

RESPOSTA DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NO ESTABELECIMENTO DO *Panicum maximum* CV. MASSAI

Juliana Pereira Rodrigues¹, Henrique Pereira da Costa¹, Nayara Martins Alencar²

RESUMO

A utilização do *Panicum maximum* cv. Massai nos sistemas de produção de ruminantes é vastamente distribuído no Brasil. A fonte de nutriente ideal e a recomendação adequada da aplicação de nutrientes limitantes como o fósforo (P), ainda tem gerado dúvidas aos produtores rurais. O presente trabalho objetivou avaliar a resposta da adubação fosfatada no estabelecimento do *P. maximum* cv. Massai. O experimento foi desenvolvido no Instituto Educacional Santa Catarina- IESC/FAG, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições, os tratamentos foram constituídos pela aplicação de doses de fósforo (200; 400; 600; 800; 1000 mg/dm³ de P₂O₅/vaso na forma de superfosfato simples) e uma testemunha sem aplicação de fertilizante fosfatado. A adubação com as doses de fósforo no estabelecimento do capim Massai, influenciaram (P<0,05) para todas as variáveis estudadas, onde a máxima de massa de forragem foi de 31,5 g/vaso que corresponde a dose de 626 mg dm⁻³, na produtividade de perfilhamento, constatou-se em regressão linear, uma produtividade de 71,8 perfilhos/vasos na dose de 1000 mg dm⁻³, simultaneamente, a dose de 475 mg dm⁻³ foi a que melhor incrementou na produção de folhas e altura das plantas.

Palavras-chave: Fosfatagem, Pastagem, Manejo de adubação.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui cerca de 222 milhões de cabeças de gado (MAPA, 2018), onde a exploração desses bovinos é em técnica de pecuária extensiva, concentrando sua criação em uma área total de 164 milhões de hectares de pastagens cultivadas e nativas (ABIEC, 2018). O gênero *Brachiaria* é predominantemente utilizado nas pastagens cultivadas, no entanto, as forrageiras *Brachiarias* tiveram diminuição consideravelmente, e o *Panicum maximum* está sendo introduzido em substituição a essas pastagens, com maior enfoque nas regiões do Cerrado. Segundo Vilela (2017), em relação à exigência nutricional e acidez do solo o capim *Panicum maximum* cv. Massai consiste na mesma exigência quanto os outros, no entanto apresenta maior eficiência no uso e absorção do nutriente fósforo.

O capim Massai tem como requisitos a elevada capacidade produtiva, ótimas características das lâminas foliares, e é uma gramínea tropical de porte médio, apresenta perfilhos vigorosos, uma maior tolerância às limitações de fertilidade do solo e condições hídricas, resistência média a cigarrinha das pastagens e responde satisfatoriamente as adubações (CARVALHO et al., 2014; LOPES et al., 2014; COSTA et al., 2016).

¹ Graduanda(o) em Agronomia, Instituto Educacional Santa Catarina, Guará - Faculdade Guará. Email: juhagro3@gmail.com, henriquepereiradacosta95@gmail.com

² Zootecnista. Dra. Ciência Animal Tropical. Prof^a. Titular, Instituto Educacional Santa Catarina, Guará - Faculdade Guará. Email: nayara.alencar@iescfag.edu.br

Entretanto, no estabelecimento desta cultivar com ênfase nos solos do Cerrado, garantindo em termos de qualidade e produtividade da pastagem, é interessante a aplicação de fósforo (MONTEIRO et al., 2014), devido ao alto índice de degradação das pastagens brasileiras, que são decorrentes de manejo inadequado, superlotação de animais que dificultam a capacidade de rebrota devido ao excessivo consumo, consistindo em cerca de 50 a 70% das áreas estão com altos níveis de esgotamento da fertilidade do solo (DIAS-FILHO, 2014).

É importante destacar que não haveria bom desempenho na produção de forrageiras em regiões, como a do Cerrado, se o produtor não intervisse com a adição de fertilizantes, devido a uma desvantagem generalizada de nutrientes, com destaque para o fósforo (P) (FARIA et al., 2015). Somando a esses fatos, o fósforo é considerado o segundo elemento mais limitante na produção de plantas forrageiras, após o nitrogênio, que especificamente é o elemento crucial na manutenção e estabilidade da pastagem, em contrapartida, o fósforo tem maior notabilidade na fase de estabelecimento, exercendo função estrutural no metabolismo das plantas, através da estimulação do crescimento de suas raízes, melhorando a eficiência na utilização e absorção de água e nutrientes, atribuindo também grande desempenho no processo de fotossíntese e respiração das células (DIAS-FILHO, 2014).

Desta forma, a formação da fertilidade do solo em função do fósforo é importante, principalmente em solos do Cerrado, que possuem baixa disponibilidade natural e alta capacidade de adsorção ao complexo coloidal e maior taxa de fixação desse nutriente (LOPES et al., 2011). Dessa maneira, essas considerações evidenciam que a adição deste nutriente ao solo é necessária, tanto na implantação e manutenção das forrageiras; porém, há necessidade de estabelecer critérios exatos para sua recomendação. Destacando que a eficiência da adubação fosfatada depende do modo a ser aplicado, do solo, da fonte de fósforo, da espécie a ser cultivada, do sistema de preparo e das condições edafoclimáticas (SILVA et al., 2013).

