CRESCIMENTO DO CAPIM *Panicum maximum* cv. “MOMBAÇA” EM RESPOSTA A ADUBAÇÃO FOSFATADA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Leandra da Silva Florentino¹, Renata Martins dos Santos², Ariane Alves de Oliveira², Thainara de Souza Landes², Angelita Aparecida Coutinho Picazevicz³

1. Estudante do curso de Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Cacoal – Brasil
(leandrasilva.leeh@gmail.com)
2. Estudantes do curso de Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Cacoal – Brasil
3. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Cacoal – Brasil

Recebido em: 04/10/2019 – Aprovado em: 30/11/2019 – Publicado em: 15/12/2019
DOI: 10.18677/EnciBio_2019B17

RESUMO

Objetivou-se avaliar o crescimento e produção vegetal da forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça em diferentes doses de fosfato. O experimento foi conduzido entre agosto e novembro de 2018, em casa de vegetação nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia- IFRO, *campus* Cacoal, com delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições contendo quatro tratamentos. As doses utilizadas nos tratamentos foram 0; 50; 100; 150 kg/ha de P_2O_5 , os parâmetros avaliados foram: altura de planta, quantidade de massa seca da parte aérea e número de perfilhos. A adubação fosfatada proporcionou de forma linear maior rendimento de matéria seca da parte aérea. O número de perfilhos aumentou à medida que as doses de fosfato (P_2O_5) foram maiores, a altura de planta foi influenciada negativamente em relação as doses de fosfato (P_2O_5).

PALAVRAS-CHAVE: Fertilização, fósforo, pastagem

GRASS GROWTH *Panicum maximum* cv. “MOMBAÇA” IN RESPONSE TO PHOSPHATE FERTILIZATION IN WESTERN AMAZON

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the growth and crop yield of *Panicum maximum* cv. Mombasa in different doses of phosphate. The experiment was conducted between August and November 2018, in a greenhouse in the premises of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rondônia - IFRO, *campus* Cacoal, with a completely randomized design with five replications containing four treatments. The doses used in the treatments were 0; 50; 100; 150 kg/ha of P_2O_5 , the evaluated parameters were: plant height, amount of shoot dry mass and number of tillers. Phosphate fertilization provided linearly higher yield of shoot dry matter. The number of tillers increased as phosphate doses (P_2O_5) were higher, plant height was negatively influenced in relation to phosphate doses (P_2O_5).

KEYWORDS: Fertilization, phosphorus, pasture

INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira vem crescendo cada vez mais, pois o consumo da população mediante a carne bovina está cada vez maior, além de ser um alimento saboroso, possuiu um excelente valor nutricional, de forma a ser indispensável na alimentação humana. O território brasileiro é dotado de áreas que favorecem a expansão da bovinocultura. As pastagens são uma das principais e mais econômicas fontes de alimentação para os bovinos, sendo que no Brasil uma parte significativa da criação desses animais são em sistemas extensivos (DIAS et al., 2015).

Segundo Euclides (2014) o capim-Mombaça é conhecido mundialmente por sua alta produtividade, qualidade e adaptação a diferentes condições de clima e solo, desta forma sua utilização vem se destacando dentre os diversos tipos de plantas forrageiras. Esta espécie forrageira apresenta resistência a cigarrinha, alta digestibilidade e palatabilidade. Com relação à acidez e à fertilidade do solo, é tão exigente quanto as outras cultivares de *Panicum Maximum*, apresenta maior eficiência na utilização do fósforo do solo que os demais cultivares (VILELA, 2019). Ainda segundo Vilela (2019) o *Panicum maximum* cv. Mombaça produziu maior quantidade de matéria seca quando forneceu 70 kg P_2O_5 /ha, por ano, em oxisol em Carimagua, no CIAT na Colômbia, o máximo de produção de forragem obtida foi quando foram aplicados 100 kg P_2O_5 /ha. No entanto, solos com baixos valores de fósforo podem ocasionar baixa produção e qualidade dessa forrageira.

Segundo Nunes (2016) a presença de fósforo no solo é indispensável para o crescimento e produção vegetal, uma vez que interfere nos processos de fotossíntese, respiração, armazenamento e transferência de energia, divisão celular, crescimento das células e contribui para o crescimento prematuro das raízes, entre outras. Plantas com deficiência em fósforo apresentam reduções na parte aérea e no número de folhas, acumulam açúcar nos tecidos e, a partir deste, sintetizam pigmentos escuros, as antocianinas, ocasionado uma coloração mais escura das folhas.

