



Produção do milho cultivado com diferentes fontes de fósforo⁽¹⁾

Ivaniele Nahas Duarte⁽²⁾; Adilson Borges da Silva Filho⁽³⁾; Luis Henrique da Silva⁽³⁾;
Brunna Michelly Aparecida Rodrigues⁽³⁾; Luciano Ferreira da Fonseca⁽²⁾ Mônica
Diene Rodrigues de Oliveira⁽⁴⁾

⁽¹⁾Trabalho executado com recursos da Fundação Carmelitana Mário Palmério (FUCAMP)

⁽²⁾Engenheira(o) Agrônoma(o) (ielenahas@yahoo.com.br; lfagro@gmail.com) ⁽³⁾Graduandos em Agronomia da Fundação Carmelitana Mário Palmério (adilsinho235@gmail.com; luishenrykoro@hotmail.com e brunnamichelly@yahoo.com.br) ⁽⁴⁾ Professora de Solos na FUCAMP, Monte Carmelo- MG, Brasil (monicadiene@yahoo.com).

RESUMO: Novas fontes de fósforo estão sendo desenvolvidas para diminuir a imobilização do fósforo no solo e aumentar a disponibilidade para planta. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do fertilizante revestido com matéria orgânica (Topphos) como fonte de fósforo para o milho. O experimento foi realizado a campo com a cultivar de milho ADR500. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, segundo um esquema fatorial 2x3+1, sendo duas fontes de fósforo (Superfosfato Simples, Topphos), em três doses (50, 100, 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e um tratamento adicional que não recebeu adubação com fósforo. Antes do florescimento do milho foi realizada a colheita da parte aérea do mesmo e foram analisados a produção de massa fresca e o teor de fósforo foliar. O Superfosfato simples bem como o Topphos influenciou positivamente na massa fresca da parte aérea do milho e no fósforo foliar. O incremento dessas fontes no teor de fósforo e na produção da massa fresca da parte aérea do milho foi diretamente proporcional à dose de fósforo aplicada.

Termos de indexação: *Pennisetum glaucum* L, adubação, solo.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui um grande potencial agrícola, porém, oferece solos com baixo teor de nutrientes. Com relação aos fertilizantes fosfatados tem as fontes solúveis em água como, por exemplo, Superfosfato simples, Superfosfato triplo e as fontes pouco solúveis em água como os fosfatos naturais (RAJI, 2011).

Para as fontes prontamente solúveis após a aplicação no solo o fósforo fica susceptível a reagir como o mesmo formando assim compostos de baixa disponibilidade para as plantas. Em virtude dessa elevada adsorção de fósforo ao solo, fixação de fósforo no solo, principalmente nos solos de Cerrado. Isso é fator limitante de produção, de diversas culturas, neste tipo de solo (Santos & Kliemann, 2005).

Assim, do fósforo aplicado apenas 5 a 20% é assimilado pelas plantas, entretanto, o teor de matéria orgânica pode aumentar essa eficiência devido influenciar na adsorção de fósforo nos colóides do solo (Pereira et al., 2010).

A matéria orgânica compete pelos sítios de adsorção de fosfato, que reduz a adsorção do fósforo no solo e promove sua maior concentração na solução, mantendo-o mais disponível para as plantas (Stevenson, 1994).

O revestimento do fertilizante fonte de fósforo com moléculas orgânicas proporciona redução na fixação do fósforo pelos compostos minerais do solo, elevando a disponibilidade do nutriente para as plantas. Os carregadores orgânicos possuem a capacidade de melhorar a solubilidade dos compostos de fósforo no solo formados após a aplicação do fertilizante, disponibilizando gradualmente o fósforo, comparado com a sua aplicação sem a associação com fontes orgânicas (Tiritan et al., 2010).

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar o uso do fertilizante revestido com matéria orgânica (Topphos) como fonte de fósforo para o milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo num solo com baixo teor de fósforo (12,5 mg dm⁻³) e de textura muito argilosa. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com quatro repetições, segundo um esquema fatorial 2 x 3+1, sendo duas fontes de fósforo (Superfosfato Simples (SPS) e Topphos), em três doses (50, 100, 200 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e um tratamento adicional que não recebeu adubação com fósforo, totalizando sete tratamentos e 28 parcelas.

Cada parcela experimental possuiu uma área de 2m x 2m, ou seja, de 4m². Primeiramente foi aplicado nas parcelas á lanço as fontes de fósforo e a quantidade de cada fonte adicionada em cada parcela foi calculada com base nos teores totais de P₂O₅ O Superfosfato Simples (SPS) tinha 18% P₂O₅ e do Topphos foi de 28%. P₂O₅. Ambas as fontes foram aplicadas na forma granulada.