Assim, o problema que se indaga é: Qual a resposta produtiva do capim Massai ao fornecimento crescente de P?

Segundo Duarte et al. (2016), a ocorrência da ausência da adubação fosfatada pode levar a forrageira utilizar o fósforo disponível na solução somente para realização de manutenção, ocasionando paralisação da emissão de perfilhos, novas folhas e podendo chegar a cessar seu desenvolvimento e sua produção. Para alcançar maiores índices de produtividade na bovinocultura, algumas alternativas como a ampliação de tecnologias voltadas para melhoria das pastagens brasileiras, vem sendo crescente, assim também como a procura de gramíneas mais tolerantes ao fator fertilidade, no entanto, ao considerar o estabelecimento de pastagens, independentemente da espécie forrageira a ser cultivada, a adequação dos níveis de fósforo é crucial, devido ao seu grau de atividade no sistema das plantas (CÂNDIDO et al., 2018; COSTA et al., 2015).

Desta forma, o trabalho é justificado considerando os efeitos da adubação fosfatada no estabelecimento do capim Massai e a importância desse nutriente na fase inicial da forrageira, bem como a influência diferentes doses de fósforo sobre a produção e as características agronômicas do capim Massai.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a resposta de diferentes doses de adubação fosfatada no estabelecimento do *Panicum maximum* cv. Massai, apresentando os seguintes objetivos específicos: avaliar as características agronômicas do *Panicum maximum* cv. Massai, descrever sobre a adubação fosfatada, relatando seu efeito na fase de estabelecimento da pastagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Educacional Santa Catarina- IESC, Faculdade Guaraí, na cidade de Guaraí-TO. Experimento implantado em casa de vegetação, em vasos 3,5 litros com 4 dm³ de solo. O solo utilizado foi um Latossolo, franco arenoso, o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições, os tratamentos foram constituídos pela aplicação de doses de fósforo (200; 400; 600; 800; 1000 mg/dm³ P₂O₅/vaso na forma de superfosfato simples) e uma testemunha sem aplicação de fertilizante fosfatado. A escolha da fonte foi de acordo com a solubilidade e disponibilidade da mesma, no caso superfosfato simples (16% de P₂O₅).

Inicialmente foram coletadas dez amostras de solo da área experimental nas profundidades de 0-20 cm que em seguida foram homogeneizadas de acordo com sua profundidade, para assim, serem realizadas as análises de fertilidade e granulometria.

De acordo com os resultados da análise de solo (Tabela 1), realizou-se o cálculo de calcário a ser aplicado, em conformidade com o método da saturação de bases, com intuito de elevar a saturação por base para 60%, logo em seguida, o calcário foi adicionado ao solo referente a cada vaso e depois ambos foram misturados homogeneamente. Os tratamentos com fertilizante fosfatado foram aplicados após 40 dias da aplicação do calcário no solo.

Quadro 1. Análise química e física do solo utilizado para o experimento resposta da adubação fosfatada no estabelecimento do *Panicum maximum* cv. Massai, em Guaraí, Tocantins, 2019.

pH	M.O	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC	V%	Areia	Silte	Argila
H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----cmolcdm ⁻³ -----								-----(%)-----		
5,12	0	0,3	0,03	0,1	0,05	0,22	3,6	0,18	3,78	4,76	86,5	6,7	6,8

Fonte: Análise de solo, 2019.

A semeadura foi com aproximadamente 15 sementes por vaso do *Panicum maximum* cv. Massai de acordo com o valor cultural (VC), na profundidade de 3 cm, a adubação fosfatada foi realizada em superfície. A irrigação foi realizada 3 vezes ao dia, onde se aplicou 15 ml de água em cada vaso, quantidade necessária para deixar o solo em sua capacidade de campo. A coleta foi realizada nos dias 18 e 19 de março de 2019, respectivamente. Devido ao trabalho ter o intuito de avaliar a resposta do capim Massai a adubação fosfatada no estabelecimento, o primeiro e único corte foi de aproximadamente 40 dias após o plantio, onde foi realizada a contagem e medição dos perfilho, altura da forrageira, quantidade de folhas, coleta da massa de forragem para determinação do teor de matéria seca.

Os perfilhos foram contados, e a contagem de número de folhas foi realizada aleatoriamente em 10 perfilhos. O corte foi realizado a 15 cm da superfície do solo. Após, foram levadas à estufa com circulação forçada de ar, 55°C, por 72 horas até atingir seu peso constante, para determinação de massa seca, as amostras foram pesadas em balança digital, respectivamente.

Todos os resultados obtidos nas avaliações realizadas no experimento foram submetidos à análise de variância e teste de regressão com o software SAS e os gráficos foram plotados utilizando o software Sigma Plot® versão 10.0. Os modelos de regressão foram escolhidos baseados na significância dos coeficientes da equação de regressão e no coeficiente de determinação adotando-se 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Adubação com doses de fósforo influenciou de forma significativa ($P < 0,05$) na produção do capim *Panicum maximum* cv. Massai, obtendo respostas para altura do capim (AP), número de perfilhos (PF), massa de forragem (MF) e número de folhas (FL).

