

Resposta do milho à adubação fosfatada no Nordeste do Pará

Carla Carolynne Resueno Coelho¹, Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho², Antonia Gilciléia Cunha da Conceição³, Maria Geisiane Ávila Bezerra⁴, Suzane Viera Lima⁵, Glenda de Fátima Carvalho Pinheiro⁶, Jhonatan Valente Lima⁷, Eduardo Cézár Medeiros Saldanha⁸

^{1,2,3,4,5,6} Acadêmicos do curso de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Pa. ¹karlynha-000@hotmail.com, ²pablowenderson@hotmail.com, ³gilcileia.cunha@gmail.com, ⁴geisianeavila@hotmail.com, ⁵suzylima89@yahoo.com.br, ⁶glenda_pinheiro91@yahoo.com, ⁷ Engenheiro Agrônomo. engjhonatam@hotmail.com, ⁸ Engenheiro Agrônomo, Professor, Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço. eduardo.saldanha@ufra.edu.br

RESUMO - A cultura do milho (*Zea mays*) representa um papel socioeconômico de grande importância, pois se constitui uma boa alternativa para a agricultura brasileira de grãos. O fósforo, depois do nitrogênio, consagra-se como nutriente mais limitante em solos tropicais para a produção agrônômica. O objetivo deste trabalho foi avaliar altura da planta (cm), diâmetro do colmo (cm), número de folhas, produtividade e produção matéria verde e fresca do milho Var. BR 5102, a diferentes doses de fósforo, em condições de campo, em Latossolo Amarelo. O experimento foi conduzido na área experimental da UFRA, campus de Capitão Poço, no nordeste paraense, com delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições. Não foram observadas diferenças significativas entre as médias das doses crescentes de P₂O₅ (45, 90, 135, 180 kg/ha) para as variáveis estudadas em relação ao crescimento. Já em relação à produtividade observou-se que as médias dos resultados mostraram-se crescentes, com relação à testemunha. Observou-se também que houve resposta em incremento de massa verde e seca em resposta a doses de fósforo.

Palavras - chave: Latossolos, fertilização do solo, produtividade

Introdução

No Brasil, como em diversos outros países, a necessidade de produção de alimentos para uma população crescente coexiste com a geração de excedentes exportáveis. Este entrave será superado com a exploração de novas áreas e com o aumento da produtividade em áreas já plantadas. Nas duas situações é fundamental a utilização racional dos diversos insumos agrícolas, entre os quais, os fertilizantes. Para a cultura do milho, dentro do enfoque, a importância da adubação fosfatada, como um fator de incremento na produção, é sobejamente conhecida (YOST et al., 1979; RAIJ et al., 1981; SOUZA et al., 1985; COUTINHO et al., 1991).

O milho é o principal cereal produzido no Brasil, cultivado em cerca de 13 milhões de hectares, com produção de aproximadamente 42 milhões de toneladas de grãos e produtividade média de 3,5 t ha⁻¹. Em termos de produção, segundo dados da FAOSTAT (2009), o Brasil tem se destacado como um dos grandes produtores

mundiais de milho (51,2 milhões de toneladas métricas, em 2009), ficando atrás apenas dos Estados Unidos (333 milhões de toneladas) e da China (163,0 milhões de toneladas), mas, apesar disto, a produtividade brasileira ficou aquém dos principais produtores mundiais. Ponciano et al. (2003), afirma que a produtividade brasileira vem crescendo consideravelmente ao longo dos anos e que o aumento da produção se deve a este aumento de produtividade.