Dentre os fatores limitantes das produções de forrageiras, o fósforo merece ênfase pois é encontrado em baixas disponibilidades nos solos brasileiros. Resultados de análises de solos da região norte e nordeste de Rondônia indicam que a maioria dos solos são de baixa disponibilidade de fósforo e os teores na maioria dos solos (69%) foram considerados muito baixos para boas produtividades da maioria das culturas, 15% dos solos apresentam teores baixos e 6% apresentam teores médios. Estes resultados demonstram que, é possível um dos problemas de fertilidade dos solos de Rondônia se referir aos baixos teores de fósforo (P) (SCHLINDWEIN et. al. 2012).

Moline (2015) afirma que o impacto do uso da floresta para fins agrícolas como pastagens e latossolos com culturas desencadeiam uma diminuição expressiva dos teores de P. Isso possivelmente ocorre pelo não uso de fertilizantes e manejo inadequado contra erosão do solo, entre outros fatores, que alteram os atributos químicos, disponibilizando menor quantidade de P na solução.

A utilização de fontes de fósforo como adubo nos solos possibilita que as forrageiras possam ter maior crescimento, preenchendo a falta do nutriente ou aprimorando os baixos valores que são encontrados e considerando que o fósforo proporciona maior rendimento e qualidade as gramíneas objetivou-se avaliar o crescimento da forrageira *Panicum Maximum* cv. Mombaça em diferentes níveis de fosfato (P_2O_5).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre agosto a novembro de 2018, em casa de vegetação nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia- IFRO, *Campus Cacoal*. As coordenadas geográficas estão a uma latitude de 11°28'45,1" S e longitude de 61° 22'42,4" W, com uma altitude de 200 metros. Segundo a classificação de Koppen o clima é denominado ao tipo Awa, tropical chuvoso com dias quentes e úmidos, com duas estações bem definidas, que variam a temperatura entre 24 e 34°C, caracterizado por uma precipitação pluviométrica anual de 1.400 a 2.500mm (EXPOSTI, 2013). Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições contendo quatro tratamentos, totalizando 20 unidades experimentais.

Os tratamentos analisados no cultivo da forrageira *Panicum Maximum* cv. Mombaça foram determinados nas doses de fósforo 0; 50; 100 e 150 kg/ha de P_2O_5 , sendo utilizado como fonte deste macronutriente superfosfato simples, que contém em sua formulação 18% de fósforo. As unidades experimentais foram constituídas por vasos de polietileno de 7 dm³, sendo estes preenchidos com Argissolo Vermelho-Amarelo coletado na camada de 0 a 20 cm de profundidade, a qual foi analisado quanto às suas características químicas e granulométricas.

O solo foi destorroado manualmente e acondicionado nos vasos. A semeadura consistiu em 25 sementes da espécie forrageira por recipiente. O adubo fosfatado foi alocado no mesmo dia da semeadura, abaixo e ao lado das sementes. A irrigação foi definida em 145 mL, e ao decorrer do período com a exigência da planta.

Aos 19 dias posteriormente a semeadura foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta por vaso e os parâmetros utilizados para avaliar o desenvolvimento das mesmas foram altura da planta (efetuada com a folha estendida na altura média do dossel), quantidade de massa seca da parte aérea e número de perfilhos (realizada manualmente, houve a contagem visual de todos os perfilhos presentes em cada unidade experimental).

Logo aos 42 dias após a semeadura com ajuda de tesouras foi realizado o primeiro corte de uniformização com a altura de resíduo de 5 cm do solo, na intenção de padronizar o tamanho do capim em todas as unidades experimentais, para assim averiguar a influência das doses de fosfato (P_2O_5) no próximo corte avaliativo. O segundo corte foi efetuado com 21 dias após o primeiro corte de uniformização, a determinação dos parâmetros avaliados foi realizada antes de cada corte.

O material vegetal resultante dos cortes avaliativos foi colocado em envelopes de papel, identificados respectivamente e levados para a estufa de circulação forçada a 65°C até a massa constante para determinação da quantidade de massa seca da parte aérea. Ao retirar da estufa pesou-se todo o material vegetal. Com os valores obtidos nos parâmetros avaliados foram determinados a altura média da planta, o número de perfilhos e a quantidade de massa seca da parte aérea.