A massa de forragem apresentou respostas quadráticas em função das doses dos fertilizantes fosfatados, onde foi influenciada ($P < 0,05$) pelas doses de fósforo aplicadas. A dose de fósforo de 626 mg dm^{-3} correspondeu a máxima massa de forragem de $31,5 \text{ g/vaso}$ (Gráfico 1), a partir dessa dose não houve incremento na produtividade. Oliveira et al. (2012), ao avaliar o efeito da adubação com fósforo na produtividade do capim Mombaça, concluíram que houve ajuste ao modelo quadrático de regressão, tendo sua máxima produção na dose de 667 mg P dm^{-3} , dados bastante parecidos ao encontrado neste trabalho, evidenciando a importância da adubação fosfatada na fase de estabelecimento.

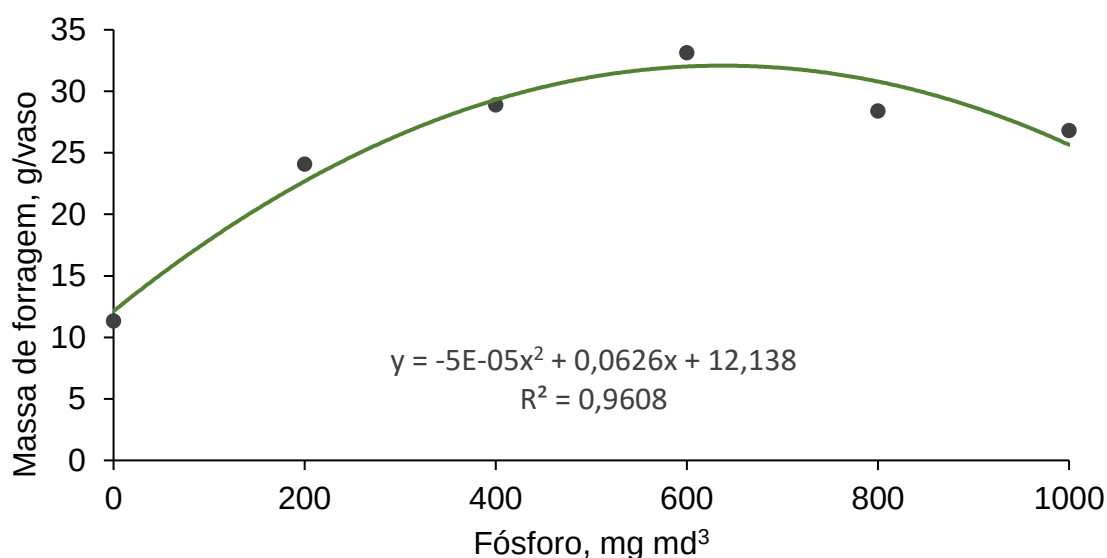


Figura 1. Massa de forragem do Capim Massai em função da adubação fosfatada.

Os resultados corroboram que o fornecimento do fósforo incrementa na produção de biomassa do capim, que é o fator chave para melhor nutrição animal, segundo Costa et al. (2015) em trabalho com Capim Massai sob fertilização fosfatada observaram acréscimo ($P < 0,05$) na produção de massa seca, com médias de $19,02 \text{ g/vaso}$, $18,57 \text{ g/vaso}$ nas doses de 300 e 200 mg dm^{-3} , valores próximos aos encontrados neste trabalho (Figura 1).

Em concordância, Mesquita et al., (2010), avaliando três cultivares (Tanzânia, Mombaça e Mulato) sob aplicação das doses de $(0, 20, 40, 60 \text{ e } 120 \text{ mg dm}^{-3})$ observaram um teor de matéria seca de $23,93\%$ para o capim Mombaça. Dados bastante semelhantes aos encontrados no trabalho de Porto et al. (2012) onde a máxima produção de matéria seca foi de $33,2 \text{ g/vaso}$, que equivale a uma aplicação

de 75 mg dm⁻³ de P₂O₅ em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, verificando-se incremento na produção de matéria seca em função das doses.

A importância da adubação fosfatada é abordada por Carneiro et al. (2017) que ao estudarem a formação do capim Mombaça concluíram que o fertilizante promoveu maior produtividade na planta em função das doses, independentemente do tipo de adubo utilizado. Assim, como neste experimento (Figura 1), Carneiro et al., (2016) também observaram efeito quadrático das doses de fósforo com qualquer uma das fontes utilizadas, que foram as fontes UFT Fértil, FN, Basifós e SS.

leiri et al. (2010) em experimento com *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk não obtiveram aumento para produtividade de massa de forragem até 25 mg dm⁻³ de P₂O₅ para todas as fontes de fósforo avaliadas, em contrapartida, no fornecimento acima de 50 mg dm⁻³ de P₂O₅, os autores confirmaram que houve incremento significativo em massa de forragem.

Considerando-se o elevado custo de aplicação de uma adubação fosfatada, torna-se de extrema importância a adequação e a eficiência das doses que serão aplicadas, principalmente, para estabelecimento e manutenção da espécie cultivada. O fósforo além de influenciar na produção do capim, ele possui uma alta importância sobre o sistema radicular e conseqüentemente, sobre a massa de forragem.

