

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias
ISSN (on line): 1981-0997
v.6, n.3, p.447-451, jul.-set, 2011
Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br
Protocolo 1127 – 29/09/2010 *Aprovado em 30/05/2011
DOI:10.5039/agraria.v6i3a1127

Lidiane V. da Silva¹

Gabriel Q. Oliveira^{1,3}

Matheus G. da Silva¹

Pedro L. Nagel¹

Mário M. V. Machado²

Doses de nitrogênio em cobertura em duas cultivares de abobrinha no município de Aquidauana-MS

RESUMO

A abobrinha é cultivada na maioria das vezes por produtores rurais que dispõem de uma pequena área para o seu cultivo, sendo que a falta de conhecimento na utilização de cultivares mais promissoras e a sua demanda por nitrogênio limitam sua produtividade. O objetivo neste trabalho foi verificar as respostas dos componentes de produtividade das plantas de abobrinha, cv. Menina Brasileira e cv. Piramoita, à adubação nitrogenada em cobertura, em Aquidauana-MS. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4, combinado com duas cultivares de abobrinhas (Menina Brasileira e Piramoita) e 4 (quatro) doses de nitrogênio em cobertura (0, 30, 60 e 90 kg de N ha⁻¹) com três repetições. Foram determinadas as variáveis números de fruto por planta, massa média de fruto e de fruto por planta. Utilizou-se o teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade para as cultivares, e a análise de regressão para as doses de nitrogênio. Concluiu-se que as doses de nitrogênio influenciam significativamente no número de frutos por planta e na massa de frutos por planta de ambas as cultivares de abobrinha. Com as doses testadas, não é possível encontrar o número e a massa máxima de frutos por planta.

Palavras-chave: *Cucurbita moschata*, cucurbitáceas, piramoita, uréia.

Nitrogen side dressing rates in two zucchini cultivars in Aquidauana, MatoGrosso do Sul, Brazil

ABSTRACT

The zucchini is grown mostly by farmers who have a small area for cultivation, whereas the lack of knowledge in using the most promising cultivars and their demand for nitrogen limit their yield. The objective of this study was to assess the responses of yield components of zucchini plants, cv. Menina Brasileira and cv. Piramoita, to nitrogen cover fertilization, in Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. A completely randomized design in a 2x4 factorial scheme, combining two zucchini cultivars (Menina Brasileira and Piramoita) and 4 (four) nitrogen cover rates (0, 30, 60 and 90 kg N ha⁻¹), with three repetitions, was used. The variables numbers of fruit per plant, mean fruit weight and mean fruit per plant weight were determined. Tukey's comparison test at 5% probability was used for the cultivars, and the regression analysis was used for the nitrogen rates. It could be concluded that the nitrogen levels significantly influenced the number of fruits per plant and the weight of fruits per plant of both zucchini cultivars. With the tested doses, it is not possible to find the number and the maximum mass of fruits per plant.

Key words: *Cucurbita moschata*, cucurbits, piramoita, urea.

¹ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Unidade Universitária de Aquidauana, Rodovia Aquidauana-UEMS km 12, CEP: 79200-000, CP 25, Aquidauana-MS, Brasil. Fone: (67) 3904-2941. E-mail: lidiagronomia@hotmail.com, gabrieluems@yahoo.com.br, matheus@uems.br, pedroluiznagel@hotmail.com

² Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, Rua Desembargador Leão Neto do Carmo, s/n°, Parque dos Poderes, CEP:79031-902, Campo Grande-MS, Brasil. Fone: (67) 3318-5600. E-mail: mariomarcio@yahoo.com.br

³ Bolsista de mestrado do Cnpq

INTRODUÇÃO

No Brasil, são consumidos, na forma imatura (abobrinha), frutos de *Cucurbita pepo* e *Cucurbita moschata*. Em *C. moschata*, existem poucas cultivares, sendo “Menina Brasileira” a mais tradicional (Cardoso, 2007).

Segundo Soares et al. (2002) a produção agrícola tem como fatores complementares à rentabilidade econômica, a água e os nutrientes, e o uso eficiente destes recursos constitui fator preponderante para o êxito da agricultura.