Os resultados adquiridos foram submetidos à análise de variância e em caso de efeito significativo, de acordo com o teste F para tratamentos, foi realizada a análise de regressão a nível de 5% de significância para verificar o efeito de doses de fosfato (P_2O_5) as análises foram realizadas por meio do *software* Sisvar 5.6 ® (FERREIRA, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise química do substrato teve os seguintes resultados: pH (H₂O)= 6,6; P= 6,4 mg dm⁻³, K= 0,17 cmol_c dm⁻³, Ca= 4,05 cmol_c dm⁻³, Mg= 1,49 cmol_c dm⁻³, Al= 0,0 cmol_c dm⁻³, H+Al= 2,00 cmol_c dm⁻³, S.B= 5,71 cmol_c dm⁻³, CTC= 7,71 cmol_c dm⁻³, V= 74,06 % e M.O.= 33 g dm⁻³. A análise granulométrica apresentou os seguintes resultados: areia= 590 g kg⁻¹; argila= 306 g kg⁻¹ e silte= 104 g kg⁻¹.

No primeiro e no segundo corte avaliativo, o número de perfilhos apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) para os níveis de fosfato (P₂O₅) (Figura 1). No primeiro corte à medida que se aumentou a adubação fosfatada houve um efeito linear positivo do número de perfilhos (Figura 1A), logo esse crescimento expressa um melhor resultado aos valores com maior dose de fosfato (P₂O₅).

Figura 1. Média da produção do número de perfilhos (A) primeiro corte (B) segundo corte em função das doses 0;50;100;150 kg/ha de P₂O₅. Significância a 0,05% de probabilidade, pelo teste de F.

Os resultados concordam com os obtidos por Faria et al. (2015), que ao trabalhar com a mesma espécie forrageira e adubação de cobertura (45 kg de N ha e 40 kg de K₂O ha) observaram efeito linear positivo das doses de fosfato (0, 35, 70,

140 e 280 kg de P_2O_5 ha), sobre os números de perfilhos, onde o mesmo estima maiores valores na dose de máxima adição de fosfato (P_2O_5) do experimento, no entanto, nas plantas que não foram aplicadas a adubação de cobertura observou-se comportamento quadrático significativo, com a adubação de 238,0 kg de P_2O_5 .

Para a mesma espécie forrageira no estudo de Costa et al. (2017) o efeito da quantidade de número de perfilhos ajustou-se ao modelo quadrático, com a dose de 97,5 kg/ha de P_2O_5 sendo o máximo valor obtido nesse parâmetro. Dias et al. (2015) explica que as forrageiras possuem alta capacidade de rebrota, com a adição de fósforo nessa etapa de novo crescimento, aumenta a atividade meristemática advindo a emissão de novas folhas e perfilhos.

No segundo corte o número de perfilhos indicou um efeito polinomial (Figura 1B), contendo os maiores valores na adubação de 150 Kg/ha de P_2O_5 . Esse resultado discorda dos obtidos por Souza et al. (2018) ao trabalhar com o *P. maximum* cv. Mombaça nos níveis de (0; 60; 120; 180; 240 kg/ha de P_2O_5) não apresentou diferença estatística nos três cortes avaliativos, apresentando diferença apenas para as diferentes doses de fosfato com ajuste quadrático, sendo o ponto máximo de perfilhamento alcançado na dose aproximada de 182 kg/ha de P_2O_5 .

Segundo Oliveira et al. (2014) o P absorvido pelas plantas é o que está na solução do solo, a disponibilidade de P para as culturas é constituída pelas formas de P na fase sólida que potencialmente pode repor a solução do solo, à medida que aumenta a capacidade tampão de P do solo, a quantidade necessária para manter a mesma concentração de P na solução é maior, acarretando maiores doses de fertilizantes a serem aplicadas no solo.

Portanto, as doses com 50 e 100 Kg/ha de P_2O_5 podem ter ficado retidas impedindo que as plantas absorvessem e elevassem os números de perfilhos, como ocorreu na aplicação de 150 Kg/ha de P_2O_5 . Desta forma observamos que o fornecimento de fontes fosfatadas periodicamente no ciclo de vida do capim Mombaça é importante, pois fornece novamente a planta o que foi perdido.

Duarte et al. (2016) explica que a utilização de fósforo solúvel na planta, primeiro está para sua manutenção e segundo para seu desenvolvimento. Quando a ausência ou a quantidades baixas da adubação fosfatada, pode haver um declínio na emissão de novos perfilhos e folhas, caindo sua produção.