Em relação a perfilhamento do Capim Massai houve diferença significativa ($P < 0,05$) em função das doses de fósforo aplicadas. Demonstrando resultados para perfilhamento linear positiva, até a maior dose estudada no trabalho, que corresponde a 1000 mg dm⁻³, com média de 71,8 perfilhos por vaso. De acordo com os resultados a adição de novas doses crescentes podem ser testadas no intuito de avaliar se haverá acréscimo ou decréscimo no número de perfilhos.

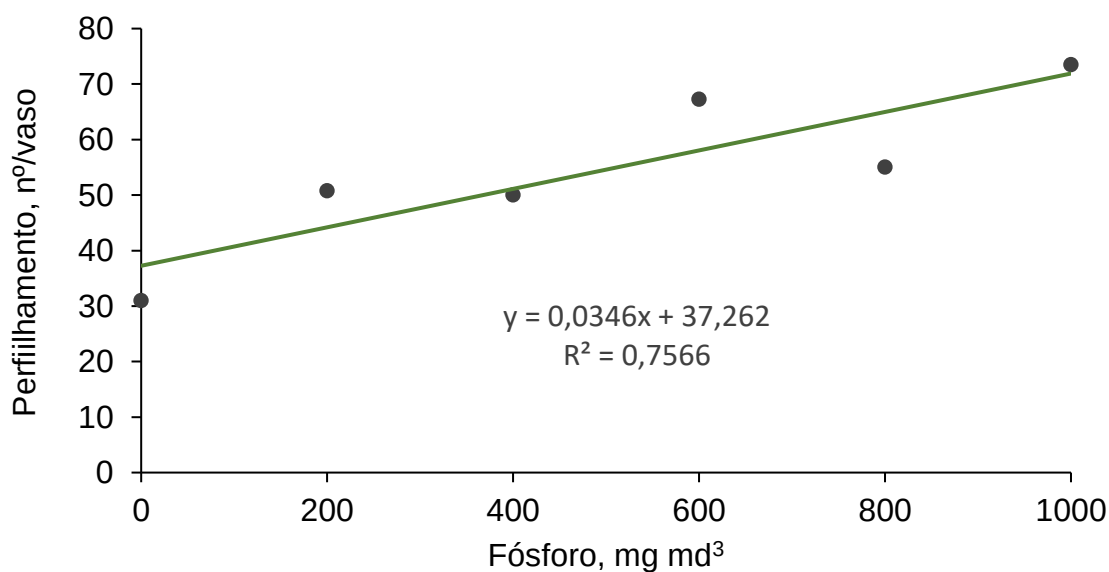


Gráfico 2. Perfilhamento do Capim Massai em função da adubação fosfatada.

No gráfico 2, analisando a variável número de perfilhos nota-se que equação linear foi a que melhor se ajustou aos dados de teor de fósforo no solo, sugerindo um aumento contínuo no número de perfilhos, em função das doses de fósforo aplicadas. Ainda nessa figura, observa-se que o capim reagiu bem ao incremento com este elemento, fato este pode ser explicado porque o fósforo desempenha função estrutural, participando de compostos orgânicos como a ATP e outros diversos processos metabólicos na planta (TAIZ; ZEIGER, 2017).

Avaliando o rendimento forrageiro de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com doses crescentes de fósforo Porto et al. (2012) concluíram que o fósforo incrementa no número de perfilhos, chegando a obter um valor máximo de 58 perfilhos por vaso relativo a dose de 65 mg dm^{-3} de P_2O_5 , com aumento proporcional de perfilhamento de aproximadamente 40% em relação à ausência do adubo estudado, já no experimento de Dias et al. (2012), relataram que não houve aumento significativo na capacidade de perfilhamento no capim Marandu, independente da dose de fósforo aplicada, enfatizaram que perfilhamento no capim é influenciado por diversos fatores, como umidade, luminosidade, temperatura e nutrientes disponíveis no solo.

Quando as doses com fósforo são aumentadas o número de perfilhos reagiram positivamente, acontecimento que pode ser explicado pelo fato do fósforo auxiliar na capacidade do capim originar novos perfilhos (SOUZA et al., 2016). Desta forma, ao trabalhar com a produção de diferentes cultivares de *Panicum maximum* consorciado com sorgo sob fontes de fósforo Benicio et al. (2011) obtiveram maior incremento no número de perfilhos para cultivar Massai, independentemente da fonte utilizada, verificaram ainda, como na Figura 2 que a falta de adubação resultou nos menores valores de perfilhamento, do que as demais doses crescentes aplicadas no capim.

De acordo com estudos realizados por Faria et al. (2015) e Carneiro et al. (2017), o rendimento forrageiro do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça apresentaram um aumento na produção de perfilhos, alcançando uma média de 56 perfilhos relativo a uma dose máxima de 140 mg dm^{-3} e $154 \text{ perfilhos m}^{-2}$ referente a doses de fósforo $95,5 \text{ mg dm}^{-3}$ de P_2O_5 , respectivamente. Em comparação com este experimento, considerando que as características agrônômicas das cultivares estudadas são semelhantes.

Observa-se que gramíneas do gênero *Panicum* apresentam respostas satisfatórias a adubação com fósforo, nota-se que essas respostas são bastante expressivas na capacidade de perfilhamento e conseqüentemente, na produção de massa de forragem disponível para o animal. Deste modo, tal acontecimento foi observado por Souza et al. (2018) que ao avaliarem a resposta do capim Mombaça em função das doses crescentes de fósforo, obtiveram ponto máximo de perfilhamento na dose de 91 mg dm^{-3} de P_2O_5 , o que equivale na produção de $277 \text{ perfilhos m}^{-2}$.

