



Fertilização nitrogenada e fosfatada no milho safrinha no

Alto Paranaíba – MG⁽¹⁾.

**Priscila Maria de Aquino⁽²⁾; Leonardo Angelo de Aquino⁽³⁾; Roney Mendes Gott⁽⁴⁾;
Luiz Paulo Dornelas dos Santos⁽⁵⁾; Rosiane Filomena Batista Almeida de Aquino⁽²⁾;
Pedro Henrique Marques Paula Nunes⁽⁵⁾.**

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais. ⁽²⁾ Graduada em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Rio Paranaíba – UFV/CRP; Rio Paranaíba, MG; priscila.maria@ufv.br; rosiane.aquino@ufv.br; ⁽³⁾ Professor Adjunto Culturas Agrícolas-UFV/CRP; leonardo.aquino@ufv.br. ⁽⁴⁾ Mestrando do programa de Pós-graduação em Produção Vegetal e Bolsista CAPES; UFV/CRP; roneygott@hotmail.com; ; ⁽⁵⁾ Graduando em Agronomia e Bolsista de iniciação científica - CNPq; UFV/CRP; luiz.dornelas@ufv.br; pedro.h.paula@ufv.br.

RESUMO: A cultura do milho safrinha no Brasil cresce tanto em área cultivada, como em produtividade. Entretanto, baixas doses de fertilizante nitrogenado e fosfatado, podem limitar a produtividade. Essas baixas doses são devido ao receio da ocorrência de restrição hídrica no cultivo. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar doses de nitrogênio e de fósforo na cultura do milho safrinha. Foram utilizadas cinco doses de nitrogênio (30, 60, 90, 120 e 150 kg ha⁻¹), e quatro doses de P₂O₅ (0, 37,5, 75 e 112,5 kg ha⁻¹), compondo assim um esquema fatorial 4 x 5 com três repetições. Foram avaliados os teores foliares de N e de P, massa de mil grãos e produtividade. Os teores foliares de nitrogênio e de fósforo e a massa de mil grãos apresentaram aumento linear em resposta às doses de nitrogênio. A produtividade foi aumentada pela elevação das doses de nitrogênio e de fósforo, mas não houve interação desses nutrientes para essa variável.

Termos de indexação: Nitrato de amônio, rentabilidade econômica, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

A produção do milho safrinha tem sido viável economicamente o que tornou o seu cultivo importante. A semeadura ocorre cada vez mais precocemente. Essa data antecipada aumenta as chances de sucesso da cultura. Porém, a contenção de gastos com o milho safrinha ainda é grande em função do risco climático temido pelos produtores. Por este fato, a fertilização com nitrogênio e fósforo é, na maioria das vezes, o fator mais limitante para altas produtividades.

O fornecimento equilibrado de nitrogênio e fósforo são decisivos no potencial fotossintético da cultura do milho. Neste contexto, torna necessário o fornecimento equilibrado desses nutrientes (Grazia et al., 2003).

Doses crescentes de nitrogênio e fósforo aplicados na cultura do milho safrinha promoveram aumento de produtividade e de teor foliar desse nutriente, além de afetar positivamente os componentes de produção dessa cultura (Soratto et al., 2010).

Porém, ainda há inconsistência nas recomendações de fertilizantes para o cultivo do milho safrinha, sendo muitas vezes realizada de forma empírica. Tal fato ocorre, principalmente pelas incertezas relacionadas às condições climáticas e também pelas diferentes condições relacionadas ao fotoperíodo e temperatura de cada localidade onde é cultivado. Portanto, são necessários estudos que demonstrem o melhor manejo da fertilização nitrogenada e fosfatada.

