

Ana Santana de Medeiros¹
Lucas Pereira Gomes¹
Rodolfo Artur Alves Guedes¹
Luan Alves Lima¹
Francisco Mardones Servulo Bezerra¹
Lúcia Regina de Lima Régis¹
Luilson Pinheiro Costa¹
Francisco de Assis de Oliveira²

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 17/05/2013. Aprovado em 30/09/2013.

¹ Estudante de Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró, RN. E-mail: aninhakgb@yahoo.com.br; lucas_pereiragomes@hotmail.com; rodolfoartur@yahoo.com.br; luaneffa2@yahoo.com.br; mardonnestec@hotmail.com; luregina13@hotmail.com; luilson.costa@yahoo.com.br

³ Prof. Doutor, DCAT, Universidade Federal Rural do Semi-Árido CEP 59.625-900, Mossoró, RN. Fone (84) 9141 0022. E-mail: thikaoamigao@ufersa.edu.br



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –
ISSN 1808-6845
Artigo Científico

Produção de maxixeiro cultivado em fibra de coco fertirrigado com diferentes concentrações de nitrogênio

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de quatro concentrações de nitrogênio (50, 100, 150 e 200 mg L⁻¹) aplicadas via fertirrigação em dois acessos de maxixeiro cultivados em fibra de coco, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições. Foram realizadas cinco colheitas de frutos, nas quais avaliou as seguintes variáveis: diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, número de frutos, massa fresca média de frutos e produção. A análise estatística dos dados revelou que não houve diferença significativa entre os acessos estudados em nenhuma das variáveis estudadas, e que o aumento na concentração de nitrogênio influenciou o número de frutos e a produção, no entanto, a resposta foi variada de acordo com o acesso analisado. Apenas o Acesso 2 respondeu positivamente a fertirrigação nitrogenada, para o qual recomenda-se fertirrigação com concentração de 110 mg L⁻¹ para o cultivo do Acesso 2 em fibra de coco.

Palavras-Chaves: *Cucumis anguria*, cultivo sem solo, solução nutritiva, nitrogênio

Yield of gherkin cultivated in coconut fiber and fertirrigated with different nitrogen concentrations

ABSTRACT

The present work was to evaluate the effect of four concentrations of nitrogen (50, 100, 150 and 200 mg L⁻¹) applied by fertigation in two accessions of gherkin cultivated in coconut fiber, using a completely randomized design in 2 x 4 factorial design with four replications. Five harvests of fruits in which it was evaluated the following variables were performed: longitudinal diameter, transverse diameter, number of fruits, average fruit fresh mass and production. The statistical analysis revealed no significant difference

between the approaches studied in any of the variables studied, and that the increase in nitrogen concentration influenced the number and fruit production, however, the response was varied according to the access analyzed. Only the Acesso 2 positively answered fertigation nitrogen to which it is recommended fertigation concentration of 110 mg L⁻¹ N cultivation in coconut fiber.

Key words: *Cucumis anguria*, soilless culture, nutrient solution, nitrogen

INTRODUÇÃO

A cultura do maxixeiro (*Cucumis anguria*) é bastante conhecida nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Seus frutos comestíveis são empregados no preparo de um prato denominado maxixada mas pode ser consumido *in natura* (salada), em conserva (pickles) ou cozido (refogados, sopas, etc.).

Apesar da grande importância socioeconômica, a cultura do maxixeiro ainda é pouca estudada e a maioria das práticas culturais necessárias, como a adubação, são realizadas com base em outras culturas pertencentes a mesma família botânica, como o pepino e o meloeiro (MODELO & COSTA, 2003; OLIVEIRA et al., 2012).

Fernandes et al. (2005) avaliaram a nutrição de maxixe-do-reino (*Cyclanthera pedata* (L) Schrad.) e verificaram que o nitrogênio foi o nutriente mais absorvido pela cultura.

O nitrogênio é constituinte de aminoácidos, proteínas, enzimas e coenzimas, além de ácidos nucleicos, vitaminas, glicoproteínas, lipoproteínas, pigmentos e produtos secundários (MALAVOLTA 2006). Este macronutriente promove modificações morfofisiológicas na planta, estando relacionado com a fotossíntese, desenvolvimento e atividades das raízes, absorção iônica de nutrientes, crescimento e diferenciação celular (CARMELLO, 1999).

