

Avaliação residual de fontes de fósforo em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu⁽¹⁾

João Santana Maciel⁽²⁾; Luis Lessi dos Reis⁽³⁾; Joel Carlos Alves Rodrigues⁽²⁾; Manoel Cantuário Silva⁽²⁾; Michelle Rezende Brito⁽²⁾; Rogério Rodrigues Fernandes⁽²⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da PROPES/IFMT

⁽²⁾ Estudantes de Agronomia; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso; Confresa; Mato Grosso; joao.bach.agronomia@gmail.com

⁽³⁾ Professor; Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso; Confresa; Mato Grosso; luis.reis@cfs.ifmt.edu.br

RESUMO: O fósforo é o segundo nutriente que mais limita o desenvolvimento e produtividade das gramíneas forrageiras em regiões tropicais. A deficiência de fósforo nos solos brasileiros, aliada à acidez natural dos solos de cerrado, contribui para os baixos índices produtivos da pecuária nacional. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual de fontes de fósforo em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O estudo foi realizado no município de Confresa-MT, em área experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2 com 4 repetições. Os tratamentos consistiram de: das fontes de fósforo (superfosfato simples, farinha de ossos, fosfato reativo bayovar, termosfosfato magnésiano e testemunha), dos extratores de fósforo: Mehlich 1 e Resina. Foi avaliada os teores de P no solo a 10, 20 e 40 cm. O extrator Mehlich 1 e Resina foram eficientes na avaliação do P disponível no solo em cultivo de *Brachiaria brizantha* cv Marandu nas diferentes fontes de fósforo, porém o método Resina apresentou maior capacidade de extração do P aplicado. As maiores concentrações de P disponível foi encontrada na camada de 20cm no solo com as fontes Yoorin Master® e Farinha de Ossos.

Termos de indexação: adubação fosfatada, extratores de P, gramínea forrageira

INTRODUÇÃO

Os solos ocorrentes sobre pastagens naturais na região do Araguaia-Xingu na sua maioria são pobres em fósforo lábil, sendo este macronutriente um dos principais fatores limitante ao crescimento de plantas. Atualmente, com a pressão para o aumento da produção de alimentos, a prática da adubação fosfatada torna-se uma ferramenta de grande importância para correção da restrição imposta pelo solo às plantas, aumentando a produção e, conseqüentemente, a capacidade de suporte das pastagens.

Desta forma a baixa disponibilidade de nutrientes

na exploração da pastagem é seguramente um dos principais fatores que interfere tanto ao nível de produtividade como na qualidade da forrageira. Assim, o fornecimento dos nutrientes em adequadas quantidades e proporção assumem importância fundamental no processo produtivo das pastagens (Alcântara & Bufarah, 1999).

A *Brachiaria brizantha* é uma planta recomendada como alternativa para os cerrados de média a boa fertilidade em face de alta produção de forragem, persistência, boa capacidade de rebrota, tolerância ao frio, seca, ao fogo e resistência ao ataque das cigarrinhas-das-pastagens, respondendo muito bem à adubação fosfatada e apresentando boa tolerância a altos teores de alumínio e manganês no solo, mas não responde significativamente a calagem (Alcântara & Bufarah, 1999).

No Brasil, como em outros países do trópico Sul, a produção de forragens apresenta uma marcante estacionalidade, sendo esse, o principal fator de restrição na exploração da produção pecuária nacional. As pastagens no país são na maioria constituídas exclusivamente de gramíneas. Por isso em razão do manejo inadequado e da ausência da reposição de nutrientes no solo, parte dessas pastagens encontra-se em processo de degradação ou já estão degradadas (Mattos, 2001).

Dessa forma para as gramíneas tropicais, o manejo de fósforo é importante, por ser esse um dos nutrientes mais indicados no estabelecimento, perfilhamento e manutenção dos patamares de produtividades das plantas.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito residual de diferentes fontes de fósforo no solo em cultivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, situado no município de Confresa-MT em área definida. Implantou-se como espécie a *Brachiaria brizantha* Cultivar Marandu. O clima da região é caracterizado como clima tropical tipo Aw segundo Köppen, com duas estações bem definidas.

Apresenta temperatura média anual de 27°C, com máxima de 40°C, com umidade relativa média de 61%. A precipitação anual média é, aproximadamente 2.000 mm, sendo registrado nos meses de maio a agosto menor índice pluviométrico (Ferreira, 2001).