Assim, objetivou-se com esse trabalho, avaliar doses de nitrogênio e de fósforo, sobre os teores foliares desses nutrientes, massa de mil grãos e produtividade da cultura do milho safrinha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de fevereiro a agosto de 2012, no Campo Experimental da Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Rio Paranaíba-MG, situada a 19°13'09"S e 46°13'17"O, a 1.143 metros de altitude. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura argilosa. Antes da implantação do experimento, a área encontrava-se em pousio por três anos, coberta com vegetação espontânea. Nessa área o solo apresentava as seguintes condições de fertilidade na camada de 0-0,20 m: pH (H₂O): 6,1; Al⁺³, Ca⁺² e Mg⁺²: 0, 2,9 e 0,8 cmol_c dm⁻³, respectivamente; P_(Mehlich-1) e K⁺_(Mehlich-1) disponíveis: 11,0e 70,0 mg dm⁻³, respectivamente; P_(remanescente): 8,7 mg L⁻¹; matéria orgânica_(Walkley Black): 2,7 dag kg⁻¹; CTC_(pH 7,0) (T): 8,2 cmol_c dm⁻³; V: 48,4%. O milho foi cultivado em Sistema de Plantio Direto na Palha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A semeadura foi realizada em 10/02/2012, período recomendado para o cultivo safrinha na região. Utilizou-se o híbrido P3646H (Pioneer[®]), distribuindo 2,8 sementes por metro, em espaçamento entre linhas de 0,50 m para que a população final estimada fosse acima de 50.000 plantas ha⁻¹.

Cada unidade experimental foi composta por seis linhas de 8 m, sendo a área útil constituída pelas quatro linhas centrais, menos dois metros de cada extremidade (bordaduras).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos em esquema de parcelas subdivididas foram compostos por quatro doses de P (0; 37,5; 75,0 e 112,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e cinco doses de N (30; 60; 90; 120 e 150 kg ha⁻¹ de N). O superfosfato triplo foi utilizado como fonte de P.

Na semeadura, juntamente com o P utilizou-se nitrato de amônio e cloreto de potássio em quantidades equivalentes a 30 kg ha⁻¹ de N e 37 kg ha⁻¹ de K.

Em cobertura, o restante das doses de N de cada tratamento foi aplicado no estádio V6, na forma de nitrato de amônio. Este foi aplicado em filete lateral na superfície (sem incorporação), sob condições de umidade natural do solo.

No estádio R1 da cultura, realizou-se a amostragem de folhas segundo (Malavolta et al., 1997). Foram coletadas dez folhas por unidade experimental, as quais foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação forçada, em temperatura de 70^o C, até atingirem massa constante. O teor de N foi determinado pelo método semi-micro-Kjeldahl. Para determinação do teor de P seguiu-se método descrito por (Malavolta et al., 1997).

A colheita foi realizada em 20/08/2012 e foram determinados a massa de mil grãos e produtividade de grãos. As espigas foram colhidas manualmente nas fileiras úteis de cada parcela. Após correção da umidade para 13%, converteu-se a massa em produtividade (kg ha⁻¹).

Os dados foram submetidos à análise de variância. Os graus de liberdade dos fatores em estudo foram desdobrados e foi realizada análise de regressão para doses de N e de P. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software SISVAR 5.3 (Ferreira, 2011).

Durante o período de cultivo do milho na área do experimento houve precipitação de 367 mm. Essa precipitação é considerada a mínima para que a cultura cresça e se desenvolva em condições adequadas de umidade do solo, principalmente na fase de enchimento de grãos, onde a demanda por água é maior (Fancelli & Dourado Neto, 2000).

Verificou-se efeito de doses de N e de P, mas não da interação desses fatores sobre a produtividade de grãos (**Tabela 1**). Houve incremento linear da produtividade de grãos com aumento nas doses de N aplicadas (**Figura 1**). O rendimento máximo estimado foi de 7.550 kg ha⁻¹, alcançado com aplicação de 150 kg ha⁻¹ de N. A explicação provável para esse fato, deve estar associada à boa distribuição da precipitação e à disponibilidade de P.

Houve incremento linear na produtividade com o aumento das doses de P (**Figura 1**). A produtividade máxima de grãos estimada foi 6.401 kg ha⁻¹, obtida com a aplicação de 112,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅. A translocação de P é importante, principalmente em condições de sequeiro, uma vez que contribuem para o rendimento final dos grãos.

A massa de mil grãos não foi influenciada pelas doses de fósforo e pela interação N x P, apenas pelas doses de N (**Tabela 1**). As doses crescentes de nitrogênio promoveram aumento linear da massa de grãos (**Figura 2**).

