com gramíneas de elevada exigência nutricional (Figura 2).

Devido à ausência de nitrogênio ocorreu um aumento do filocrono, que resulta em um tempo maior para formação de folhas novas. À medida que se incrementou as doses de nitrogênio, Garcez Neto et al. (2002) observaram uma redução do filocrono do capim Mombaça, acelerando o processo de renovação foliar. A omissão de nitrogênio influenciou negativamente no perfilhamento e massa de cada folha, o que pode resultar na problemática com plantas invasoras discutida anteriormente.

O maior desenvolvimento do capim Mombaça foi evidenciado quando ocorreu a adubação com os macronutrientes primários (NPK) (Tabela 2), seguido da omissão de potássio (K). Com a ausência do potássio reduziu somente o número de perfilhos, quando comparado ao capim adubado com NPK. Com isso, evidenciou-se que a ausência de potássio foi menos prejudicial ao estabelecimento do capim Mombaça. Em relação a massa de lâminas foliares, a diferença com o tratamento com NPK ocorreu devido à baixa variabilidade dos dados, não tendo implicação prática.

O maior desenvolvimento do capim Mombaça na ausência de adubação potássica, quando comparado com a ausência de N e P pode ter relação com o teor de potássio no solo, 108 mg dm^{-3} (Tabela 1). Solos com teor de potássio acima de 50 mg dm^{-3} e CTC maior que 4 $cmol_c$ dm^{-3}, não necessitam de adubação potássica na implantação do pasto (VILELA et al., 2007). Conforme Cantarutti et al. (1999), quando o teor de potássio no solo estiver maior que 70 mg dm^{-3}, também não há necessidade de aplicar este nutriente no estabelecimento do pasto.

Como observado, o nutriente que mais influenciou o estabelecimento e produção da planta quando omitido foi o fósforo, pois é um nutriente com menor ciclagem que o N e K pela mineralização da matéria orgânica e por ser essencial para o desenvolvimento inicial da forrageira. Assim, o fósforo deve ser priorizado no planejamento de adubação quando não

houver condição financeira de adquirir todos os macronutrientes primários. Vale enfatizar que o nitrogênio e o potássio também limitam o desenvolvimento do capim na implantação, contudo em menor proporção que o fósforo.

5 CONCLUSÃO

O macronutriente primário limitante para o estabelecimento do capim Mombaça em Latossolo Vermelho é o fósforo, seguido pelo nitrogênio. Assim, deve-se priorizar a aquisição do fertilizante fosfatado diante dos demais macronutrientes primários.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E. et al. 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, n. 1, p. 17-24, 2005.

ALMEIDA, R.F. et al. Fertilizantes nitrogenados com liberação lenta e estabilizada na agricultura. **Revista Verde**, v. 7, n. 5, p. 31-35, 2012.

AMORIM, M.T.S. **Determinação de nitrogênio no solo e no capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk) após a deposição de montes de compostos orgânicos de lixo (COL) na superfície do solo.** Monografia (Bacharelado em Agronomia) – UNIVAG Centro Universitário, Várzea Grande, 2011.

CABRAL, C.E.A. et al. Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a fertilizantes nitrogenados associados ao fosfato natural reativo. **Comunicata Scientiae**, v.7, p.66-72, 2016.

CAMINHA, F.O. et al. Estabilidade da população de perfilhos de capim-Marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 2, p. 213-220, fev. 2010.

CANTARUTTI, R.B. et al. Amostragem do solo. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, p. 13-20, 1999.

CECATO, U. et al. Perfilhamento e características estruturais do capim-Mombaça, adubado com fontes de fosforo, em pastejo. **Acta Scientiarum Animal Sciences,** v. 30, n. 1, p. 1-7, 2008.

CECATO, U. et al. Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* [Hochst] Stapf. cv. Marandu). **Acta Scientiarum**, 2000.

COSTA, N.L. et al. Limitações nutricionais ao crescimento de Panicum maximum cv. Centenário. **PUBVET**, v. 1, n. 5, Nov 1, ISSN 1982-1263, 2007.

DANTAS, V.G.V. **Quantos dias após a desfolha deve-se adubar com nitrogênio os capins BRS Tamani e BRS Quênia? Monografia** (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis. 2019. 27 f.