Analisando que a presença do fósforo desempenha um papel importante no desenvolvimento das plantas sua associação com outros nutrientes aprimoraria o número de perfilhos. Segundo Cabral (2015) o perfilhamento é um fenômeno relevante em gramíneas forrageiras, pois é a constante emissão de folhas e perfilhos que são responsáveis pela perenidade do pasto.

No que diz respeito a massa seca da parte aérea houve interferência da adubação fosfatada, apresentando efeitos significativos ($p < 0,05$) no primeiro corte, por meio do modelo linear de regressão (Figura 2) a adubação fosfatada aumentou a produção em função das doses crescentes de P_2O_5 . Esse resultado iguala aos obtidos por Carneiro et al. (2017) que alcançou valores lineares em relação a produção de massa seca da parte aérea do capim Mombaça sobre o efeito de fontes de fósforo, utilizou-se UFT Fértil, evidenciando a maior exigência à melhoria da fertilidade do solo pelas cultivares.

Figura 2. Média da produção de massa seca da parte aérea do primeiro corte em função das doses 0;50;100;150 kg/ha de P₂O₅. Significância a 0,05% de probabilidade, pelo teste de F.

Os valores também concordam com os observados por Almeida et al. (2013) ao trabalhar com a produção de massa fresca e seca do capim Mombaça verificaram um aumento linear da produção nos níveis de fosfato utilizados (0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha de P₂O₅). No experimento de Costa et al. (2017) observaram rendimentos da massa seca verde ajustadas ao modelo quadrático e o máximo valor estimado com a dose de 96,1 kg de P₂O₅ ha. No entanto Faria et al. (2015) em mesma espécie forrageira capim Mombaça recebendo adubação de manutenção nitrogênio e potássio, também observaram efeito linear da adubação fosfatada (0, 35, 70, 140 e 280 kg de P₂O₅ ha) e sem a presença da adubação de manutenção houve efeito quadrático, o máximo rendimento de massa seca verde foi obtido com a aplicação de 218 kg de P₂O₅ ha.

O fósforo desempenha função estrutural na planta além de fazer parte de compostos orgânicos como o ATP, os aminoácidos e de todas as enzimas e assim participa de diversos processos metabólicos, em especial no processo de transferência e de armazenamento de energia (DIAS et al., 2015). Carneiro et al. (2017) reforça sobre a importância da adubação fosfatada para essa espécie forrageira, afirmam que muitos produtores não se adaptam ao manejo de correção e adubação do solo, mesmo que estudos apresentem a melhor produção de biomassa das pastagens como no *P. maximum* cv. Mombaça através dessa prática.

No segundo corte não houve diferença significativa entre os tratamentos. Esse resultado pode ter ocorrido em função que a quantidade de perfilho também teve valores reduzidos no segundo corte, consequentemente diminuindo a quantidade de biomassa e o volume da massa seca da parte aérea. O perfilhamento de gramíneas forrageiras é importante para produção de biomassa e representa uma das mais importantes características para o estabelecimento das plantas e da produtividade de pastagens (FARIA et al., 2015).

Os resultados verificados em segundo corte por Oliveira et al. (2012) e Almeida et al. (2013) são semelhantes a este experimento quando eles avaliaram a produção do capim Mombaça em relação a massa seca da parte aérea, a ausência de significância entre doses de fosfato. Oliveira et al. (2012) expõem que o efeito pode estar relacionado com a adsorção que o fósforo apresenta, impedindo que o

sistema radicular da planta utilize-o. Logo o efeito significativo tende a cair com a falta necessária de fósforo para a planta.

A altura de planta não apresentou valores significativos ($p>0,05$) para os níveis de fosfato (P_2O_5). No segundo corte houve um efeito negativo (Figura 3) a maior média concentrou-se no tratamento com ausência de adubação fosfatada e a média de valor mínimo na adubação com 150 kg/ha de P_2O_5 . Esse resultado discorda totalmente do adquirido por Carneiro et al. (2017) que observaram valores significativos dentre os tratamentos, os que receberam doses de fosfato (P_2O_5) a altura do capim Mombaça obteve uma superioridade de 44, 34, 30 e 36% em relação a dose 0 kg ha de P_2O_5 . Os resultados também discordam dos alcançados por Faria et al. (2015) que observaram valores significativos quanto à altura do capim Mombaça, obteve comportamento quadrático aonde a máxima altura adveio na dose de 165,7 kg de P_2O_5 .

