



Resposta do híbrido de tomateiro 'Caeté' a doses de nitrogênio e fósforo, cultivado em campo.

Talita Barbosa Abreu Diógenes⁽¹⁾; Fábio Henrique Tavares de Oliveira⁽²⁾;
Hernane Arllen Medeiros Tavares⁽³⁾ Anderson Cley Costa Moura⁽³⁾;
Welka Preston⁽⁴⁾; Izac Abreu Junior⁽⁵⁾.

⁽¹⁾Doutoranda em Manejo de Solo e Água; Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA); Mossoró-RN. talita@ufersa.edu.br; ⁽²⁾Professor; UFERSA; Mossoró-RN; fabio@ufersa.edu.br; ⁽³⁾Estudante; Bolsista de Iniciação Científica; UFERSA; Mossoró-RN; hernane.arllen@hotmail.com; anderson.tuf.15@hotmail.com; ⁽⁴⁾Doutora em Agronomia: Ciências do Solo; Bolsista PNPd/CAPES; UFERSA; Mossoró-RN; welkapreston@hotmail.com; ⁽⁵⁾Extensionista Rural; Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do RN (EMATER); Baraúna-RN; izacjunior.abreu@gmail.com

RESUMO: Dentre os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade das culturas na região Semiárida, destacam-se os baixos teores de nitrogênio (N) e de fósforo (P) dos solos. O objetivo desse trabalho foi avaliar a resposta da cultura do tomate a doses de nitrogênio e fósforo, com o intuito de contribuir para a melhoria do sistema produtivo na Chapada do Apodi. O experimento foi instalado na Fazenda Boágua, município de Baraúna-RN, em 2014. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos compreenderam cinco doses de N (0, 100, 200, 400 e 600 kg ha⁻¹ de N) e cinco doses de P (0, 75, 150, 300 e 600 kg ha⁻¹ de P₂O₅). As mudas foram transplantadas no espaçamento de 1,80 m entre fileiras, e 0,30 m entre plantas. Na época do florescimento pleno do tomateiro, foi realizada a amostragem de folhas para avaliação dos teores de N e P. Aos 65 DAT iniciaram-se as coletas de frutos. As características avaliadas foram: além de outras, Peso Total de Frutos (PTF) obtida a partir da soma do peso dos frutos comerciais e não comerciais. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão. A concentração de N no tecido vegetal em função das doses de N teve pouca variação. O teor de P foi influenciado pelo aumento das doses de P. Há efeito significativo das doses de N e P na produção do tomate. Na ausência de P, as plantas apresentam pouco desenvolvimento radicular, não havendo produção.

Termos de indexação: Tomate, nitrogênio e fósforo.

INTRODUÇÃO

Dentre os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade das culturas de um modo geral na região Semiárida, destacam-se os baixos teores de nitrogênio (N) e de fósforo (P) dos solos.

No tomateiro vem sendo administrada adubação em níveis muito superiores aos empregados nas demais culturas anuais, porém, essa prática vem sendo administrada sem amparo em pesquisas. Racionalizar o fornecimento de nutrientes depende,

obviamente, da ampla disponibilidade de dados de pesquisa, pertinentes e consistentes (Filgueira, 2003).

A aplicação de grande quantidade de adubos solúveis no solo é uma prática potencialmente poluidora do meio-ambiente, principalmente da água, seja ela subterrânea ou superficial. Não bastasse o custo ambiental, os fertilizantes são adquiridos a um custo cada vez mais alto pelos produtores, onerando a produção de alimentos (Oliveira et al. 2009).

O correto manejo da fertilização nitrogenada na cultura do tomateiro proporciona adequado crescimento das plantas e boas produções em termos de quantidade e qualidade, além de reduzir os custos de produção e os riscos de contaminação do ambiente Dzida; Jarosz, 2005).