DIAS, D.G. et al. Produção do capim Piatã submetido a diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.4, p.330–335, 2015.

DIAS, F.J. et al. Composição química do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) adubado com diferentes fontes de fosforo sob pastejo. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 29, núm. 1, pp. 9-16, 2007.

FRANÇA, A.F.S. et al. Carências nutricionais de capim Tobiatã (*Panicum maximum* Jacq). **Anais**... da E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, 1985.

FREITAS, K.R. et al. Avaliação da composição químico-bromatológica do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 1-10, 2007.

GARCEZ NETO, A.F. et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, 2002.

GOMIDE, C.A.M. et al. Características estruturais e produção de forragem em capim-Mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 10, p. 1487-1494, 2007.

LAVRES JUNIOR, J. et al. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1068-1075, 2003.

LOPES, A.S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. Tradução e Adaptação. 2.ed. revisada e ampliada. Piracicaba: Potafos, 1998. 177 p.

MARTHA JUNIOR, G.B. et al. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2007. 224 p.

MARTUSCELLO, J.A. et al. Adubação nitrogenada e partição de massa seca em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* X *Panicum infestum* cv. Massai. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 663-667, 2009.

MELO, M.P. et. Fontes e doses de fósforo na produção de *Panicum maximum* cv. Massai. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v. 12, n 2, p. 25-35, 2018.

MONTEIRO, F.A. et al. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes. **Scientia Agricola**, v. 52, n. 1, p. 135-141, 1995.

MOTTA, A.M. et al. Omissão de macronutrientes primários no estabelecimento do capim-mombaça em Latossolo. IN: IV SIMPÓSIO MATOGROSSENSE DE BOVINOCULTURA DE CORTE. **Anais**... Cuiabá, MT,2017.

OLIVEIRA, P. P. A. et al. **Guia de identificação de deficiências nutricionais em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. São Carlos: Embrapa, 2007. 38 p. (Comunicado técnico 76).

PEREIRA, L.E.T. et al. **Recomendações para correção e adubação de pastagens tropicais**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP, 2018. 56 f.

PERON, A.J. et al. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.

PORTO, E.M.V. et al. Rendimento forrageiro da *Brachiaria brizanta* cv. Marandu submetida a doses crescentes de fósforo. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 3, p. 25- 34, 2012.

PRADO, R.M. et al. Desempenho do capim-tanzânia cultivado em solução nutritiva com à omissão de macronutrientes. **Scientia Agraria Paranaenis**, v. 10, n. 1, p 58-68, 2011.

PRIMAVESI, O. et al. Lixiviação de nitrato em pastagem de coastcross adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.683-690, 2006.

QUADROS, D.G. et al. Componentes da produção de forragem em Pastagens dos Capins Tanzânia e Mombaça Adubadas com Quatro Doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 31, n. 3, p. 1333-1342, 2002.

REZENDE, A.V. et al. Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada. **Revista Agrarian**, v. 4, n. 14, p. 335-343, 2011.

RODRIGUES, B.H.N. et al. Determinação do teor de proteína bruta de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, sob diferentes níveis de irrigação e adubação nitrogenada. **Pubvet**, Londrina, v. 4, n. 26, Ed. 131, Art. 888, 2010.

RODRIGUES, R.C. et al. Densidade populacional de perfilhos, produção de massa seca e área foliar do capim-xaraés cultivado sob doses de nitrogênio e potássio. **Boletim Indústria Animal**, v. 63, n. 1, p. 27-33, 2006.

SCARAMUZZA, W.L.M.P. et al. Características produtivas e fisiológicas do capim-Mombaça submetido a doses de potássio. **Boletim de Industria Animal**, v. 64, n. 3, p. 213-220, 2007.

SILVEIRA, C.P. et al. Influência da adubação com nitrogênio e cálcio nas características morfológicas e produtivas das raízes de capim-tanzânia cultivado em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, p. 47-52, 2011.

SOARES, W.V.et al. **Adubação fosfatada para manutenção de pastagem de *Brachiaria decumbens* no cerrado**. Brasília: Embrapa, 2001. 5 p.

VILELA, L. et al. Adubação potássica e com micronutrientes. In: MARTHA JUNIOR, G. B. et al. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2007b. p. 179-188.