Figura 3. Média da altura de planta (cm) do segundo corte em função das doses 0;50;100;150 kg/ha de P_2O_5 . Significância a 0,05% de probabilidade, pelo teste de F.

O fósforo solúvel no solo formará compostos de Ca, Fe, Al e Mn. A acidez, é representada pela presença de dois componentes íons H^+ e Al^{+3} tem origem pela intensa lixiviação dos nutrientes do solo, pela retirada dos nutrientes catiônicos pela cultura sem a devida reposição (SANTIAGO; ROSSETTO, 2019).

Segundo Nunes (2016) em solos ácidos que apresentam elevados teores de ferro e alumínio, parte do fósforo disponível é fixada, formando compostos de ferro e alumínio; o fósforo torna-se indisponível para as plantas. Os íons (OH^-) gerados pelo calcário tomam o lugar dos íons de fósforo fixado liberando-os para a solução do solo. Diante disso a correção da acidez do solo é indispensável para a disponibilidade dos nutrientes e com isso o crescimento das plantas, pois alguns nutrientes para serem absorvidos favorecem certos tipos de íons, em solos com um elevado valor desses íons, podem não trazer benefícios e sim prejuízos as plantas.

O fósforo é o nutriente que mais limita a produção do capim Mombaça e as respostas mais positivas ao fósforo são dependentes, além da correção da acidez do solo (EUCLIDES, 2014). Portz et al. (2015) ao trabalharem com crescimento do capim Mombaça com aplicação de calcário e gesso, notou-se que houve maior disponibilidade de P no solo com o aumento das doses de gesso aplicado.

Logo a falta de significância e o efeito negativo quanto à altura da planta em relação a maior dose de fosfato adquirido neste experimento, pode ser em função do fósforo ter sido indisponibilizado pelo fato dos íons presentes na acidez ter influenciado de forma negativa, impedindo o fósforo de agir e ser absorvido pelo sistema radicular. Neste sentido, a adubação fosfatada pode ter interferido negativamente para a altura das plantas.

CONCLUSÃO

O número de perfilhos aumenta à medida que as doses de fosfato (P_2O_5) foram maiores.

A adubação fosfatada interfere na produção de matéria seca da parte aérea, em função das doses crescentes de P_2O_5 .

A altura de planta apresentou valores negativos em relação as doses de fosfato (P_2O_5), no entanto deve ser esclarecido, visto que o fósforo é um constituinte fundamental de energia, logo, há interação do mesmo com crescimento meristemático da planta.

A adubação fosfatada é importante para *Panicum maximum* cv. Mombaça, considerando a produção de massa seca da parte aérea.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. N., COUTINHO, P. W. R., SILVA, D. M. S., OKUMURA, R. S., SALDANHA, E. C. M. Produção de matéria fresca e seca do capim *panicum maximum* cv. "Mombaça" em resposta a adubação fosfatada no Nordeste Paraense. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v. 9, n. 16, p. 1776 2013. Disponível

em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/agrarias/producao%20de%20matéria.pdf> Acesso em: 20/08/2019

CABRAL, C. E. A., CABRAL, L. S., SILVA, E. M. B., CARVALHO, K. S., BAUER, M. O. et al. Proporção de fertilizantes fosfatados no cultivo de forrageira tropical em casa de vegetação. **Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata**, Vol 114. ISSN 0041-8676; 2015. Disponível em:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/51295/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 15/08/2019

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 of Bioenergy and Food Science, Macapá**, v. 4, n. 1, p. 12-25, 2017.

Disponível em: <http://periodicos.ifap.edu.br/index.php/JBFS/article/view/24/66> DOI: 10.18067/jbfs.v4i1.117

COSTA, N. L., JANK, L., MAGALHÃES, J. A., FOGAÇA, F. H. S., RODRIGUES, A. N. A. et al. Acúmulo de forragem e morfogênese de *Megathyrus maximus* cv. Mombaça sob níveis de fósforo. **PUBVET**, v. 11, n. 11, p. 1163-1168, Nov, 2017. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1076274/1/PubVet2017Acu>

mulodeforragememorfogenesedeMegathyrusmaximuscv.Mombacasobniveisdefosforo1.pdf DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.22256/PUBVET.V11N11.1163-1168](http://dx.doi.org/10.22256/PUBVET.V11N11.1163-1168)

DIAS, D. G., PEGORARO, R. F., ALVES, D. D., PORTO, E. M. V., NETO, J. A. S. et al. Produção do capim Piatã submetido a diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande PB, v. 19, n. 4, p. 330–335, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v19n4/1415-4366-rbeaa-19-04-0330.pdf> DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n4p330-335>

DUARTE, C. F. D., PAIVA, L. M., FERNANDES, H. J., CASSARO, L. H., BREURE, M. F. et al. 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/1198/884> Acesso em: 20/08/2019

EUCLIDES, V. P. B. Manejo do capim-Mombaça para períodos de águas e seca. **Embrapa Gado de Corte**; Campo Grande, MS 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-corte/busca-de-noticias/-/noticia/2118000/artigo-manejo-do-capim-mombaca-para-periodos-de-aguas-e-seca> Acesso em: 14/08/2019.