Além de ser um dos nutrientes absorvidos em maior quantidade, exerce influência no crescimento e desenvolvimento tendo efeito direto nas relações fonte-dreno, por alterar a distribuição de assimilados entre a parte vegetativa e reprodutiva (HUETT & DETTMANN, 1991).

Oliveira et al. (2008) estudaram o efeito da adubação nitrogenada aplicada de forma convencional na cultura do maxixeiro comum e observaram resposta positiva para o número de frutos, massa média e produtividade. Oliveira et al. (2010) avaliaram o parcelamento da adubação nitrogenada utilizando e fontes (uréia e sulfato de amônio) e constataram que a produção da cultura foi afetada tanto pelas forma de parcelamento quanto pelas fontes utilizadas.

A falta de racionalização dos fertilizantes pela maioria dos produtores, além de aumentar o custo de produção, diminui o rendimento e qualidade dos frutos e ocasiona a contaminação do meio ambiente (SILVA et al., 2014).

O cultivo em substrato apresenta as seguintes vantagens em relação ao cultivo no solo: maior produtividade, obtenção de produtos com melhor qualidade, mais uniformes e com maior valor comercial, permite o plantio em áreas cujos solos não são apropriados para o cultivo ou salinizados, redução de gastos com mão de obra, maior eficiência no uso da água na irrigação e melhor controle da nutrição do cultivo (MIRANDA et al., 2011).

Diante do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo o desempenho de dois acessos de maxixeiro cultivados em fibra de coco e fertirrigados com diferentes concentrações de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de setembro a dezembro de 2012, no Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) em Mossoró, RN, Brasil (5° 11' 31" S, 37° 20' 40" O, altitude 18 m). O clima da região, na classificação de Köppen, é do tipo BSw' (quente e seco) com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura média de 27 °C e umidade relativa do ar média de 68,9% (CARMO FILHO & OLIVEIRA, 1995).

Os tratamentos foram constituídos pela combinação de dois acessos de maxixeiro (Acesso 1 e Acesso 2) com quatro concentrações de nitrogênio na solução de fertirrigação (50, 100, 150 e 200 mg L⁻¹). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4 com quatro repetições, sendo a unidade experimental representada por um vaso plástico contendo uma planta. As sementes foram retiradas de frutos colhidos em duas plantas no campus da UFERSA.

Foram utilizados vasos plásticos de cor preta apresentando as seguintes dimensões: 20 cm na base superior, 14 cm na base inferior e 18 cm de altura, os quais foram preenchidos com 12 litros de substrato de fibra de coco (Golden Mix[®]) composto a partir de 100% de fibra de coco, de textura fina, sem adubação de base.

O plantio foi realizado através de mudas produzidas em bandejas plásticas com capacidade para 128 células utilizando substrato formado pela mistura de fibra de coco e húmus de minhoca (1:1 v:v) e transplantadas para os vasos aos 15 dias após a semeadura, utilizando o espaçamento 1,25 x 0,5 m.

As plantas foram cultivadas ao ar livre, sendo conduzidas sem tutoramento e sem poda do ramo principal. O sistema de irrigação era composto por um reservatório de PVC (1000 L), uma eletrobomba de circulação Metalcorte/Eberle, autoventilada, modelo EBD250076 (acionada por motor monofásico, 210 V de tensão, 60 Hz de frequência, utilizada normalmente em máquina de lavar roupa), linhas laterais de 12 mm, e emissores do tipo microtubos, com vazão média de 2,5 L h⁻¹.

As irrigações foram realizadas utilizando solução nutritiva, de forma que em todo evento de irrigação

correspondia a uma fertirrigação. Adotou-se como base a solução nutritiva recomendada por Castellane & Araújo (1994) para a cultura do meloeiro em cultivo hidropônico, exceto para o nitrogênio que variou de acordo com os tratamentos aplicados.