O número de folhas foi influenciado ($P < 0,05$) pelas doses de fósforo aplicadas. Portanto, a dose de fósforo de 475 mg dm^{-3} que correspondeu a máxima capacidade de 4 folhas por perfilhos (Gráfico 3). Resultados semelhantes ao de Lopes et al., (2011), que ao avaliar doses de P no estabelecimento de capim Xaraés e estilosantes Mineirão em consórcio, observaram que o número de folhas apresentou uma média de 4 a 5 folhas por perfilho.

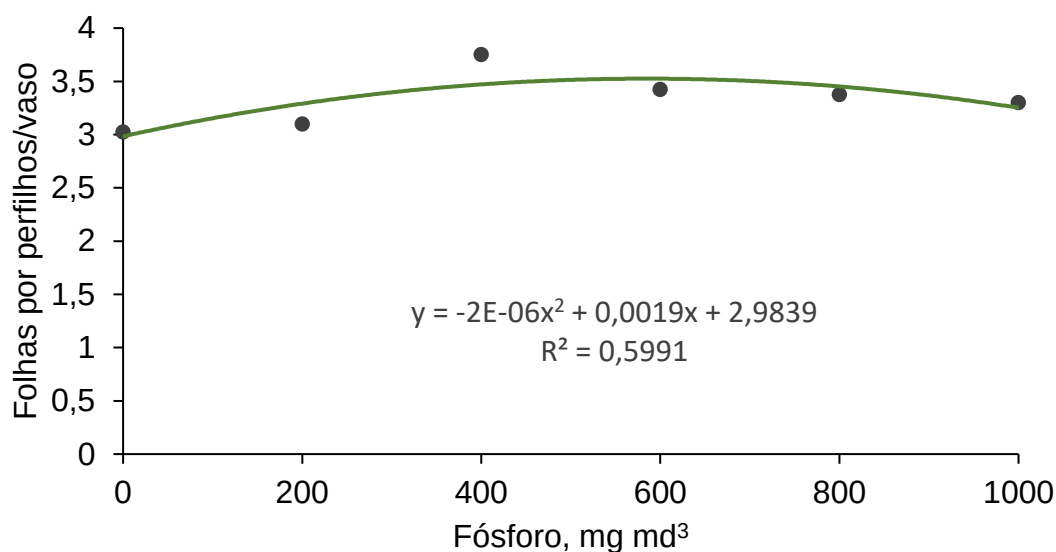


Gráfico 3. Número de folhas do Capim Massai em função da adubação fosfatada

A quantidade de folhas por perfilho expressam a capacidade da planta assimilar carbono e está diretamente ligada a produção da forrageira, tendo em vista, que é a parte mais requerida pelos os animais no pastoreio. Desta forma, no experimento de Cabral et al. (2015), avaliando as proporções de fertilizantes fosfatados em cultivos de forrageiras tropicais descreveram em modelo quadrático que o maior número de folhas obtidas para o capim capim-marandu foi de 10% em relação ao fósforo natural reativo, após isso ocorreu decréscimo na capacidade de produção de folhas.

Analisando as características morfológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob adubação fosfatada com fosfato natural em solos do Cerrado em doses de 0 à 250 mg dm⁻³, Bonfim et al. (2012), tiveram resultados semelhantes a esse experimento (Figura 4), com aumento representado em regressão linear positiva no número de folhas e perfilhamento da forrageira, a expansão de folhas é um aspecto satisfatório ao bom desenvolvimento de gramíneas.

Estudando quatro cultivares de gramíneas, sendo duas do gênero *Panicum maximum* cv. Massai e Aruana e duas de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e Marandu. Emerenciano Neto et al. (2013) concluíram que o capim Massai apresentou maior acúmulo de forragem, apresentando 70% de folhas. Concluíram que maior capacidade de produção de folhas influencia no número de massa da parte aérea, consequentemente, indicando um maior potencial desta cultivar para uso em diferentes tipos de manejo.

A altura de plantas de capim Massai foi influenciada ($P < 0,05$) pelas doses de fósforo conforme no exemplificado no Gráfico 4, tendo uma resposta linear positiva, onde a dose maior estudada que é a de 1000 mg dm⁻³ foi a que melhor inferiu na alturas das plantas, considerando uma média de 108 cm de altura, correspondendo a um aumento de 35% em relação à altura das plantas que não receberam adubação fosfatada, observou-se que as plantas que não receberam o adubo obtiveram uma altura de 73 cm, podendo ser explicado devido a quantidade de fósforo residual no solo, como comentando por Rezende et al. (2016), o fósforo atua no desenvolvimento e no crescimento da planta forrageira, e sua ausência retarda a sua taxa de crescimento inicial, limitando a sua produção e persistência da pastagem