EXPOSTI, K. D. Classificação climática de Köppen-Geiger. **Info Escola**. UNESP, 2013. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/classificacao-climatica-de-koppen-geiger/> Acesso em: 25/09/2019.

FARIA, A. J. G., FREITAS, G. A., GEORGETTI, A. C. P., JÚNIOR, J. M. F., SILVA, M. C. A., SILVA, R. R. Efeitos da adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim Mombaça cultivados sobre adubação fosfatada. **Journal of Bioenergy and Food Science, Macapá**, v. 2, n. 3, p. 98-106, 2015. Disponível em: <http://periodicos.ifap.edu.br/index.php/JBFS/article/view/24/66> DOI: <http://dx.doi.org/10.18607/jbfs.v2i3.24>

FERREIRA, D. F. **Sisvar**: sistema de análise de variância versão 5.6. Universidade Federal de Lavras, Departamento de Estatística, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brazil, 2006. mailto: danielff@des.ufla.br Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html> Acesso em: 30/07/2019

MOLINE, E. F. V., COUTINHO, E. L. M. Atributos químicos de solos da Amazônia Ocidental após sucessão da mata nativa em áreas de cultivo. **Revista de ciência agrária**, v. 58, n. 1, p. 14-20, jan./mar. UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil, 2015. Disponível em: <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rca.1683> DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.1683>

NUNES, J. L. S., GIRACCA, E. M. N. Fósforo. **Agrolink**. BRASIL, 2016. Disponível em: http://www.agrolink.com.br/fertilizantes/fosforo_361445.html Acesso em: 27/07/2019

OLIVEIRA, C. M. B., GATIBONI, L. C., MIQUELLUTI, D. J., SMYTH, T. J., ALMEIDA, J. A. Capacidade máxima de adsorção de fósforo e Constante de energia de ligação em Latossolo Bruno em razão de diferentes ajustes do modelo de Langmuir. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 38, n. 6, p. 1805-1815, 2014. ISSN 1806-9657. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v38n6/a15v38n6.pdf> DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832014000600015>

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. **Revista Científica Archivos de Zootecnia**, vol. 61 no. 235 Córdoba sep. 2012. Disponível em: <http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v61n235/art8.pdf> DOI: <http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922012000300008>

PORTZ, A. C., MARTINS, A. C., SILVA, G. L. S., ZONTA, E. **Crescimento de capim Mombaça com aplicação de calcário e gesso em um Argissolo sul fluminense**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, RJ 2015. Disponível em: <https://www.sbcs.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/114.pdf> Acesso em: 28/08/2019

SANTIAGO, A. D., ROSSETTO, R. Calagem. **Agência Embrapa de informação técnica**. 2019. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_34_711200516717.html Acesso em: 24/08/2019.

SCHLINDWEIN, A. J., MARCOLAN, A. L., PERIRA, E. C. F., PEQUENO, P. L. L., MILITÃO, J. T. L. Solos de Rondônia: usos e perspectivas. **Revista Brasileira de ciências da Amazônia**. Porto Velho, Rondônia 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.unir.br/index.php/rolimdemoura/article/view/612/660> Acesso em: 02/08/2019

SOUSA, S. B., SILVA, S. D., SANTOS, L. B., DIAS, Z. S., ARAÚJO, A. M. A. et al. A resposta do capim-Mombaça submetido a doses crescentes de Fósforo no extremo norte do Tocantins. **Jornada de iniciação científica e extensão, Instituto Federal do Tocantins**, 2018. ISSN 2179-5649. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/9jice/paper/viewFile/9364/4176> Acesso em: 05/08/2019

VILELA, H. Série Gramíneas Tropicais - Gênero Panicum (Panicum maximum–Mombaça - Capim). **Portal agronomia**, 2019. Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_gramineas_tropicais_panicum_mombaca.htm Acesso em: 15/08/2019.