A solução base apresentava a seguinte concentração de macronutrientes: 40; 165; 150; 24; 30 mg L⁻¹ de P, K, Ca, Mg e S, respectivamente. Como fonte de micronutrientes foi utilizada uma solução de Quelatec®, na concentração 6 g/100 litros. O Quelatec® é uma mistura sólida de EDTA-Chelated contendo 0,28% de Cu, 5,7% de Fe, 3,5% de Mn, 0,7% de Zn, 0,65% de B e 0,3% de Mo.

Para o preparo das soluções e balanceamento das quatro concentrações de N avaliadas foram utilizados os fertilizantes nitrato de potássio, nitrato de amônio, nitrato de cálcio, fosfato monoamônio, fosfato monopotássico, sulfato de potássio, cloreto de potássio, cloreto de cálcio, sulfato de magnésio e nitrato de magnésio.

A água utilizada no preparo das soluções de fertirrigação foi coletada no sistema de abastecimento do campus central da UFERSA, apresentando as seguintes características: pH-8,30; CE-0,50 dS m⁻¹; Ca²⁺-3,10; Mg²⁺-1,10; K⁺-0,30; Na⁺-2,30; Cl⁻-1,80; HCO₃⁻ -3,00; CO₃²⁻ -0,20 (mmolc L⁻¹).

A lâmina de solução nutritiva aplicada foi definida como a necessária para que ocorresse a drenagem mínima dos vasos, momento em que a irrigação foi cessada. A fertirrigação foi realizada com frequência de cinco eventos diários, em intervalos de 2 horas (8:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00 e 18:00 h), controlados com um temporizador digital, modelo TE-2163 fabricado pela Decorlux®.

Devido à variação na necessidade hídrica das plantas ao longo do experimento, o período de fertirrigação variou durante o ciclo da cultura, e a duração de cada evento foi determinado de acordo com observações das plantas. Desta forma, o manejo da fertirrigação foi realizado da seguinte forma: do transplantio aos 20 dias após o transplantio (DAT) – seis eventos com durações de cinco minutos cada; de 20 a 50 DAT – três fertirrigações com duração de 5 min (8:00, 10:00 e 18:00 h) e as demais com duração de 10 min (12:00, 14:00 e 16:00 h); de 50 a 80 DAT – duas fertirrigações com durações de 5 min (8:00 e 18:00 h) e as demais com durações de 10 min (10:00, 12:00, 14:00 e 16:00 h); 80 DAT até o final do experimento – três irrigações com durações de 10 min (8:00, 10:00 e 18:00 h) e as demais com durações de 15 min (12:00, 14:00 e 16:00 h).

Durante o experimento foram realizadas cinco colheitas, sendo a primeira aos 60 dias após o transplantio e as demais em intervalos semanais. Os frutos foram colhidos quando apresentavam coloração verde intenso e ainda imaturos (MEDEIROS et al., 2010). Foram analisadas as seguintes variáveis: diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, número de frutos, massa fresca média de frutos e produção.

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância pelo teste F, e as médias do fator qualitativo

(cultivares) comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As médias referentes ao fator quantitativo (níveis de N) foram analisadas através de análise de regressão, ajustando-se a modelos polinomiais. As análises foram realizadas utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística dos dados revelou que houve efeito significativo da interação entre os fatores para o número de frutos ($p < 0,01$) produção de frutos ($p < 0,05$), não havendo resposta significativa para diâmetro longitudinal, diâmetro transversal e massa média de frutos ($p > 0,05$). Quanto ao efeito dos fatores isolados, não foi observada diferença significativa entre os acessos para nenhuma das variáveis analisadas, enquanto para o fator nitrogênio verificou-se resposta significativa apenas para as variáveis número de frutos e produção ($p < 0,01$) (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), número de frutos por planta (NFR), massa média de frutos (MMF) e produção (PROD) de dois acessos maxixeiros fertirrigados com diferentes concentrações de nitrogênio