O solo no local da instalação do experimento é classificado como Latossolo Vermelho-amarelo distrófico (Embrapa, 2006). A área foi preparada utilizando-se o sistema convencional com uma aração e duas gradagens. Com base nos resultados de análise de solo, foi realizada a correção do pH e elevação da saturação de bases à 60% no mês de outubro de 2013. O solo foi corrigido com calcário com PRNT 70%.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2, com 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos das seguintes fontes de fósforo: superfosfato simples, farinha de ossos, fosfato reativo bayovar, termofosfato magnesiano e testemunha; e dos extratores de fósforo: Mehlich 1 e Resina.

As adubações foram realizadas com as diferentes fontes de fósforo no momento do estabelecimento da cultura (novembro de 2013), na linha de semeadura da espécie em estudo. A quantidade que foi distribuída foi definida para cada fonte de acordo com os resultados da análise de solo.

Após retirada da massa seca, (desenvolvida no 1º ciclo de cultivo), foi avaliado a partir da rebrota (2º ciclo de cultivo), aos 90 dias após a rebrota (DAR); as análises do fósforo foram realizadas usando duas soluções extratoras: Mehlich-1 (H_2SO_4 0,025 mol dm^{-3} e HCl 0,05 mol dm^{-3}) (Embrapa, 1997) e P-resina (Raij, 2001). Para realização das análises foram retiradas amostras de solo a 10cm, 20cm e 40cm.

Os dados obtidos serão submetidos à análise de variância pelo teste F e comparação de médias pelo teste de Tukey aos níveis de 1 e 5% de probabilidade, sendo utilizado o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O P extraído das amostras de solo em função dos métodos de extração e das fontes de fósforo estão descritos na (Tabela 1). Nota-se que houve efeito significativo a $p < 0,05$ dos fatores isolados e da sua interação. No estudo isolado das fontes de fósforo verificou-se significância nos teores de fósforo no solo a 10 e 20 cm. Para o estudo dos métodos extratores houve diferença significativa em todas as profundidades de coleta para determinação do P disponível.

Nota-se na **tabela 1** que o teor de fósforo disponível foi superior quando da utilização da farinha de ossos e do Yoorin Master® em relação as demais fontes de fósforo na camada de 0-10cm. Por outro lado na camada de 10-20 cm a fonte natural farinha de ossos verificou-se a presença de 28,32 mg dm^{-3} de P disponível, utilizando-se do extrator Resina (**Tabela 2**).

Para as demais fontes de fósforo, principalmente o Fosfato Reativo Bayovar e Super Fosfato Simples, os resultados dos teores de fosforo em todas as camadas de coleta confirmam a alta solubilidade dos mesmos no solo e consumo do elemento da capineira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no 1º ciclo de cultivo (**Tabela 1**).

Na camada de 20-40 cm não foi verificada diferença significativa a $p < 0,05$ para as fontes de fósforo, porém nos métodos de extração, a Resina trocadora de íons revelou superioridade em relação ao Mehlich 1.

Por outro lado, o fósforo é pouco móvel e tende a acumular na camada superficial do solo; dessa forma o elemento é fortemente fixado e adsorvido pelas partículas do solo e, por conseguinte, estão presentes em baixas concentrações nas águas de drenagem (Scherer, 2004). Ceretta et al., (2003), observou o maior acúmulo de fósforo na profundidade de 0-5 cm e pouca quantidade P disponível (12 mg dm^{-3}), foi observado na profundidade de 20-40cm.

Maiores concentrações de P nas camadas 0-10 e 10-20 cm (**Tabela 1**) pode ser divididas: ao fato da aplicação dos fertilizantes ser realizada na superfície, sem incorporação; nestas camadas, ocorrer maiores concentrações de carbono orgânico total, que ocasiona diminuição na adsorção específica do ortofosfato (H_2PO_4) (Guppy et al., 2005); e pela desfolha e consequente rebrota, o que proporciona maior renovação do sistema radicular da forrageira (Carvalho et al., 2010), aumentando a liberação de ácidos orgânicos que competem com os sítios de adsorção de P (Pavinato & Rosolem, 2008), nas camadas superficiais.

Verifica-se que, independentemente da fonte de fósforo utilizada no momento da implantação da capineira, o método da Resina apresentou maior capacidade de extração do P aplicado que o método de Mehlich 1. Tais diferenças observadas na capacidade de extração de P adicionado, são devidas aos diferentes processos de ação desses métodos. O método Mehlich 1, que é um processo químico, atua preferencialmente sobre determinadas forma de P no solo. O método Resina, por sua vez, atua pelo sistema de troca iônica, extraindo de modo indiscriminado o P lábil.