Dados de pesquisa disponíveis para fósforo, apontam como o nutriente cuja aplicação resulta em respostas mais significativas e consistentes em termos de produção, destacando-se sobre os demais (Filgueira, 2003).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a resposta do tomateiro a doses de nitrogênio e fósforo, aplicadas no plantio e em cobertura com o intuito de contribuir para a melhoria do sistema produtivo do tomateiro na Chapada do Apodi.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Boágua, município de Baraúna-RN, entre agosto e outubro de 2014, num Cambissolo Háplico, argiloso, derivado de calcário (Embrapa 1973), localizado na Chapada do Apodi, cujos resultados médios das análises químicas e físicas foram pH (H₂O)= 7,7; Ca²⁺= 9,9, Mg²⁺= 0,43 e Al³⁺= 0,0 (cmolc dm⁻³); K⁺= 257,6 e P= 1,6 (mg dm⁻³). Areia, silte e argila (0,58; 0,09; 0,33g kg⁻¹ respectivamente).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Cada parcela constou de quatro linhas de 6 m de comprimento, espaçadas a 1,80 m por 0,30 m de largura. A população de plantas constou de 8.230 plantas ha⁻¹. As duas linhas centrais, descartando-se



duas plantas em cada extremidade, foram consideradas como área útil da parcela. Os tratamentos foram compostos de cinco doses de N (0, 100, 200, 400 e 600 kg ha⁻¹ de N) e cinco doses de P (0, 75, 150, 300 e 600 kg ha⁻¹ de P₂O₅). Para todos os tratamentos, foram aplicadas doses de K₂O, S, B e Zn iguais a 200; 40; 4,0 e 5,0 kg ha⁻¹ respectivamente. O híbrido de tomate utilizado foi o Caeté®, da empresa Blue Seeds, pertencente ao grupo italiano, precoce e destinado ao consumo fresco (Blue Seeds, 2015).

Para a caracterização química e física, foram coletadas amostras de solo da área experimental com auxílio de um trado holandês. As coletas foram realizadas em zig zag ao longo da área experimental na profundidade de 0-20 cm em seguida foram levadas para serem analisadas no LASAP-UFERSA (Laboratório de Análise de Água, Solo e Planta), de acordo com Embrapa (1997).

No preparo do solo foi realizada uma subsolagem, aração e gradagens, após, levantados os camalhões, aberto um sulco de aproximadamente 15 cm de profundidade para aplicação da adubação de fundação.

Para adubação de fundação, os adubos foram previamente pesados, homogeneizados e colocados em sacos de 2 kg, sendo um saco para cada linha de plantio, que foi distribuído manualmente ao longo de cada linha e depois incorporados para evitar perdas.

Para adubação de cobertura (que ocorreu em quatro etapas, aos 21, 35, 49 e 56 dias após o transplantio (DAT) os adubos também foram pesados, homogeneizados e no campo foi diluído em 4 L de água com auxílio de baldes graduados. Após, foram aplicados 100 m L no colo de cada planta.

Todo o P foi aplicado em fundação, os demais nutrientes foram parcelados. Os fertilizantes utilizados para fornecer N foram a uréia, sulfato de amônio e fosfato monoamônico (MAP) e, para o fósforo, MAP e superfosfato simples. Para fornecer K, S, B e Zn, foram utilizados os fertilizantes superfosfato simples, cloreto de potássio, sulfato de amônio, ácido bórico e sulfato de zinco.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido de 200 células, utilizando o substrato comercial Goldem Mix®. As mudas foram transplantadas no estádio de quatro a seis folhas definitivas, no espaçamento de 1,80 m entre fileiras, por 0,30 m entre plantas no dia 13 de agosto de 2014.

O sistema de irrigação utilizado foi o gotejamento, com fita flexível de 16 mm e gotejadores com vazão de 1,5 L h⁻¹, a pressão de 100 KPa, e espaçados de 0,30 m.

Na época do florescimento pleno do tomateiro, aos 36 DAT, foi realizada a amostragem de folhas para avaliação do estado nutricional das plantas, para isso, foram coletadas cinco folhas por planta (quarta folha a partir do ápice), em todas as plantas da área útil de cada parcela, totalizando 12 plantas por parcela. No laboratório o material foi lavado com água destilada, colocado sobre papel absorvente, e em seguida, acondicionado em estufa de circulação forçada de ar a 65° C até secagem. Após secas, foram moídas em moinho tipo Wiley e acondicionadas em potes coletores de plástico para posterior análise química dos teores de N e P conforme Malavolta et al. (1997).