Fontes de variação	GL	Níveis de Significância				
		DL	DT	NFR	MMF	PROD
Acessos (AC)	1	ns	ns	ns	ns	ns
Nitrogênio (N)	3	ns	ns	**	ns	**
AC x N	3	ns	ns	**	ns	*
CV (%)		12,5	12,3	16,0	13,2	16,2

ns - não significativo, * e ** - significativo à 5 e 1% de probabilidade

Conforme descrito anteriormente, não houve diferença significativa entre os acessos para nenhuma das variáveis, obtendo-se os seguintes valores médios: DL, 42,05 mm; DT, 27,78 mm; NFR, 28,06, MFM g fruto⁻¹, 19,22; PROD, 532,96 g planta⁻¹ (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios para diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), número de frutos por planta (NFR), massa média de frutos (MMF) e produção (PROD) de dois acessos maxixeiros fertirrigados com diferentes concentrações de nitrogênio

Acessos	DL mm	DT mm	NFR unid	MMF g	PROD g planta ⁻¹
AC1	41,7 a#	27,7 a	27,0 a	19,5 a	527,0 a
AC2	42,4 a	27,8 a	29,0 a	18,9 a	538,8 a
Média	42,0	27,7	28,0	19,2	532,9

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

O número de frutos por planta (NFP) foi afetado significativamente pelo aumento da concentração de nitrogênio na solução de fertirrigação para ambos os Acessos de maxixeiro, no entanto, os mesmos apresentaram respostas variadas. Para o Acesso 1

verificou-se resposta linear e negativa. O maior NFP ocorreu na menor concentração de N (50 mg L^{-1}), com 36 frutos, e reduziu em cerca de 0,010 frutos por aumento unitário na concentração de nitrogênio, ocorrendo menor NFP na maior concentração de N (200 mg L^{-1}), com 21 frutos, correspondente a perda total de 42% (Figura 1).

Para o Acesso 2 foi observada resposta quadrática ao aumento na concentração de N, com maior NFP ocorrendo na concentração 116 mg L^{-1} (35 frutos), equivalente ao aumento de 35% em relação ao NFP obtido na menor concentração de 50 mg L^{-1} de N (26 frutos). A partir desta concentração de N ocorreu redução no NFP, obtendo-se 20 frutos na concentração de 200 mg L^{-1} de N (Figura 1).

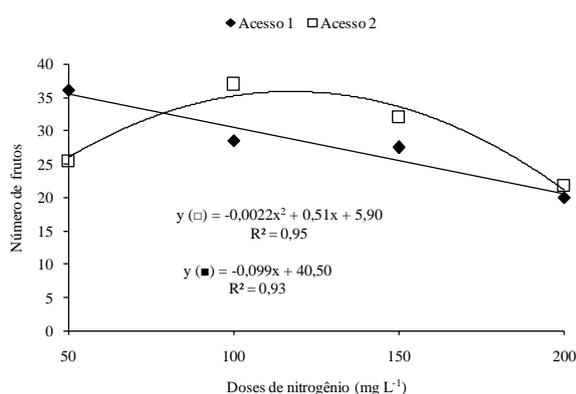


Figura 1. Número de frutos por planta em dois acessos de maxixeiros cultivados em fibra de coco e fertirrigados com diferentes concentrações de nitrogênio

A resposta do Acesso 1 ao aumento na disponibilidade de nitrogênio assemelham-se, em parte, aos resultados obtidos por Oliveira et al. (2008) trabalhando com a cv. Nordestino sob doses de N aplicadas na forma convencional, os quais também verificaram resposta quadrática, com produção máxima de 21 frutos por planta.

O maior número de frutos observado no presente trabalho pode ter ocorrido em função do sistema de cultivo utilizado, pois o uso de substrato aliado aplicação de fertilizantes via fertirrigação de alta frequência favorece a maior absorção de nutrientes pelas plantas.

Respostas quadráticas ao aumento na disponibilidade de nitrogênio também tem sido observadas para outras cucurbitáceas, tais como: abobrinha (PORTO et al., 2012), meloeiro (BARDIVIESSO et al., 2013), pepino africano (ANTUNES et al., 2014). Esses autores também constataram que quando elevaram as doses de nitrogênio foi observado efeito depressivo do número de frutos a partir de uma determinada dosagem.

A redução ocorre no número de frutos devido ao fato de que o excesso de nitrogênio durante a floração pode reduzir 35% das flores femininas, e até 50% das flores andróginas, além de proporcionar uma diminuição da resistência dos frutos ao ataque de pragas e doenças (ALVARENGA & RESENDE, 2002).