O teor foliar de P não foi afetado pela aplicação de P no solo ou pela interação N x P. Todavia, foi afetado por variações nas doses de N (**Tabela 1**). O aumento nas doses deste último nutriente proporcionou incremento linear no teor foliar de P no estádio fenológico R1 (**Figura 3**). Fornecimento crescentes de doses de N, proporcionaram aumento dos teores foliares de P em trigo (Bélanger et al. 2011), de forma semelhante ao observado no presente trabalho para milho.

O teor foliar de N somente foi influenciado pela adubação nitrogenada (**Tabela 1, Figura 3**). Uma provável explicação seria a menor demanda de N, pois, em condições de safrinha, o crescimento da planta é reduzido e assim as taxas de absorção de N são menores. Além disso, o teor de P no solo é considerado satisfatório (Coelho, 2008). A menor demanda em N e adequada disponibilidade de P, tomados em conjunto, justificam a não influência do P sobre o teor foliar de N.



CONCLUSÕES

Os teores foliares de nitrogênio, fósforo e a massa de mil grãos apresentaram aumento linear em resposta às doses de nitrogênio.

A produtividade é influenciada pela elevação das doses de nitrogênio e de fósforo, mas não pela interação desses dois nutrientes.

AGRADECIMENTOS

À Capes pela bolsa de Mestrado concedida ao terceiro autor. À FAPEMIG, à COOXUPÊ e ao CNPq pelo auxílio financeiro à Pesquisa.

REFERÊNCIAS

BÉLANGER, G.; CLAESSENS, A.; ZIADI, N. relationship between p and n concentrations in maize and wheat leaves. *Field Crops Research*, 123:28-37, 2011.

COELHO, A.M. Adubação e Nutrição do Milho. In: Cruz, C; Karam, D.; Monteiro, M.A.R.; Magalhães, P. C. Sete Lagoas-MG ,EMBRAPA Milho e Sorgo, p. 517, 2008.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. Guaíba-RS: Agropecuária, 2000.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35:1039-1042, 2011.

GRAZIA, D.J.; TITTONELL, P.A.; GERMINARA, D.; CHIESA, A. Phosphorus and nitrogen fertilisation in sweet corn (*Zea mays* L. var. *saccharata* Bailey). *Sanish Journal Agricultural Research*, 1:103-107, 2003.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações, Piracicaba-SP, Potafos, 1997.

SORATTO, R.P.; PEREIRA, M.; COSTA, T.A.M.; LAMPERT, V.N. Fontes alternativas e doses de nitrogênio no milho safrinha em sucessão à soja. *Revista Ciência Agronômica*, 41:511-518, 2010.

Tabela 1 – Valores de F dos efeitos de tratamentos na análise de variância para os componentes de produção e teores foliares de nitrogênio e de fósforo. Rio Paranaíba-MG, 2012.

FV	Valor de F			
	Massa de mil grãos	Produtividade	Teor foliar de N	Teor foliar de P
Doses P	0,518 ^{ns}	20,244 ^{**}	0,600 ^{ns}	2,022 ^{ns}
Doses N	20,036 ^{**}	60,256 ^{**}	22,452 ^{**}	10,196 ^{**}
Doses N*P	0,938 ^{ns}	1,449 ^{ns}	1,988 ^{ns}	0,860 ^{ns}
Média Geral	262,54	5771	33,17	3,24
CV %	5,71	11,07	13,29	11,81