Para qualquer cultura de hortaliça, a adubação orgânica ou química é indispensável para se obter boa produtividade (Rech et al., 2006). Geralmente, as quantidades aplicadas de fertilizantes não atendem às necessidades nutricionais das plantas para que possam refletir em produtividade, sendo este fato muitas vezes relacionado ao desconhecimento das características químicas, físicas e biológicas do solo e, principalmente, da exigência nutricional das plantas, levando a práticas de manejo inadequadas, que afetam o crescimento e o rendimento da abobrinha. No entanto, a produtividade da abóbora pode ultrapassar 20 t ha⁻¹ quando processos de frutificação assexuados são utilizados em conjunto com um adequado suprimento nutricional e hídrico da cultura (Pereira et al., 1995).

De acordo com Lopes (1989), o nitrogênio é um nutriente essencial à vida vegetal, pois se constitui de estruturas do protoplasma da célula, da molécula da clorofila, dos aminoácidos, de proteínas e de várias vitaminas, além de influenciar as reações metabólicas das plantas, e proporcionar aumento do desenvolvimento vegetativo e do rendimento da cultura.

Em estudo sobre adubação mineral e orgânica na abóbora híbrida cv. Tetsukabuto, Silva et al. (1999a) constataram que a máxima eficiência econômica da produção de frutos de abóbora foi obtida com a adubação exclusivamente mineral, o que se deve ao maior teor de nitrogênio na matéria seca do limbo foliar.

No Brasil observa-se a necessidade de maiores pesquisas sobre doses de fertilizantes a serem utilizadas, adequadas às diferentes cultivares, regiões e épocas de plantio de abobrinhas, uma vez que, no Estado de Mato Grosso do Sul, há carência de informações sobre a aplicação de doses de nitrogênio na cultura da abobrinha, tornando necessárias maiores pesquisas envolvendo o manejo de fertilizantes nitrogenados nesta cultura. Além disto, na ansiedade de obter maior produtividade, o olericultor aplica, em excesso, elementos minerais como N, P, K, Ca, Mg e S, resultando muitas vezes em distúrbios nutricionais nas plantas, além de acarretar aumento do custo de produção (Resende et al., 2005). Dessa forma, diante da variabilidade de estudos com nitrogênio, Bastos et al. (2008) destacam que pesquisas regionais visando determinar as doses econômicas de nitrogênio são de grande importância para que o agricultor possa racionalizar os custos de produção e aumentar a rentabilidade da cultura da abobrinha no Mato Grosso do Sul.

Objetivou-se verificar as respostas das componentes de produtividade de plantas de abobrinha cv. Menina Brasileira e Piramoita, à aplicação de doses de nitrogênio em cobertura no município de Aquidauana – MS.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na fazenda experimental de agricultura da Unidade Universitária de Aquidauana - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UUA/UEMS), localizada no município de Aquidauana - MS, 20°20' Sul, 55°48' Oeste e 174 metros de altitude em relação ao nível do mar. O clima da região segundo a classificação Köppen foi descrito como Aw, definido como clima tropical quente subúmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno e precipitação média anual de 1200 mm. O solo da área segundo a metodologia descrita em Embrapa (2006) é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico.

Na Figura 1, encontram-se a temperatura máxima, mínima e a precipitação pluviométrica no decorrer do ciclo das cultivares de abobrinha em dias após o transplante (DAT).

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4, com duas cultivares de abóbora e quatro doses de nitrogênio (N) com três repetições. Os tratamentos consistiram de duas plantas de abobrinha, a cv. Menina Brasileira e a Piramoita, aplicando-se quatro doses de nitrogênio em cobertura 0, 30, 60 e 90 kg.ha⁻¹, sendo utilizada como fonte de N a uréia (45% de N).

A semeadura das abóboras em bandeja com 128 células ocorreu no dia 07 de junho de 2009, sendo as plântulas transplantadas a campo no dia 22 de junho de 2009. Antes da instalação do experimento, as características químicas do solo foram determinadas na camada de 0,0-0,2 m de profundidade, em que se obtiveram os seguintes resultados: pH (H₂O) = 6,1; 44,4 mg.dm⁻³ de fósforo; 0,25; 2,0; 0,3; 2,7; 2,55; 5,25 cmol_c.dm⁻³ de K, Ca, Mg, H+Al, SB, CTC respectivamente; 14 g.dm⁻³ de M.O. e, V% = 49. A recomendação da adubação no plantio foi realizada a partir da análise química do solo e de acordo com as informações de Sousa & Lobato (2004).