A produção de frutos também foi afetada de forma diferenciada entre os acessos de maxixeiro pelo aumento na concentração de N na solução de fertirrigação. Para o Acesso 1 verificou-se resposta linear e negativa, com produção máxima ($660 \text{ g planta}^{-1}$) na menor concentração de N (50 mg L^{-1}) e decrescendo cerca de $1,77 \text{ g}$ por aumento unitário na fertirrigação nitrogenada, de tal forma que na concentração de 200 mg L^{-1} de N obteve-se a menor produção de frutos ($395 \text{ g planta}^{-1}$) (Figura 2).

Conforme descrito anteriormente, não houve efeito da fertirrigação nitrogenada apenas sobre a massa média de frutos, assim, como já era esperado, o efeito da fertirrigação sobre a produção foi semelhante ao observado para o número de frutos, demonstrando que esta variável é mais indicada para avaliação de rendimento do maxixeiro.

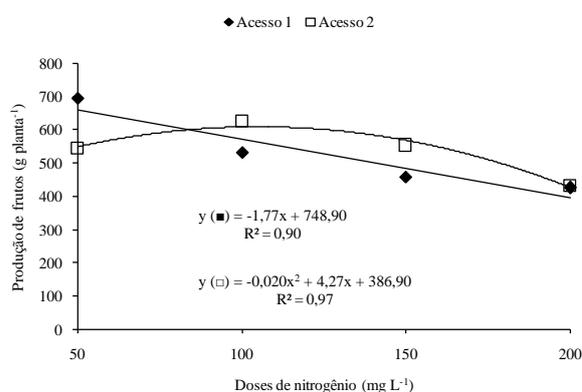


Figura 2. Produção de frutos em dois acessos de maxixeiros cultivados em fibra de coco e fertirrigados com diferentes concentrações de nitrogênio

Para o Acesso 2, os resultados promoveram uma resposta de comportamento polinomial quadrático, onde o aumento da disponibilidade de nitrogênio promoveu o acréscimo da produtividade, sendo observada uma produtividade máxima estimada de $608 \text{ g planta}^{-1}$ com a concentração de 105 mg L^{-1} de N, equivalente ao aumento de 11,1% em relação à menor concentração (50 mg L^{-1}), na qual obteve-se $547 \text{ g planta}^{-1}$; concentrações acima desta promoveram efeitos depressivos, obtendo na concentração de 200 mg L^{-1} a produção de $423 \text{ g planta}^{-1}$, equivalente a redução de 30% em relação à produção máxima (Figura 2).

Oliveira et al. (2008) também observaram efeito quadrática do aumento da adubação nitrogenada no maxixeiro e obtiveram a produção máxima de $469 \text{ g planta}^{-1}$ em doze colheitas. Oliveira et al. (2012) avaliaram a resposta do maxixeiro cultivado em fibra de coco e fertirrigação com diferentes soluções nutritivas e observaram produção máxima de $687 \text{ g planta}^{-1}$ em cinco colheitas; produção próxima à obtida neste trabalho.

A maior produção de frutos obtida neste trabalho em comparação com a obtida por Oliveira et al. (2008) deve-se, em parte, ao sistema de cultivo utilizado, pois o cultivo em substrato aliado com a prática da fertirrigação possibilita maior absorção de nutrientes pelas plantas.

De acordo com Burt et al. (1995) a fertirrigação assegura que os fertilizantes sejam aplicados diretamente na região de maior concentração de raízes das plantas, permitindo o fracionamento das doses e o aumento na eficiência da adubação. Tal comportamento também foi observado por Castoldi et al. (2014) com a cultura do pepineiro, os quais obtiveram plantas mais produtivas quando foram cultivadas em fibra de coco.

CONCLUSÕES

O aumento das concentrações de nitrogênio aplicadas via fertirrigação influenciou o número de frutos por planta e conseqüentemente na produtividade dos dois acessos de maxixeiro.

Os acessos utilizados respondem de forma diferente a fertirrigação nitrogenada, obtendo resposta positiva apenas para o Acesso 2.