O fósforo é um dos nutrientes que mais limita a produção de grãos no Brasil, especialmente em gramíneas. Embora as exigências do milho em fósforo sejam em quantidades, bem menores que as em nitrogênio e potássio, as doses normalmente recomendadas são altas, em função da baixa eficiência de aproveitamento desse nutriente pela cultura, decorrente da alta capacidade de adsorção do fósforo adicionado ao solo, reduzindo sua disponibilidade às plantas (CORRÊA et al., 2008 citado por BASTOS, 2010).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar altura da planta (cm), diâmetro do colmo (cm), número de folhas, produtividade e produção de massa verde e seca do milho cultivado em função de diferentes doses de fósforo no Nordeste Paraense.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA Campus de Capitão Poço, em um Latossolo Amarelo. A caracterização do solo realizada antes da instalação do experimento mostrou os seguintes resultados: pH (H₂O) = 4,3; MO = 18 g kg⁻¹; P (Melich 1) = 1,3 mg dm⁻³; Ca²⁺ = 1 cmolc dm⁻³; Mg²⁺ = 0,3 cmolc dm⁻³; K = 0,04 cmolc dm⁻³; H + Al = 3,2 cmolc dm⁻³; Al³⁺ = 0,49 cmolc dm⁻³; CTC = 4,61 cmolc dm⁻³; V = 30,6 %; m = 25,8%. A análise granulométrica mostrou os seguintes resultados: areia = 733 g kg⁻¹; argila = 177 g. kg⁻¹ e silte = 89 g kg⁻¹, caracterizando uma textura franco arenosa.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais, utilizou-se o espaçamento de 0,8 m entre linha resultando em uma população de 1.600 plantas. Cada parcela foi formada por 4 linhas, sendo o espaçamento das mesmas de 2,4 x 4 metros de entre linha, totalizando um total de 80 plantas por parcela. A semeadura foi realizada com três sementes por cova, e aos 17 dias após a emergência (DAE), foi feito o desbaste, deixando apenas uma planta por cova. Os tratamentos consistiram na aplicação de 5 doses de fósforo: 0 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 45 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 90 kg ha⁻¹ de

P_2O_5 , 135 kg ha⁻¹ P_2O_5 e 180 kg ha⁻¹ de P_2O_5 . Utilizou-se com fonte de fósforo o superfosfato triplo, sendo a aplicação realizada na linha de plantio, ao lado e abaixo da semente. Aplicou-se 10 kg ha⁻¹ de N no plantio e 80 kg ha⁻¹ em cobertura, sendo utilizado sulfato de amônio como fonte e para a adubação potássica utilizou-se como fonte o cloreto de potássio nas doses 48 e 18 kg ha de K_2O no plantio e cobertura respectivamente. As doses de N e K em cobertura foram aplicadas em uma única parcela aos 30 dias após o plantio. As doses utilizadas estão de acordo com o Boletim de Recomendação de Adubação e Calagem para o Estado do Pará (CRAVO et al., 2010). Realizou-se uma aplicação de fertilizante foliar, aos 45 DAP, para o fornecimento dos micronutrientes boro e zinco.

A avaliação das variáveis ocorreu quando as plantas tinham 40 DAE: altura média das plantas (cm), que foi medida desde o solo até a inserção da folha bandeira, com auxílio de uma trena; números de folhas, de 10 plantas da área útil da parcela, onde cada área útil continha 36 plantas; diâmetro do colmo (cm), com auxílio de paquímetro.

Com 80 DAE foi avaliada a produtividade, onde o número de espigas/planta e o peso das espigas, que a partir dessas variáveis estimou-se o número de espigas por ha e produtividade de espigas em toneladas por ha. A determinação da produção de massa verde e seca de cada tratamento foi feita no mesmo período, sendo utilizadas 36 plantas dentro da parcela útil. O material vegetal foi colhido por volta das 07h00min, sendo cortado três centímetros acima da raiz, para o corte do mesmo foram utilizado tesoura de poda. Para a determinação de massa da matéria seca, as plantas coletadas foram secadas em estufa por 72 horas a 65°C, segundo a Embrapa, (1997), para a análise de tecido vegetal.

Resultados e Discussão

Observa-se na Tabela 1, que para as variáveis avaliadas não houve diferenças entre as doses de fósforo utilizadas (45, 90, 135, 180 kg/ha de P_2O_5), porém todos diferiram do tratamento controle (0 kg/ha de P_2O_5), indicando que a aplicação de fósforo no plantio é necessária para proporcionar adequado crescimento das plantas.

A dose de 135 kg/ha de P_2O_5 proporcionou a obtenção dos maiores valores de altura da planta, diâmetro do colmo e número de folhas, porém não diferindo estatisticamente das doses 45, 90 e 180 kg/ha.

A Tabela 2 apresenta os resultados avaliados para a variável número de espigas por ha, os melhores resultados foram encontrados a partir da segunda dose aplicada (45

kg/ha de P_2O_5) quando comparadas ao tratamento controle (0 kg/ha de P_2O_5) mostrando que houve resposta positiva das plantas de milho a fertilização fosfatada, nestas condições do experimento. Para os valores de produtividade (t/ha) observou-se que houve resposta crescente a aplicação de fósforo, inclusive com incrementos de produtividade bastante expressivos, porém estatisticamente não houve diferença entre as médias dos tratamentos a partir da segunda dose.