Posteriormente foram aplicados 40 kg ha⁻¹ de K₂O (com KCl) e 40 kg ha⁻¹ de N (com uréia) em todas as parcelas experimentais. Como o Topphos contém 3% de nitrogênio foi descontada a quantidade de nitrogênio fornecida por essa fonte na hora de aplicar a uréia. Isso foi feito com intuito de ver apenas o efeito do fósforo das fontes testadas.

O milho, cultivar ADR 500, foi aplicado a lanço em todas as parcelas experimentais, com posterior nivelamento do solo. A quantidade aplicada foi aproximadamente 8g sementes por parcela o que corresponde a uma aplicação de 20 kg sementes por hectare. Aos 15 DAS (dias após a semeadura) do milho, foi feita a adubação de cobertura com 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

Antes do florescimento, 35 DAS, foi realizada a colheita da parte aérea do milho a qual depois de ser cortada com auxílio de uma tesoura de poda foi pesada para determinação da massa fresca. Depois uma amostra do material vegetal foi seca na estufa a 65° C até obter peso constante e posteriormente foi encaminhada para o laboratório para a determinação do fósforo foliar.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico denominado ASSISTAT, as médias dos tratamentos qualitativos foram comparadas pelo teste de Tukey e dos tratamentos quantitativos pela regressão e cada tratamento foi comparado com a testemunha pelo teste de Dunnett a 0,05 de significância (Silva & Azevedo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a produção de massa fresca não houve interação entre fonte e dose. Independente das doses de fósforo aplicada não foi observada diferenças estatísticas entre as fontes a qual variou de 34,41 a 36,08 t ha⁻¹ respectivamente entre o Superfosfato Simples (SPS) e o Topphos (Tabela 1).

Tabela 1- Massa fresca da parte aérea do milho em função de diferentes doses e fontes de fósforo.

Doses P ₂ O ₅ kg ha ⁻¹	Fontes de Fósforo		Média
	SPS	Topphos	
0	25,25		
50	33,00 ^{ns}	35,12 ^{ns}	34,06
100	34,64 ^{ns}	32,25 ^{ns}	34,93
200	35,63 ^{ns}	37,87 [*]	36,75
Média	34,41 ^A	36,08 ^A	

CV=15,23%; DMS fonte=4,85; Dunnett=10,30

Medias seguida por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. *; Diferença significativa em relação à testemunha pelo teste de Dunnett a 0,05 de significância. ^{ns} : não significativo em relação a testemunha pelo teste de Dunnett a 0,05 de significância.

Além disso, foi verificado que a aplicação de 200 kg ha⁻¹ P₂O₅ com Topphos diferiu estatisticamente do tratamento testemunha (Tabela 1).

Verifica-se na figura 1 um ajuste linear em relação à massa fresca do milho que foi incrementada a medida que aumentou as doses das fontes de fósforo (SPS e Topphos).

Conforme descrito por Moura et al. (2010) a adubação da cultura do milho empregando fontes de fósforo associada ao potássio nas doses 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ e 60 e kg K₂O ha⁻¹, respectivamente, permitiram maior obtenção de massa fresca.

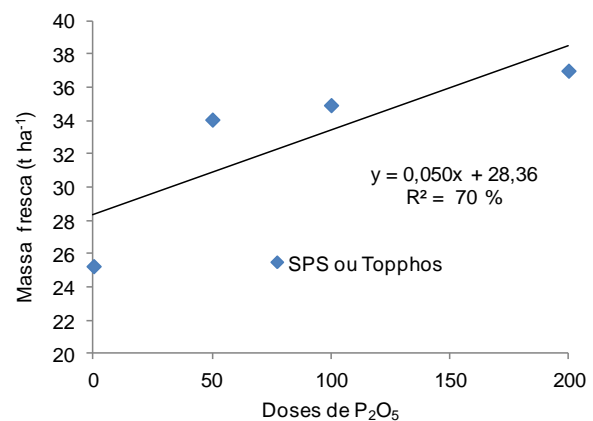


Figura 1- Massa fresca da parte aérea do milho em função das doses e fontes de fósforo

Independente da dose de fósforo utilizada não houve diferença estatística para o fósforo na parte aérea do milho entre Topphos e o Superfosfato Simples (SPS) que variou respectivamente de 2,47 a 2,51 g kg⁻¹. Além disso, nenhum dos tratamentos diferiu estatisticamente da testemunha em relação ao fósforo foliar (Tabela 2).