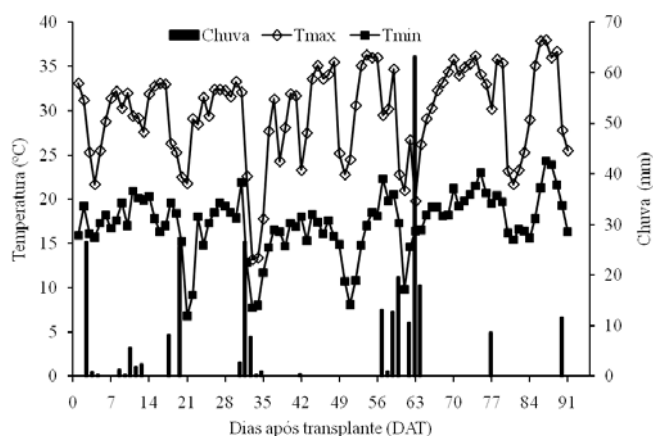


Figura 1. Temperatura máxima (Tmax), temperatura mínima (Tmin) e chuva (mm) entre os dias 22 de junho de 2009 e 20 de setembro de 2009 (Aquidauana, MS, 2009)

Figure 1. Maximum (Tmax) and minimum temperature (Tmin) and rainfall (mm) between June 22, 2009 and September 20, 2009 (Aquidauana, MS, 2009)

O espaçamento utilizado foi de 2,0 m entre linhas por 2,0 m entre plantas, com uma planta por cova, em que cada parcela constava de 2 linhas, com cada linha contendo 4 plantas, sendo que a parcela útil foi proveniente de 3 plantas internas da parcela experimental. Todos os tratamentos receberam adubação uniforme de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅, tendo como fonte o superfosfato simples (18% de P₂O₅), que foi aplicado no plantio.

No dia 02 de julho de 2009, aos 10 DAT, foi aplicado o herbicida Glyphosate na dose de 3 L ha⁻¹ do produto comercial contendo 360 g i.a. L⁻¹, sendo que foi aplicado por meio de pulverizador costal com capacidade de 20L, com aplicação de jato direcionado em plantas invasoras que encontravam-se isoladas, como capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.), capim colônia (*Panicum maximum* Jacq.), leiteira (*Euphorbia heterophylla* L.) e, principalmente, tiririca (*Cyperus roduntus*).

A adubação nitrogenada em cobertura foi parcelada em duas doses iguais, sendo a primeira aplicação ocorrida no dia 06 de agosto, aos 45 DAT. A segunda parcela da adubação nitrogenada em cobertura ocorreu aos 55 DAT.

Adotou-se o sistema de irrigação convencional, com vazão de 2,87 m³.h⁻¹ e pressão de serviço de 30 m.c.a., instalado a 1 m de altura do solo. As irrigações foram realizadas com monitoramento conjunto, com base na evaporação do tanque Classe A e por meio de monitoramento da umidade do solo com o uso de tensiômetros, instalados a 0,15 e 0,30 m de profundidade. A irrigação foi sempre efetuada quando o potencial mátrico era igual ou inferior a -30 kPa, com lâmina de irrigação para repor as perdas por evaporação no tanque Classe A.

A colheita foi iniciada no dia 30 de agosto de 2009 (70 DAT), e prolongou-se até aos 91 DAT, sendo realizada manualmente com frutos de comprimento variando entre 20 a 25 cm (frutos comerciais). Foram avaliadas as seguintes variáveis por colheita: número de frutos por planta, massa média de frutos e de frutos por planta.

De posse dos dados, foi realizada a análise de variância para cada variável. Para as variáveis que mostraram efeito significativo dos tratamentos pelo teste F, procedeu-se o teste de comparações de médias, com o uso do teste Tukey a 5% de probabilidade para o fator planta-cultivares (fator

qualitativo); e para o fator doses de nitrogênio (fator quantitativo), aplicou-se análise de regressão, visando explicar a resposta das variáveis por meio de modelos polinômiais obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância detectou efeito significativo ($p \leq 0,0001$) para todas as variáveis estudadas para as cultivares. Para as doses de nitrogênio, verificou-se efeito significativo ($p \leq 0,0001$) para a característica número de frutos por planta (NFP) e massa de frutos por planta (MF), e efeito não significativo para a massa média de frutos (MF). Houve interação significativa entre as cultivares e as doses de nitrogênio ($p \leq 0,01$) apenas para a variável número de frutos por planta (Tabela 1).