A Figura 1 representa a variação da produtividade do milho em função das dosagens de P_2O_5 aplicadas ao solo. Verifica-se que a produtividade da cultura aumentou com o aumento das dosagens de P_2O_5 .

Houve resposta significativa em produção de massa verde na cultura do milho em resposta a aplicação das doses crescentes de fósforo (Figura 2).

A massa da matéria seca das plantas de milho foi influenciada positivamente, quando correlacionada com as doses de P aplicadas. Pode-se observar que no tratamento 5 obteve-se a maior quantidade de matéria seca, conforme Figura 3, apesar de não se diferirem estatisticamente como pode ser observado na Tabela 3, ao nível de 5% de probabilidade.

Harger et al. (2007) verificaram que para a produção de matéria seca da parte aérea da cultura do milho, a partir da fonte superfosfato triplo, todas as doses diferiram estatisticamente da testemunha, e os dados obtidos se ajustaram a uma função quadrática. Neste caso a produção máxima foi obtida com as dose de 131,06 kg de P_2O_5 ha⁻¹.

Conclusões

Conclui-se, nestas condições de experimento, que para alcançar a produtividade de 7,15 t/ha de milho, a dose recomendada de fósforo é de 180 kg/ha de P_2O_5 . A produtividade aumentou com o aumento das doses.

A produção de matéria verde e seca das plantas de milho aumentou com o incremento das doses de fósforo.

Literatura Citada

BASTOS, A.L.; COSTA, J.P.V.; SILVA, I.F. et al. Resposta do milho a doses de fósforo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.14, n.5, p.485–491, 2010. In: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v14n5/a05v14n5.pdf> (acesso 24 de Janeiro de 2012)

COUTINHO, E.L.M.; NATALE, W.; STUPIELLO, J.J. et al. Avaliação da eficiência agrônômica de fertilizantes fosfatados para a cultura do milho. Científica, São Paulo, v.19, n.2, p.93-104, 1991.

CRAVO et.al. Manual de Recomendação de Adubação para o Estado do Pará, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1997. 212p.(EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1)

FAOSTAT. Disponível em:<<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>>. Acesso em 16 fev. 2012.

HARGER, N.; BRITO, O. R. et al. Avaliação de fontes e doses de fósforo no crescimento inicial do milho. Semana: Ciências Agrárias, Londrina, v. 28, n. 1, p. 39-44, jan./mar. 2007.

PORCIANO, N. J, SOUZA, P. M, REZENDE, A. M. Entraves da Comercialização à Competitividade do Milho Brasileiro. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n. 104, p. 23- 40, 2003.

RAIJ, B. V.; FEITOSA, C.T.; CANTARELLA, H. et al. Emprego da análise de solo para discriminar respostas à adubação para a cultura do milho. Bragantina, v.40, p.57-76, 1981.

SOUZA, E.C.A.; SANTIAGO, G.; OLIVEIRA, L.C.L. et al. Respostas do milho à adubação com fósforo e zinco. Científica, São Paulo, v.13, p.39-49, 1985.

YOST, R.S.; KAMPRATH, E.J.; LOBATO, E. & NADERMAN, G. Phosphorus response of corn on Oxisol as influenced by rates and placement. Soil Sci. Soc. Am. J., v.43, p.338-343, 1979.

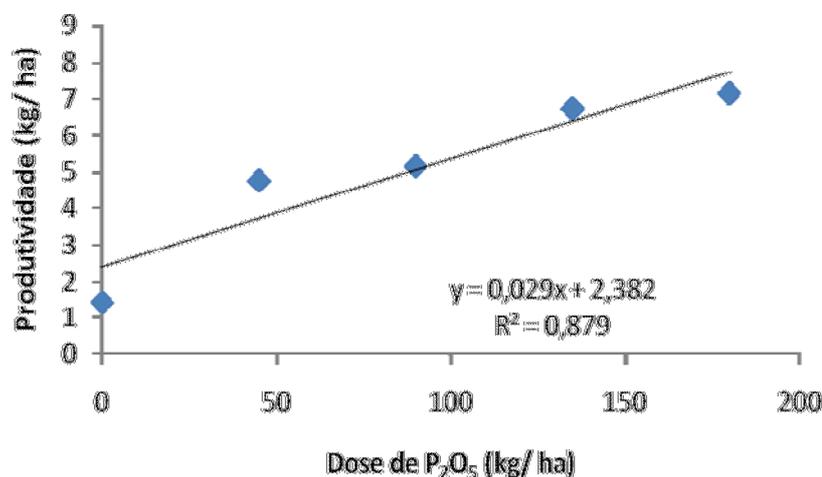


Figura. 1 Regressão linear da produtividade do milho em função das doses de adubo fosfatado.