Aos 65 DAT iniciaram-se as coletas de frutos. As características avaliadas foram: além de outras, Peso Total de Frutos (PTF) obtida a partir da soma do peso dos frutos comerciais e não comerciais.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, através do software Sisvar Versão. 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos teores de N na folha apresentaram relação com as doses de N aplicadas de modo que foi possível ajustar o modelo de regressão raiz quadrada aos dados, significativo ao nível de 5% de probabilidade (**Figura 01**).

A concentração de N no tecido vegetal em função das doses de N teve pouca variação, mesmo na dose zero, o teor foi semelhante aos demais tratamentos. O teor de N na planta na dose zero de nitrogênio foi 40,69 g kg⁻¹ (**Figura 01**), valor considerado adequado segundo Malavolta et al. (1997) que sugere como adequado o teor foliar de 30 g kg⁻¹ de N.

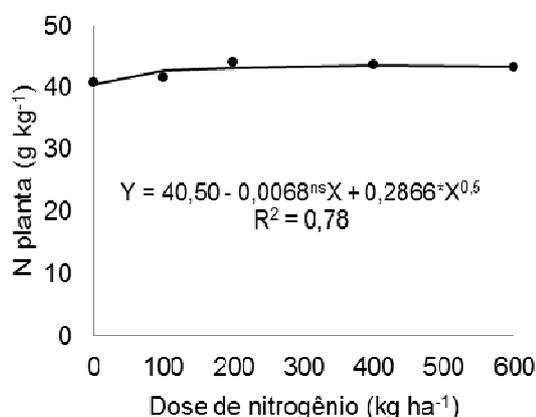


Figura 01- Teor de nitrogênio na planta aos 36 DAT em função de doses de nitrogênio



O teor de fósforo nas folhas do tomateiro aumentou à medida que aumentaram as doses de P_2O_5 . O teor de P na dose zero de P foi $1,11 \text{ g kg}^{-1}$, valor inferior ao recomendado por Malavolta et al. (1997) que é de $3,5 \text{ g kg}^{-1}$. As médias dos teores de P na folha apresentaram relação com as doses de P aplicadas de modo que foi possível ajustar o modelo de regressão raiz quadrada aos dados, sendo significativo ao nível de 5% de probabilidade (**Figura 02**). Os teores de P nas folhas do tomateiro variaram de $1,1$ a $2,72 \text{ g kg}^{-1}$ o que pode indicar uma provável carência do nutriente, uma vez que Nishimoto et al. (1977) observaram que para o tomateiro atingir 95% do seu rendimento máximo, os teores de P nas folhas variaram de $3,0$ a $5,0 \text{ g kg}^{-1}$.

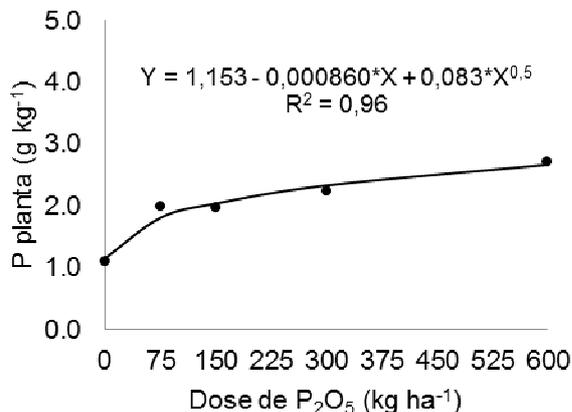


Figura 2 - Teor de fósforo na planta aos 36 DAT em função de doses de fósforo

Houve efeito significativo das doses de N na produção do tomate. O peso total de frutos em função de doses de N foi significativo, sendo o modelo de regressão raiz quadrada o que melhor se ajustou aos dados. Pode-se observar que houve um acréscimo no peso total com o aumento das doses de N, porém esse aumento ocorreu somente até a dose de 200 kg ha^{-1} , após isso ocorreu uma diminuição na produção (**Figura 03A**).