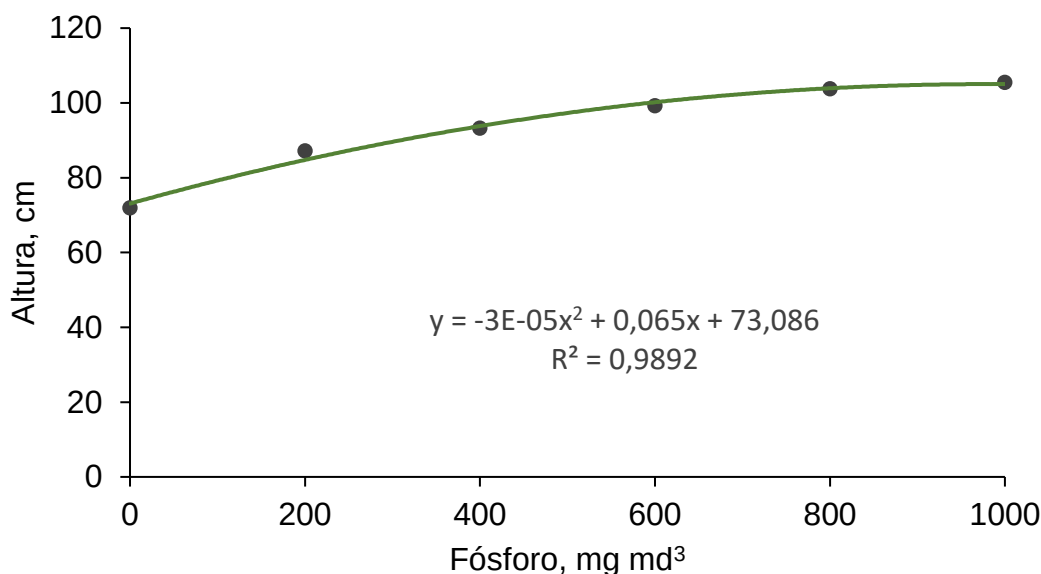


Gráfico 4. Altura do Capim Massai em função das doses de fósforo.

Na fase de estabelecimento o desenvolvimento das gramíneas é mais lento, comparando à fase de rebrota, devido nesse momento os fotoassimilados são utilizados para estabelecimento do sistema radicular e da parte aérea, confirmado por Sousa et al. (2018) ao avaliar o desenvolvimento do capim Mombaça sob doses de fósforo no Norte do Tocantins, obtiveram maiores médias de 106,72, 61,07 e 57,22 cm no primeiro, segundo e terceiro corte, respectivamente.

A introdução dos fertilizantes fosfatados em relação as doses proporcionaram uma melhor altura no capim *Panicum maximum* cv. Massai, apresentando os resultados no modelo de regressão quadráticos. Conforme Dias et al. (2015), que ao avaliar a produção do capim Piatã em relação a diferentes fontes de fósforo adquiriram no primeiro corte uma máxima de incremento na altura dos perfilhos de 61,58 e 59,64 cm de altura, já com o segundo corte avaliativo a altura dos perfilhos chegaram a um valor de 71,67 cm, semelhante a altura obtida no primeiro corte deste trabalho (Gráfico 4), afirmando que é de fundamental importância adubação fosfatada no estabelecimento de pastagem com requisitos de melhor produtividade, principalmente no Cerrado.

Silva et al. (2012) e Rezende et al. (2011), obtiveram uma máxima média de altura de aproximadamente de 43 cm, segundo os autores de ambos os trabalhos os dados podem ser explicados devido à alta densidade de perfilhamento na área, dados condizentes com Santos et al. (2011), onde afirmam que a quantidade e a altura das plantas são inversamente proporcionais, plantas com maior número de perfilhos tendem a ter sua altura reduzida devido a competição entre plantas.

Portanto, diante do exposto a adubação fosfatada é de grande importância no estabelecimento, e deve-se adequar a dose a ser aplicada para uma melhor produção do capim massai, onde o capim teve sua melhor produção para massa de forragem de 31,5 g/vaso que corresponde a dose de 626 mg dm⁻³, na produtividade de perfilhamento e altura das plantas, constatou-se em regressão linear positiva, uma produtividade de 72 perfilhos/vasos e 108 cm na dose de 1000 mg dm⁻³, simultaneamente, a dose de 475 mg dm⁻³ foi a que melhor incrementou na produção de folhas das planta.

CONCLUSÃO

A adubação fosfatada no estabelecimento do *Panicum maximum* cv. Massai promoveu respostas significativas para todas as variáveis estudadas, proporcionando aumento na produtividade do capim Massai, a dose recomendada é a de 626 mg dm⁻³, pois houve maior incremento na massa de forragem.

Considerando que o experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, ou seja, em ambiente controlado, recomenda-se a realização do mesmo a campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABIEC, Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Perfil da Pecuária no Brasil – Relatório Anual 2017. Disponível em: <http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt010217.pdf>, Acesso em: 10 de outubro de 2019.

BENÍCIO, L.P.F.; OLIVEIRA, V.A.; SILVA, L.L.; ROSANOVA, C.; LIMA, S.O. Produção de *Panicum maximum* consorciado com sorgo sob diferentes fontes de fósforo. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.5, n.2, 2011. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871018X2013000400007&lng=pt&nrm=iso, Acesso em: 10 de outubro de 2019.