Entre as cultivares de abóboras, todas as variáveis observadas diferiram estatisticamente entre si, sendo que a cv. Menina Brasileira propiciou as maiores médias em relação à cv. Piramoita (Tabela 2). Cardoso (2007), estudando seleção recorrente da cultivar de abobrinha Piramoita no município de Botucatu, obteve 13,6 frutos por planta, massa média de fruto de 0,334 kg e 4,55 kg de massa de frutos por planta.

O número de fruto por planta para os cultivares Menina Brasileira e Piramoita responderam significativamente à aplicação das doses de nitrogênio, ajustando-se ao modelo linear crescente com coeficiente de determinação (R²) de 0,9951 e 0,8728, respectivamente (Figura 2). O fato de o número de frutos por planta em relação às doses de nitrogênio se adequar ao modelo linear sugere que é necessário aplicar doses mais elevadas de nitrogênio para verificar a dose ideal para se obter o máximo de frutos por planta.

Com a aplicação das doses de nitrogênio de 0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ para a cultivar Menina Brasileira, foi obtido 12,00; 19,33; 24,33 e 30,67 frutos por planta, respectivamente, e para a cultivar Piramoita, foram encontrados os valores de 10,67; 13,33; 17,33 e 17,00 frutos por planta em relação às doses crescentes de nitrogênio (Figura 2).

Para a aplicação da dose de nitrogênio de 90 kg ha⁻¹ em cobertura, a cultivar Menina Brasileira mostrou variação de 18,66 frutos por planta, quando comparada com a dose 0.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para o número de frutos por planta (NFP), massa média de frutos (MF) e massa de frutos por planta (MFP) para as cultivares e doses de nitrogênio (Aquidauana, MS, 2009)

Table 1. Summary of the variance analysis for the number of fruits per plant (NFP), mean fruit weight (MF) and weight of fruits per plant (MFP) for the cultivars and nitrogen rates (Aquidauana, MS, 2009)

FV	GL	NFP		MF (kg)		MFP (kg)	
		QM	F	QM	F	QM	F
Cultivar (C)	1	294,00	52,27***	0,376	26,62***	558,388	107,12***
Nitrogênio (N)	3	178,50	31,73***	0,002	0,11 ^{ns}	109,809	21,07***
C x N	3	38,78	6,89**	0,037	2,64 ^{ns}	10,337	1,98 ^{ns}
Erro	16	5,63		0,014		5,213	
Total	23						
CV (%)			13,12		14,32		15,01

Tabela 2. Números de frutos por planta (NFP), massa média de frutos (MF) e massa de frutos por planta (MFP), em relação à cultivar de abóbora (Aquidauana, MS, 2009)

Table 2. Number of fruits per plant (NFP), mean fruit weight (MF) and weight of fruits per plant (MFP), in relation to the pumpkin cultivar (Aquidauana, MS, 2009)

Cultivar de abóbora	MF (kg)	MFP (kg)
Menina Brasileira	0,96a	20,03a
Piramoita	0,71b	10,39b
DMS (5%)	0,10	1,98

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

A relação das doses de nitrogênio com a massa de frutos por planta pôde ser representada com o modelo linear apresentando R^2 de 0,9858. O ajustamento dos resultados da massa de fruto por planta ao modelo de regressão linear sugere que as doses de nitrogênio utilizadas neste estudo não foram adequadas, sendo necessárias pesquisas com doses superiores a $90 \text{ kg de N ha}^{-1}$.

Na Figura 3, verifica-se que com a aplicação de doses de nitrogênio de 0, 30, 60 e 90 kg ha^{-1} na cultivar, encontra-se massa de frutos por planta de 9,85; 13,94; 17,35 e 19,69 kg, respectivamente. Segundo Silva et al. (1999b), a produtividade de frutos de abobrinha Tetsukabuto foi influenciada significativamente pelas doses de adubo utilizadas e a produtividade máxima foi de 6.979 kg ha^{-1} de frutos, com a dose de 1.720 kg ha^{-1} , do formulado 04-14-8.