Recomenda-se fertirrigação com concentração de 110 mg L⁻¹ para o cultivo do Acesso 2 em fibra de coco.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Grupo de Pesquisas em Irrigação e Nutrição de Plantas – IRRIGANUTRI, pelo apoio financeiro e infraestrutura necessária ao desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M. A. R.; RESENDE, G. M. **Cultura do melão**. Lavras: Editora UFLA, 2002, 154p.
- ANTUNES, G.; FERREIRA, A. P. S.; PUIATTI, M.; CECON, P. R.; SILVA, G. C. C. Produtividade e qualidade de frutos de pepino africano em resposta à adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n.1, p. 141-146, 2014.
- BARDIVIESSO, D. M.; MARUYAMA, W. I.; REIS, L. L.; SILVA, E. A.; BISCARO, G. A.; OLIVEIRA, A. C. Adubação nitrogenada na produtividade e qualidade de melão amarelo "Frevo" no município de Cassilândia-MS, **Revista Agrarian**, Dourados, v.6, n.20, p.140-147, 2013.
- BURT, C.O.; CONNOR, L.; RUEHR, T. **Fertigation**. San Luis Obispo: California Polytechnic State University, 1995. 42 p.
- CARMELLO, Q. A. C. **Curso de nutrição/fertirrigação na irrigação localizada**. Piracicaba: ESALQ. 1999.59 p. (Apostilha).
- CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró**: Um município do semiárido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró, ESAM. 1995. 62p.
- CASTELLANE, P. D.; ARAÚJO, J. A. C. **Cultivo sem solo** - hidroponia. Jaboticabal: FUNEP/UNESP. 1994. 43p.
- CASTOLDI, R.; GOMES, R. F.; CHARLO, H. C. O.; MELO, D. M.; BRAZ, L. T. Performance of cucumber hybrids cultivated in coconut fiber and soil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 86-90, 2014.
- FERNANDES, L. A.; ALVES, D. S.; RAMOS, S. J.; OLIVEIRA, F. A.; COSTA, C. A.; MARTINS, E. R. Nutrição mineral de plantas de maxixe-do-reino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.7, p.719-722, 2005.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- HUETT, D. O.; DETTMANN, E. B. Nitrogen response surface models of zucchini squash, head lettuce and potato. **Plant and Soil**, v. 134, p. 243-254, 1991.
- MALAVOLTA, E. Funções dos macro e micronutrientes. In: MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. p. 126-162.
- MEDEIROS, M. A.; GRANGEIRO, L. C.; TORRES, S. B.; FREITAS, A. V. L. Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.32, n.3, p.17-24, 2010.
- MIRANDA, F. R.; MESQUITA, A. L. M.; MARTINS, M. V. V.; FERNANDES, C. M. F.; EVANGELISTA, M. I. P.; Sousa, A. A. P. **Produção de tomate em substrato de fibra de coco**. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical. 2011. 20 p. (Circular Técnica, 33)
- MODOLO, V. A.; COSTA, C. P. Avaliação de linhagens de maxixe paulista cultivadas em canteiros com cobertura de polietileno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 534-538, 2003.
- OLIVEIRA, A. P.; OLIVEIRA, A. N. P.; ALVES, A. U.; ALVES, E. U.; SILVA, D. F.; SANTOS, R. R.; Leonardo, F. A. P. Rendimento de maxixe adubado com doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 533-536, 2008.
- OLIVEIRA, A. P.; OLIVEIRA, F. J. V.; SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. N. P.; SANTOS, R. R.; SILVA, D. F. Parcelamento e fontes de nitrogênio para produção de maxixe. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 218-221, 2010.
- OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K. T.; SILVA, O. M. P.; MAIA, P. M. E.; PAIVA, E. P.; SILVA JÚNIOR, J. G. Desenvolvimento do maxixeiro cultivado em substrato fertirrigado com diferentes soluções nutritivas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.7, p.777-783, 2012.
- PORTO, M. L. A.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; ALVES, J. C.; ARRUDA, J. A. Produtividade e acúmulo de nitrato nos frutos de abobrinha em função da adubação nitrogenada. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 2, p.190-195, 2012.
- SILVA, M. C.; SILVA, T. J. A.; BONFIM-SILVA, E. M.; FARIAS, L. N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.6, p.581-587, 2014.