**Médias significativas a 1% de probabilidade ^{ns}Médias não significativa

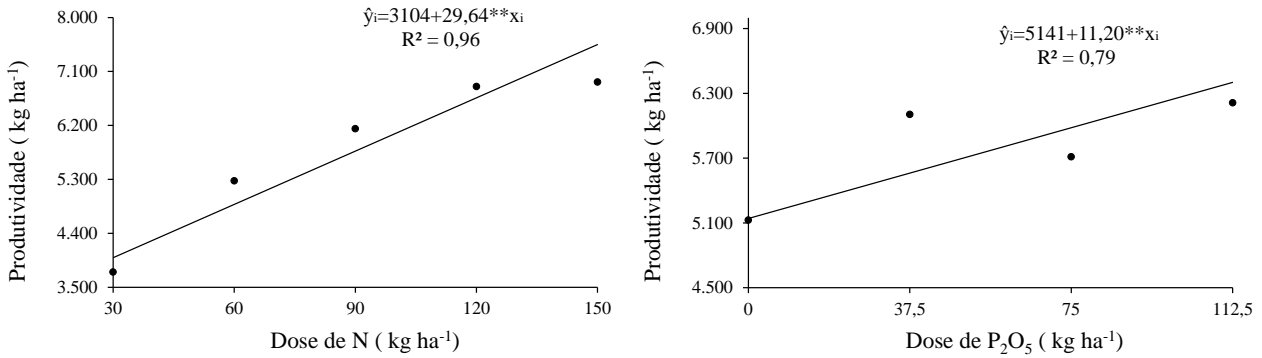


Figura 1: Produtividade de grãos de milho em resposta à doses de nitrogênio e fósforo. Rio Paranaíba-MG, 2012.

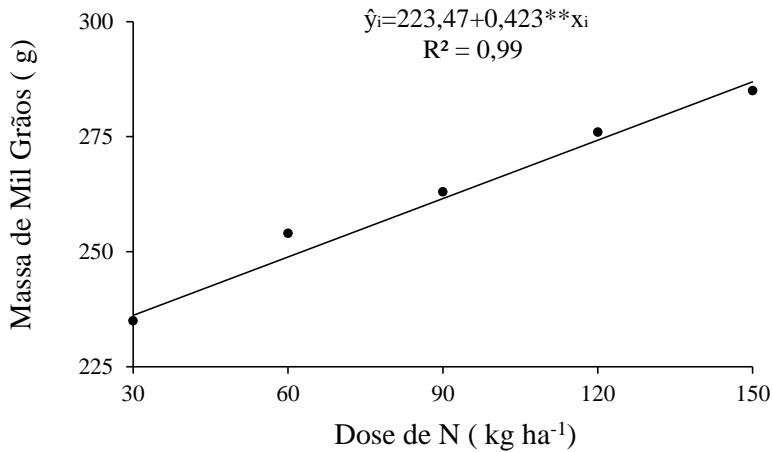


Figura 2: Resposta da variável massa de mil grãos à doses de nitrogênio. Rio Paranaíba-MG, 2012.

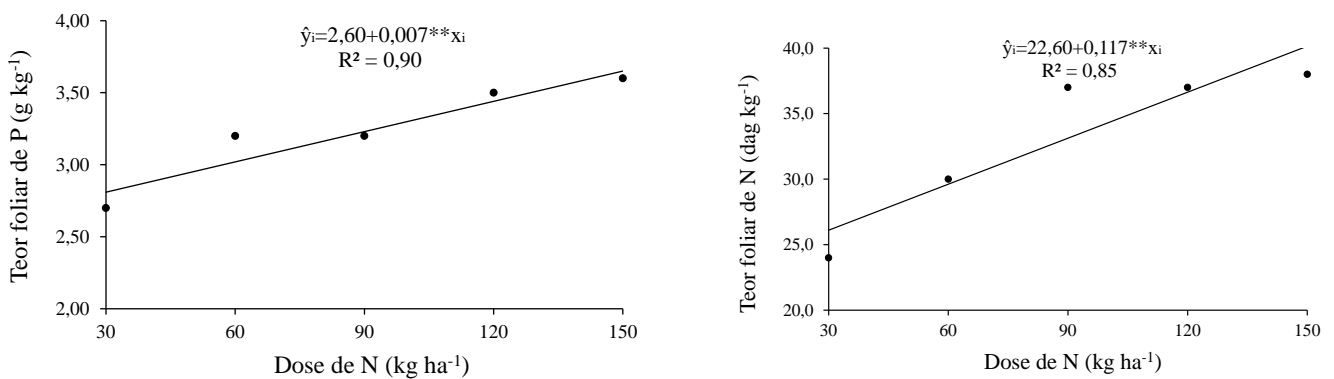


Figura 3: Teor foliar de fósforo e nitrogênio em resposta a doses de nitrogênio e fósforo. Rio Paranaíba, 2012.