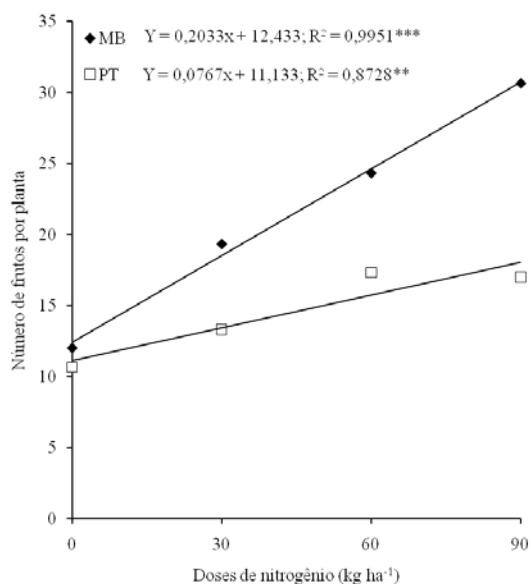


Figura 2. Número de frutos por planta em função das doses de nitrogênio para cv. Menina Brasileira (MB) e cv. Piramoita (PT) (Aquidauana, MS, 2009)

Figure 2. Number of fruits per plant as a function of the nitrogen rates for cv. Menina Brasileira (MB) and cv. Piramoita (PT) (Aquidauana, MS, 2009)

** - Significativo a 1% de probabilidade; *** - Significativo a 0,1% de probabilidade

A maior massa de fruto por planta foi encontrada com a aplicação de $90 \text{ kg de N ha}^{-1}$, sendo que a cultivar Menina Brasileira produziu 25,67 kg e a cultivar Piramoita, 13,70 kg.

Com a aplicação da dose de $90 \text{ kg de N ha}^{-1}$, houve diferença produtiva na ordem de 12,86 kg quando comparada com a dose 0 (não aplicação do nitrogênio), ou seja, com a aplicação da dose de $90 \text{ kg de N ha}^{-1}$, tem-se duas vezes a produtividade de abobrinha quando não aplicadas as doses de nitrogênio em cobertura.

Para a cultura da melancia, Santos et al. (2009) estudaram o efeito do nitrogênio na produtividade, características dos frutos e prevalência de doenças, e verificaram que a maior produtividade foi alcançada com aplicação de nitrogênio de 40 kg ha^{-1} de N. De acordo com Fageria et al. (1999), o modelo quadrático é o que melhor representa a resposta da cultura à adubação nitrogenada. Isto pôde ser observado por Moraes et al. (2008), no qual o efeito de níveis de nitrogênio sobre o rendimento médio da melancia foi também melhor representado por uma equação do tipo polinomial de segundo grau, com R^2 de 0,9942, mostrando correlação muito forte entre o fator níveis de nitrogênio e rendimento da melancia. Contudo, para o desenvolvimento da cultura da abobrinha, Higuti et al. (2010) verificaram que com a aplicação de doses de nitrogênio, houve aumento linear nas características morfológicas.

Soares et al. (1999), estudando o efeito de diferentes fertilizantes nitrogenados, e de suas combinações, aplicados no solo e via água de irrigação, na cultura do melão, observaram que a uréia aplicada via água de irrigação aos 42 dias após a germinação foi mais eficiente do que a uréia e o sulfato de amônio aplicados no solo, em relação à produtividade e ao peso médio do fruto.

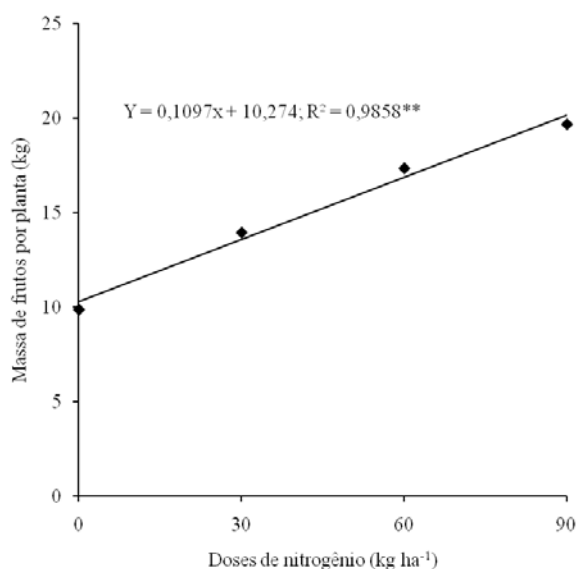


Figura 3. Massa de frutos por planta em relação às doses de nitrogênio (Aquidauana, MS, 2009)

Figure 3. Mass of fruits per plant in relation to the nitrogen rates (Aquidauana, MS, 2009)

** - Significativo a 1% de probabilidade; *** - Significativo a 0,1% de probabilidade

CONCLUSÕES

Em Aquidauana-MS, a cultivar de abobrinha Menina Brasileira apresenta os maiores valores de número de frutos por planta, massa média de fruto e de frutos por planta, quando comparada com a cv. Piramoita.