Dessa forma é de se inferir que a reserva de P lábil esteja principalmente nas formas de fosfatos de

Fe e Al, que são mais removidas pelo método da Resina, do que o Mehlich 1, que tem uma ação preferencial sobre fosfatos de cálcio.

Pelo observado no presente trabalho, e nas condições estudadas, indicam valores relativamente baixos de P disponível, principalmente pelo extrator de Mehlich 1, julga-se que outras informações, como histórico da área, são necessárias para que se possa fazer uma recomendação mais segura da adubação fosfatada e da fonte de fósforo a ser escolhida.

CONCLUSÕES

O extrator Mehlich 1 e Resina foram eficientes na avaliação do P disponível no solo em cultivo de *Brachiaria brizantha* cv Marandu nas diferentes fontes de fósforo, porém o método Resina apresentou maior capacidade de extração do P aplicado.

As maiores concentrações de P disponível foi encontrada na camada de 20cm no solo com as fontes Yoorin Master® e Farinha de Ossos.

Estudos sobre a ciclagem de fósforo devem ser monitorados para o melhor entendimento deste nutriente em todos os compartimentos do sistema.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras:** gramíneas e leguminosas. São Paulo: Nobel, 1999. 162p.

CARVALHO, P.C.F., ANGHINONI, I., MORAES, A.; et al. Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and soil improvement in not-till integrated systems. *Nutrient cycling in agroecosystems*, v.88, p.259-273, 2010.

CERETTA, C.A.; DURIGON, R.; BASSO, C.J.; BARCELLOS, L.A.R.; VIEIRA, F.C.B. Características químicas de solo sob aplicação de esterco líquido de suínos em pastagem natural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, volume 38, n.5, p.729-735, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

FERREIRA, D. F. **Sisvar:** sistema de análise de variância versão 4.6. Lavras: UFLA/DEX, 2003.

FERREIRA, J.C.V. Mato Grosso e Seus Municípios. Cuiabá: Buriiti, 2001. 660p.

GUPPY, C.N.; MENZIES, N.W.; MOODY, P.W.; BLAMEY,

F.P.C. Competitive sorption reaction between phosphorus and organic matter in soil a review. *Australian journal of soil research*, Australia, v 43, p.189-204, 2005.

MATTOS, W.T. Avaliação de pastagem de capim *Brachiaria* em degradação e sua recuperação com suprimento de nitrogênio e enxofre. 2001. 97f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

PAVINATO, P.S.; ROSOLEM, C.A. Disponibilidade de nutrientes no solo – decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 32:911-920, 2008.

RAIJ, B. van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2001. 285p

SCHERER, E. E. Aproveitamento Do Esterco De Suínos Como Fertilizante. CNPSA, EMBRAPA Concórdia, SC. Acessado em 05/08/2014, www.cnpsa.embrapa.br

Tabela 1 – Médias e teste F dos teores de fósforo disponível analisado aos 90 dias após rebrota (DAR) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função das fontes de fósforo e métodos extratores⁽¹⁾.

Tratamentos	Teor de P disponível		
	10 cm	20 cm mg dm ⁻³	40 cm
Fontes de fósforo			
Testemunha	1,75 b	2,25 b	2,25
Yoorin Master®	3,50 ab	2,25 b	2,25
Super fosfato simples	2,87 b	2,25 b	2,25
Farinha de ossos	11,48 a	18,82 a	3,16
Fosfato Bayovar	2,25 b	2,25 b	2,12
DMS	8,14	7,99	1,35
Método Extrator de fósforo			
Melhich 1	2,33 b	2,86 b	1,40 b
Resina	6,41 a	8,26 a	3,31 a
DMS	3,61	3,55	0,60
Teste F			
Fontes de fósforo (F)	4,18**	14,68**	1,98 ^{ns}
Extrator de Fósforo (E)	5,36*	9,74**	42,64**
F x E	1,17 ^{ns}	3,86*	0,22 ^{ns}
CV (%)	38,15	37,42	17,57
Média Geral	4,37	5,56	2,35

¹ Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. * = significativo à 5% de probabilidade; ** = significativo a 1% de probabilidade; ns = não significativo.

Tabela 2- Médias do desdobramento das fontes de fósforo e métodos extratores no fósforo disponível a 20cm⁽¹⁾.

Fontes de fósforo ¹	Extrator de Fósforo	
	Melhich 1	Resina
	mg dm ⁻³	
Testemunha	1,25 aA	3,25 bA
Yoorin Master®	1,25 aA	3,25 bA
Super fosfato simples	1,25 aA	3,25 bA
Farinha de ossos	9,32 aB	28,32 aA
Fosfato Bayovar	1,25 aA	3,25 bA

¹ Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.