BONFIM-SILVA, E. M. SILVA, T. J. A.; CABRAL, C. E.A.; GONÇALVES, J. M.; PEREIRA, M. T. J. Características morfológicas e estruturais de capim-marandu adubado com cinza vegetal em Latossolo Vermelho do cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, p. 1-9, 2011. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/caracteristicas%20morfológicas.pdf>, Acesso em: 10 de outubro de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). *Projeções do Agronegócio: Brasil 2017/2018 a 2027/2028*. **Ministério da Agricultura, Pecuária e AMAPA/ACE**, p.59-112, 2018. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/banner_site-03-03-1.png/view, Acesso em: 21 de maio de 2019.

CABRAL, C. E. A.; CABRAL, L. D. S.; SILVA, E. M. B.; CARVALHO, K. D. S.; BAUER, M. D. O.; & CABRAL, C. H. A. Proporção de fertilizantes fosfatados no cultivo de forrageira tropical em casa de vegetação. **Revista de la Facultad de Agronomía**, V.114, 2015. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/51295>. Acesso em: 17 de novembro de 2019.

CARVALHO, W. F., de MOURA, R. L., dos SANTOS, M. S., SILVA, S. F., & LEAL, T. M.. Morfogênese e estrutura de Capim-Massai em diferentes sistemas de cultivo sob pastejo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/ojs/rbas/article/view/2824>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

CÂNDIDO, M. J. D., LOPES, M. N., FURTADO, R. N., & POMPEU, R. C. F. F. Potencial e desafios para a produção animal sustentável em pastagens cultivadas do Nordeste. **Revista Científica de Produção Animal**, 45p, 2018. Disponível em:

<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1101054>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

CARNEIRO, J.S.S.; SILVA, P.S.S.; SANTOS, A.C.M.; FREITAS, G.A.; SILVA, R.R. Resposta do capim mombaça sob efeito de fontes e doses de fósforo na adubação de formação. **Journal Bioenergy and Food Science**, v.4, n.1, p.14, 2017. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/9f56/3ff6aa2a49f56f43cce09ab83e7f6d48626a.pdf>, Acesso em 10 de Outubro de 2019.

COSTA, N. L., TOWNSEND, C. R., MAGALHÃES, J. A., PAULINO, V. T., RODRIGUES, A. N. A. & RODRIGUES, B. H. N. Resposta de Panicum maximum cv. Massai à fertilização fosfatada. **Pubvet: Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.9, 2015. Disponível em:

<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28986/1/SNPA-2010-Resposta-de-Panicum-maximum-cv.-Massai-a-fertilizacao-fosfatada.pdf>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

COSTA, N. L., PAULINO, V. T., MAGALHÃES, J. A., RODRIGUES, B. H. N., & SEIXAS SANTOS, F. J. Eficiência do Nitrogênio, Produção de forragem e morfogênese do capim-massai sob adubação. **NUCLEUS**, v.13, n.2, p.173-182, 2016. Disponível em:

<http://nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/1695/2128>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

DIAS-FILHO, M.B. 2014. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 36p. 2014. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402). Disponível em: <http://bit.ly/1v0USg3>, Acesso em: 10 de outubro de 2019.

DIAS, D.G.; PEGORARO, R.F.; ALVES, D.D.; PORTO, E.M.V.; SANTOS NETO, J.A.; ASPIAZÚ, I. Produção do capim Piatã submetido a diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.4, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276119374_Producao_do_capim_Piata_submetido_a_diferentes_fontes_de_fosforo, Acesso em; 10 de outubro de 2019.

DIAS, D. G.; PORTO, E. M. V.; ALVES, D. D.; SANTOS NETO, J. A. DOS; GOMES, V. M.; SILVA, M. F. DA; SANTOS, S. A. DOS; CARVALHO, M. A. M. Rendimento forrageiro do capim marandu submetido a diferentes fontes de fósforo. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias Ambientais**, v.10, p.345-350, 2012. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/12308>.

DUARTE, C.F.D.; PAIVA, L.M.; FERNANDES, H.J.; CASSARO, L.H.; BREURE, M.F.; PROCHERA, D.L.; BISERRA, T.T. Capim-piatã adubado com diferentes fontes de fósforo. **Revista Investigação**, v.15, n.4, p. 58-63, 2016. Disponível em: <http://publicacoes.unifran.br/index.php/investigacao/article/view/1198>, Acesso em: 07 de outubro de 2019.

EMERENCIANO NETO, J. V.; DIFANTE, G. S.; MONTAGNER, D. B.; BEZERRA, M. G.; GALVÃO, R. C. P.; VASCONCELOS, R. I. G. Características estruturais do dossel e acúmulo de forragem em gramíneas tropicais, sob lotação intermitente e pastejada

por ovinos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 4, 2013. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/971277/1/DeniseBaptaglinEmerencianoNetoetal.2013.pdf>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

FARIA, A.J.G.; FREITAS, G.A.; GEORGETTI, A.C.P.; FERREIRA JÚNIOR, J.M.; SILVA, M.C.A.; SILVA, R.R. da. Efeitos da adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim mombaça cultivados sobre adubação fosfatada. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v.2, n.3, p.98- 106, 2015. Disponível em: <http://periodicos.ifap.edu.br/index.php/JBFS/article/view/24>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

IEIRI, A. Y.; LANA, R. M. Q.; KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H. S.; Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na recuperação de pastagem com Brachiaria. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.5, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141370542010000500011&lng=en&nrm=iso, Acesso em 04 de Novembro de 2019.