O número de frutos por planta e a massa de frutos por planta em função das doses de nitrogênio ajustam-se ao modelo linear crescente.

São necessários estudos futuros com doses superiores às testadas no presente trabalho, com o intuito de encontrar a dose ideal para a máxima produtividade das cultivares de abobrinha Menina Brasileira e Piramoita.

LITERATURA CITADA

- Bastos, E.A.; Cardoso, M.J.; Melo, F.B.; Ribeiro V.Q.; Andrade Júnior, A.S. Doses e formas de parcelamento de nitrogênio para a produção de milho sob plantio direto. *Revista Ciência Agronômica*, v.39, n.2, p.275-280, 2008.
- Cardoso, A.I.I. Seleção visando ao aumento de produtividade e qualidade de frutos em abobrinha 'Piramoita' comparando dois métodos de melhoramento. *Bragantia*, v.66, n.3, p.397-402, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052007000300005>
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos/Embrapa Solos, 2006. 306p.
- Fageria, N.K.; Stone, L.F.; Santos, A.B. Maximização da eficiência da produção das culturas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAP, 1999. 249p.
- Higuti, A.R.O.; Salata, A.C.; Godoy, A.R.; Cardoso, A.I.I. Produção de mudas de abóbora com diferentes doses de nitrogênio e potássio. *Bragantia*, v. 69, n. 2, p.377-380, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052010000200016>
- Lopes, A.S. Manual de fertilidade do solo. Tradução: Soil fertility manual. São Paulo: ANDA/PATAFOS, 1989. 153p.
- Morais, N.B.; Bezerra, F.M.L.; Medeiros, J.F.; Chaves, S.W.P. Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio. *Revista Ciência Agronômica*, v.39, n.3, p.369-377, 2008.
- Pereira, W.; Horino, Y.; Fontes, R.R.; Souza, A.F.; Moita, A.W. Avaliação das adubações químicas no plantio e em cobertura na cultura da moranga híbrida Jabras. In: Congresso Brasileiro de Horticultura, 13., 1995, Brasília. Anais. Brasília: ABH, 1995. v. único, p.105.
- Rech, E.G.; Franke, L.B.; Barros, I.B.I. Adubação orgânica e mineral na produção de sementes de abobrinha. *Revista Brasileira de Sementes*, v.28, n.2, p.110-116, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000200014>
- Resende, G.M.; Alvarenga, M.A.R.; Yuri, J.E.; Mota, J.H.; Souza, R.J.; Rodrigues Júnior, J.C. Produtividade e qualidade pós-colheita da alface americana em função de doses de nitrogênio e molibdênio. *Horticultura Brasileira*, v.23, n.4, p.976-981, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362005000400023>
- Santos, G.R.; Castro Neto, M.D.; Almeida, H.S.M.; Ramos, L.N.; Sarmiento, R.A.; Lima, S.O.; Erasmo, E.A.L. Effect of nitrogen doses on disease severity and watermelon yield. *Horticultura Brasileira*, v.27, n.3, p.330-334, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362009000300012>
- Silva, N.F.; Fontes, P.C.R.; Ferreira, F.A.; Cardoso, A.A. Adubação mineral e orgânica da abóbora híbrida II. Estado nutricional e produção. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.29, n.1, p.19-28. 1999a.
- Silva, N.F.; Fontes, P.C.R.; Ferreira, F.A.; Cardoso, A.A. Produção da abóbora híbrida em função de doses de fertilizante fórmula 4-14-81. *Ciência e Agrotecnologia*, v.23, n.2, p.454-461, 1999b.
- Soares, J.I.; Costa, R.N.T.; Silva, L.A.C.; Gondim, R.S. Função de resposta da melancia aos níveis de água e adubação nitrogenada, no Vale do Curu, CE. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.6, n.2, p.219-224, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662002000200006>
- Soares, J.M.; Brito, L.T.L.; Costa, N.D.; Maciel, J.L.; Faria, C.M.B. Efeito de fertilizantes nitrogenados na produtividade de melão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, n.7, p.1139-1143, 1999.
- Sousa, D.M.G.; Lobato, E. Calagem e adubação para culturas anuais e semiperenes. In: Sousa, D.M.G.; Lobato, E. (Eds.). Cerrado, correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília: Embrapa, 2004. p.283-315.