Sem a adubação nitrogenada a produção foi de 26 t ha^{-1} , para as demais doses aplicadas ($100, 200, 400$ e 600 kg ha^{-1}) a produção alcançada foi de $29, 27, 25$ e 24 t ha^{-1} , respectivamente, muito semelhantes a produção obtida com a dose zero $kg \text{ ha}^{-1}$. A produção foi pequena e quase não houve diferença tendo em vista que a colheita foi antecipada devido a área ter sofrido um ataque de murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), não sendo possível observar o efeito dos tratamentos.

Tais produções estão aquém das encontradas por Silva et al. (1997) que obteve $157,6 \text{ t ha}^{-1}$ com a dose de 200 kg ha^{-1} . Já Guimarães (1998)

encontrou o valor de $62,9 \text{ t ha}^{-1}$ para a máxima produção total, porém não econômica, com a aplicação de 500 kg ha^{-1} de N, doses bem superiores as recomendadas pelo estado de Minas Gerais que é de 200 kg ha^{-1} . Filgueira et al., (1999), e $280\text{-}380 \text{ kg ha}^{-1}$ de N, pelo estado de São Paulo, em condições de campo (Raij et al. 1997)

O efeito das doses de P também foi significativo na produção do tomateiro. o modelo de regressão raiz quadrada foi o que melhor se ajustou aos dados (**Figura 3B**). Sob condições limitantes de P (0 kg ha^{-1}) as plantas apresentaram pouco desenvolvimento radicular, resultando em pequena exploração do solo, provocando acesso restrito e baixa eficiência de uso de água e nutrientes, não havendo produção. Segundo Grant et al. (2001), restrições na disponibilidade de P no início do ciclo vegetativo podem resultar em restrições no desenvolvimento, das quais a planta não se recupera posteriormente.

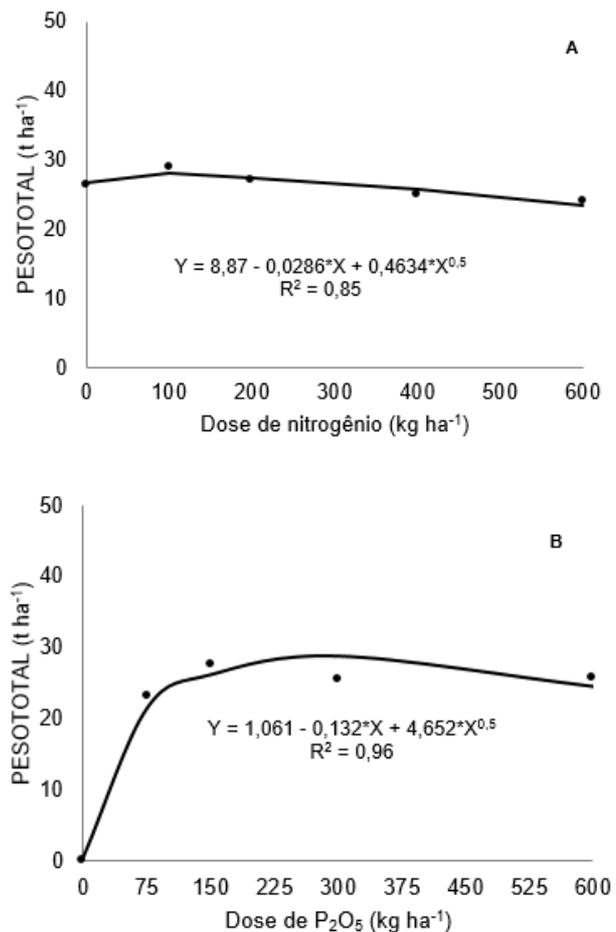


Figura 3 – Peso total de frutos em função de doses de nitrogênio (A) e de fósforo (B)



Para os demais tratamentos (75, 150, 300 e 600 kg ha⁻¹) a produção alcançada foi de 23, 27, 25 e 24 t ha⁻¹, respectivamente (**Figura 3B**). A produção foi pequena e quase não houve diferença tendo em vista que a colheita foi antecipada como citado anteriormente. Silva et al. (2001), utilizando doses de 200, 400 e 600 Kg ha⁻¹, além da combinação de poda e adensamento (41.000 plantas ha⁻¹), que podem ter elevado a eficiência da adubação fosfatada, obtiveram a maior produção total de 149 t ha⁻¹, com a dose de 400 kg ha⁻¹, bem superiores a produção do trabalho em questão.