LOPES, J., EVANGELISTA, A. R., FORTES, C. A., PINTO, J. C., FURTINI NETO, A. E., & SOUZA, R. M. D. Nodulação e produção de raízes do estilosantes Mineirão sob efeito de calagem, silicatagem e doses de fósforo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.1,2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v35n1/a12v35n1>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

LOPES, M. N., CÂNDIDO, M. J. D., POMPEU, R. C. F. F., SILVA, R. G., LACERDA, C. F., & BEZERRA, F. M. L. Características morfogênicas de dois tipos de perfilhos e produção de biomassa do capim-massai adubado com nitrogênio durante o estabelecimento. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2014. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/999761>, Acesso em 10 Outubro de 2019.

MESQUITA, E. E.; NERES, M. A.; OLIVEIRA, P. S. R. de; MESQUITA, L. P.; SCHNEIDER, F.; TEODORO JÚNIOR, J. R. Teores críticos de fósforo no solo e características morfogênicas de 13 *Panicum maximum* cultivares Mombaça e Tanzânia e Brachiaria híbrida Mulato sob aplicação de fósforo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 2, 2010. Disponível em: <http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/1526>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

MONTEIRO, E.M.M.; BRASIL, E.C.; LOURENÇO, JUNIOR, J.B.; BARROS, C.S. Massa de forragem e composição químico-bromatológica de *Panicum maximum* cv. Mombaça adubadas com resíduo de siderurgia, nitrogênio e fósforo. **Agroecossistemas**, v. 6, n. 1, p. 74- 96, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/article/view/1423/2294>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

OLIVEIRA, P. S. R., DEMINICIS, B. B., CASTAGNARA, D. D., & GOMES, F. C. N. Efeito da adubação com fósforo do capim Mombaça em solos com texturas arenosa

e argilosa. **Archivos de zootecnia**, v. 61, n. 235, p. 397-406, 2012. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v61n235/art8.pdf>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

PORTO, E.M.V.; ALVES, D.D.; VITOR, C.M.T.; GOMES, V.M.; SILVA, M.F.; DAVID, A.M.S.S. Rendimento forrageiro da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a doses crescentes de fósforo. **Scientia Agraria Paranaensis**, V. 11, n. 3, p.25-34, 2012. Disponível em: <http://saber.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/4238>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

REZENDE, C.G.B.; BONFIM-SILVA, E.M.; SILVA, T.J.A.; CABRAL, C.E.A.; SCHLICHTING, A.F. Fosfato natural reativo na adubação do capim piatã em Latossolo Vermelho do Cerrado. **Revista Agrarian**, v.9, n.31, 2016. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/3583>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

REZENDE, A. V., LIMA, J. F., RABELO, C. H. S., RABELO, F. H. S., NOGUEIRA, D. A., CARVALHO, M.; FARIA JÚNIOR, D. C. N. A., BARBOSA, L. de A. Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada. **Revista Agrarian**, v.4, 2011. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1145>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; PIMENTEL, R.M.; SILVA, G.P.; GOMES, V.M.; SILVA, S.P. Número e peso de perfilhos no pasto de capim-braquiária sob lotação contínua. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, n. 2, p. 131-136, 2011.

SERAFIM, V.F., GOMES, V.M., SEIXAS, A.A. Manejo do pastejo para capim-Andropógon – Revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. Ano XXIV, N. 24, 2015. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/BScfbWp5XPHhybW_2015-3-24-14-41-47, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

SILVA, W. L., COSTA, J. P. R., DE PAULA CAPUTTI, G., GALZERANO, L., & RUGGIERI, A. C. Medidas lineares do limbo foliar dos capins Xaraés e Massai para a estimativa da área foliar. **Biotemas**, v.26 n.3, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/26801>, Acesso em: 07 Outubro de 2019.

SOUZA, F. M., LEMOS, B., OLIVEIRA JÚNIOR, R. C., MAGNABOSCO, C. D. U., de CASTRO, L. M., LOPES, F., & BRUNES, L. Introdução de leguminosas forrageiras, calagem e fosfatagem em pastagem degradada de *Brachiaria brizantha*. **Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1054686/1/MagnaboscoIntroducaoLeguminosas.pdf>, Acesso em 07 de Novembro de 2019.

SOUZA, S. B. D., DA SILVA, S. D. D., ALMEIDA DE ARAUJO, A. M., DOS SANTOS, L. B., Dias, Z. D. S., & SILVA, M. O. D. A resposta do capim-mombaça submetido a doses crescentes de fósforo no extremo norte do tocantins. In 9ª **JICE-jornada de Iniciação Científica e Extensão**, 2018. Disponível em:

<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/9jice/paper/view/9364>, Acesso em 07 de Outubro de 2019.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MØLLER, I. M., & MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.

VILELA, H, Serie Gramíneas Tropicais-Gênero (*Panicum maximum*-capim Massai. **Tropicais - Gênero *Panicum* (*Panicum maximum*-capim Massai**, 2017. Disponível em:http://www.agronomia.com.br/conteúdo/artigos/artigos_graminias_tropicais_massai.htm, Acesso em 04 de Outubro de 2019.