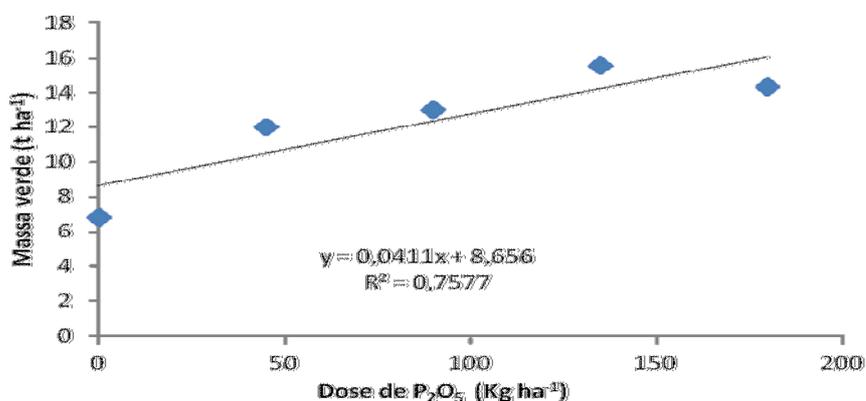


Figura 2. Produção de massa verde do milho em função de doses de fósforo aplicadas.

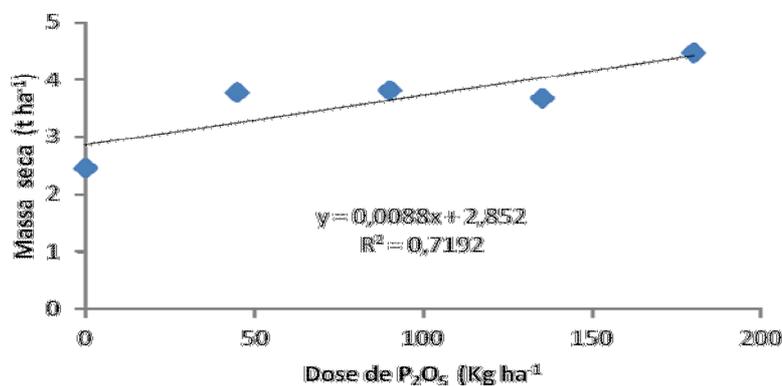


Figura 3. Produção de massa seca do milho em função de doses de fósforo aplicadas.

Tabela 1. Valores médios de altura da planta (cm), diâmetro colmo (cm), número de folhas do cultivar de milho BR 5102, cultivado em diferentes níveis de fósforo aplicado ao solo.

Doses P ₂ O ₅ kg/ha	Altura da planta (cm)	Diâmetro do colmo (cm)	Número de folhas
0	0,62 b	1,09 b	7,93 b
45	1,12 a	1,74 a	10,12 a
90	1,28 a	1,89 a	10,35 a
135	1,39 a	1,97 a	10,97 a
180	1,38 a	1,72 a	10,55 a
*CV	11,62	10,63	6,99

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Tabela 2. Valores médios de número de espigas e produtividade do cultivar de milho BR 5102, cultivado em diferentes níveis de fósforo aplicado ao solo.

Doses P ₂ O ₅ kg / ha	Número de espigas/ ha	Produtividade t /ha
0	26.953,00 b	1,45 b
45	44.336,00 ab	4,77 a
90	52.735,00 a	5,17 a
135	54.297,00 a	6,74 a
180	54.297,00 a	7,15 a
*CV (%)	<u>21</u>	24

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Tabela 3. Produção de massa verde e seca do milho sob diferentes doses de fósforo.

Doses P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)	Massa verde (t ha ⁻¹)	Massa seca (t ha ⁻¹)
0	6,83 c	2,45 a
45	12,03 b	3,78 a
90	13,09 ab	3,82 a
135	15,54 a	3,68 a
180	14,32 ab	4,47 a
CV (%)	12.73	27.75

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p <0,05).