Em uma dose pequena de P₂O₅, em torno de 150 kg ha⁻¹, a produção mostrou-se superior (**Figura 3B**), revelando que não há necessidade de se aplicar doses excessivas desse nutriente, principalmente quando se leva em consideração o grau de adsorção de fosfatos que o solo apresenta, tal fato diverge do que as principais tabelas de recomendação de adubação em uso no país recomendam, São Paulo 300 a 800 kg ha⁻¹ e Minas Gerais 300 a 1200 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Raij et al. 1997; Filgueira et al. 1999).

CONCLUSÕES

O teor de N nas folhas do tomateiro é pouco influenciado pelo aumento das doses de N aplicadas.

O teor de fósforo nas folhas do tomateiro aumenta à medida que se adicionam as doses de P₂O₅, apresentando relação com os tratamentos.

Há efeito significativo das doses de N e P na produção do tomate.

Na ausência de P, as plantas apresentam pouco desenvolvimento radicular provocando acesso restrito e baixa eficiência de uso de água e nutrientes não havendo produção.

Doses em torno de 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅, promovem uma produção satisfatória.

REFERÊNCIAS

Blue Seeds. Catálogo de produtos. Disponível em: <<http://www.blueseeds.com.br/catalogo-deprodutos/caete/>>. Acessado em 27 de março de 2015.

DZIDA, K.; JAROSZ, Z. Effect of different levels of nitrogen fertilization and additional foliage feeding on the yield and some elements in leaves and fruits of tomato. *Annales Universitatis Mariae Curie Skodowska Sectio III, Horticultura*, 15:51-58, 2005.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 1997. 212p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento exploratório -

reconhecimento de solos do Estado do Ceará. Recife: SUDENE-DRN/Ministério da Agricultura, DNPEA-DPP, 2v. DNPEA-DPP. Boletim Técnico, 28; SUDENE. Série pedológica, 16. 1973.

FERREIRA, M.M.M.; FERREIRA, G.B.; FONTES, P.C.R. Produção do tomateiro em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas épocas de cultivo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21:3, 468-473, 2003.

FILGUEIRA, F.A.R., OBEID, P.C., MORAIS, H.J., SANTOS, W.V., FONTES, R.R. Tomate tutorado. In: RIBEIRO, A.C., GUIMARÃES, P.T.G., ALVAREZ V., V.H. (Eds). *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª aproximação*. 1999. p. 207-208.

FILGUEIRA, F. A. R. Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló. Lavras: UFLA, 2003. 333p.

GUIMARÃES, T. G. Nitrogênio no solo e na planta, teor de clorofila e produção do tomateiro, no campo e na estufa, influenciados por doses de nitrogênio. Viçosa: UFV, 1998. 184p. Tese doutorado.

GRANT, C. A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. *Informações Agronômicas*, 95:1-5, 2001.

MALAVOLTA E; VITTI G.C; OLIVEIRA S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas. Piracicaba, Potafós, 1997.319p.

NISHIMOTO, R.K.; FOX, R.L.; PARVIN, P.E. Response of vegetable crops to phosphorus concentration in soil solution. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 102:6, 705-709, 1977.

OLIVEIRA AR; OLIVEIRA SA; GIORDANO LB; GOEDERT WJ. Absorção de nutrientes e resposta à adubação em linhagens de tomateiro. *Horticultura Brasileira* 27: 498-504. 2009.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. & FURLANI, A.M.C. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. 2ª edição. Campinas, Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim técnico, 100).

SILVA, E.C.; MIRANDA, J.R.P.; ALVARENGA, M.A.R. Concentração de nutrientes e produção do tomateiro podado e adensado em função do uso de fósforo, de gesso e de fontes de nitrogênio. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 19:1, 64-69, março 2001.

SILVA, E.C. da, ALVARENGA, M.A.R., CARVALHO, J.G. de. Produção e podridão apical do tomateiro (*Lycopersicon esculentum Mill*) podado e adensado sob influência da adubação nitrogenada e potássica. *Ciência e Agrotecnologia*. 21:3, 324-333, 1997.