Tabela 2- Fósforo na parte aérea do milho em função de diferentes doses e fontes de fósforo.

Doses P ₂ O ₅ kg ha ⁻¹	Fontes de Fósforo		Média
	SPS	Topphos	
0	2,17		
50	2,20 ^{ns}	2,40 ^{ns}	2,30
100	2,62 ^{ns}	2,40 ^{ns}	2,51
200	2,72 ^{ns}	2,63 ^{ns}	2,67
Média	2,51 ^A	2,47 ^A	

CV= 14,86 %; DMS fonte=0,31; Dunnett=0,72

Medias seguida por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. *; Diferença significativa em relação à testemunha pelo teste de Dunnett a 0,05 de significância. ^{ns} : não significativo em relação a testemunha pelo teste de Dunnett a 0,05 de significância.

A quantidade de nutrientes, extraída pelo milho, depende da idade da planta bem como do seu potencial de produtividade (Santos et al., 2009).



Marcante et al. (2011) avaliando o teor de nutrientes da variedade de milho BN-2, verificaram que aos 28 dias após a emergência o teor de fósforo na parte aérea foi de $2,16 \text{ g kg}^{-1}$ e aos 35 dias após a emergência foi de $2,11 \text{ g kg}^{-1}$.

Na análise de regressão houve ajuste linear para fósforo foliar sendo que à medida que aumenta a dose de P_2O_5 tanto com o Superfosfato Simples (SPS) como com Topphos aumenta o teor de fósforo foliar na parte aérea da planta de milho (Figura 2).

Esses dados estão semelhantes aos de Santos & Kliemann (2006), que estudaram a eficiência de fosfatos naturais relacionada à produtividade de milho em solos de cerrado verificaram que as concentrações de fósforo na parte aérea do milho, para todos os solos estudados, independentemente da fonte, foram diretamente proporcionais aos aumentos nas doses de fósforo aplicado.

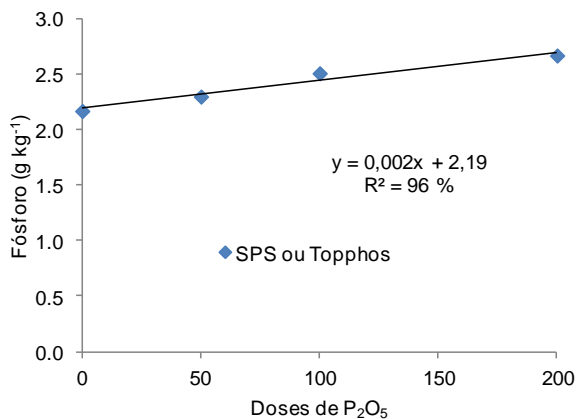


Figura 2- Fósforo na parte aérea do milho em função de diferentes doses e fontes de fósforo.

CONCLUSÕES

O Superfosfato Simples bem como o Topphos influencia positivamente na produção da massa fresca da parte aérea do milho e no fósforo foliar.

O incremento dessas fontes no teor de fósforo e na produção da massa fresca da parte aérea do milho é diretamente proporcional à dose de fósforo aplicada.

Houve diferença em relação ao tratamento testemunha apenas para a produção de massa fresca com a aplicação da fonte de fósforo revestida com matéria orgânica na dose de $200 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$.

REFERÊNCIAS

PEREIRA, M.G; LOSS, A; BEUTLER,S.J; TORRES,J.L.R Carbono, matéria orgânica leve e fósforo remanescente em diferentes sistemas de manejo do solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 45:508- 514, 2010.

RAIJ, B .van. . Fertilidade do solo e manejo dos nutrientes. Piracicba-SP, International Plant Nutrition Institute, 2011. 420p.

SANTOS, E.A & KLIEMANN, H. J. Disponibilidade de fósforo de fosfatos naturais em solos de cerrado e sua avaliação por extratores químicos. Pesquisa Agropecuária Tropical, 35: 139-146, 2005.

STEVENSON, F.J. Humus chemistry: genesis, composition, reactions. New York, John Wiley & Sons, 1994. 486p.

SILVA, F. DE A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In:WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

TIRITAN, C. S.; SANTOS, D.H;FOLONI,J.S.S; JÚNIOR, R. A. Adubação fosfatada mineral e organomineral no desenvolvimento do milho. Colloquium Agrariae, Presidente Prudente, .6:08-14, 2011.