

CARDOSO,MO; BERNI, RF. 2011. Crescimento e produção em quiabeiro com doses de nitrogênio. Horticultura Brasileira 29: S1777-S1783.

## Crescimento e produção em quiabeiro com doses de adubo nitrogenado

**Marinice O Cardoso<sup>1</sup>; Rodrigo F Berni<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Embrapa Amazônia Ocidental, C. Postal 319, CEP 69010-970, Manaus-AM; email: marinice.cardoso@cpaa.embrapa.br; rodrigo.berni@cpaa.embrapa.br;

### RESUMO

O crescimento e a produção do quiabeiro são afetados pela deficiência de N. Objetivou-se avaliar, no período chuvoso amazônico, em Argissolo Amarelo distrófico textura média, o efeito de doses de uréia em cobertura sobre atributos do crescimento e de produção da cv. híbrida Dardo, incluindo-se a cv. não-híbrida Santa Cruz-47 e o esterco de galinha como fatores adicionais. O ensaio foi conduzido na Embrapa Amazônia Ocidental, Iranduba-AM, de outubro/2010 a fevereiro/2011. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições (oito covas com uma planta). Os tratamentos dividiram-se em principais (uréia: 0,0; 20,0; 40,0 e 60 g planta<sup>-1</sup>, com a cv. Dardo) e adicionais: esterco de galinha (1,0 L por cova, com a cv. Dardo); e a cv. Santa Cruz-47 (com 40 g planta<sup>-1</sup> de uréia). As covas possuíam fertilidade residual e receberam micronutrientes. Utilizou-se irrigação por gotejamento e realizaram-se os tratos culturais necessários. Todas as características incrementaram quadraticamente com as doses de uréia, observando-se maiores valores da altura de planta (39,7 cm), do diâmetro de copa (86,2 cm), do número de frutos (36 un planta<sup>-1</sup>), da massa média de fruto (17,3 g), do número de colheitas (26,4 un ciclo<sup>-1</sup>) e da

produtividade (4051 kg ha<sup>-1</sup>) com 48,3 gplanta<sup>-1</sup>, 43,5 g planta<sup>-1</sup>, 38,5 g planta<sup>-1</sup>, 49,7 g planta<sup>-1</sup>, 32,7 g planta<sup>-1</sup> e 40,5 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente. Portanto, resultando em média geral (41,52 g planta<sup>-1</sup>) que aponta para uso, na prática, de 40 g planta<sup>-1</sup> de uréia. O esterco de galinha foi superior ao tratamento sem uréia, mas não diferiu das doses de uréia para todas as características. Quando comparada com a cv. Dardo, a cv. Santa Cruz-47 somente foi superior para o diâmetro de copa e número de colheitas.

**Palavras-chave:** *Abelmoschus esculentus*, Malvaceae, esterco, uréia, período chuvoso.

### ABSTRACT

**Growth and yield of okra with rates of nitrogen fertilizer**

The growth and yield of the okra are affected by the deficiency of nitrogen. The aim of this study was evaluate, in the Amazonian rainy season, in dystrophic Yellow Argis soil medium texture, the effect of urea rates in side dressing, on the attributes of growth and yield of cv. hybrid Dardo. Two additional treatments were applied, the cv. Santa Cruz-47 and the organic manure. The trial was carried out in the Embrapa Western Amazon, Iranduba-AM, Brazil, from October/2010 to February/2011. The experimental design was

CARDOSO,MO; BERNI, RF. 2011. Crescimento e produção em quiabeiro com doses de nitrogênio. Horticultura Brasileira 29: S1777-S1783.

a randomized block with four repetitions (eight pits with one plant each). The treatments were divided in main (urea: 0,0; 20,0; 40,0 and 60 g plant<sup>-1</sup>, with the cv. Dardo) and additional: chicken manure (1,0 L pit<sup>-1</sup>, with the cv. Dardo) and other represented by cv. Santa Cruz-47 (with urea rate of 40 g plant<sup>-1</sup>). The pits had residual fertility and were added micronutrients. Dripping system irrigation and cultural managements were applied. All the studied traits had significant quadratic response with the increase of the urea rates. The highest estimated value for the height of plant (39,7 cm), canopy diameter (86,2 cm), number of fruits (36 un plant<sup>-1</sup>), average mass of fruit (17,3 g), number of harvests (26,4 un cycle-1)

and of the productivity (4051 kg ha<sup>-1</sup>) were observed with 48,3 g plant<sup>-1</sup>, 43,5 g plant<sup>-1</sup>, 38,5 g plant<sup>-1</sup>, 49,7 g plant<sup>-1</sup>, 32,7 g plant<sup>-1</sup> and 40,5 g plant<sup>-1</sup> of urea, respectively. Therefore resulting on the general average (41,52 g plant<sup>-1</sup>), then suggesting a practical use of 40 g plant<sup>-1</sup> of urea. The chicken manure showed positive response compared with the control treatment, but didn't differ from urea rates for all the characteristics. When compared with cv Dardo, the cv Santa Cruz-47 only presented higher values to canopy diameter and number of harvests.

**Keywords:** *Abelmoschus esculentus*, Malvaceae, organic manure, urea, rainy period.

## INTRODUÇÃO

O quiabeiro é uma hortaliça-fruto amplamente utilizada na culinária brasileira (Filgueira, 2008), possuindo ótimo valor nutritivo (FAO, 2003) e medicinal (Gonsalves, 2002; Mamber, 2011). O crescimento e a produção dessa planta são muito afetados pela deficiência de macronutrientes, particularmente o N. Isso porque o N entra na composição de compostos orgânicos, principalmente aminoácidos e proteínas, além de ser parte integrante dos ácidos nucléicos e da molécula da clorofila (Taiz & Zeiger, 2004), interferindo positivamente no crescimento das plantas e na qualidade dos produtos vegetais. A uréia está entre os principais adubos nitrogenados inorgânicos, porém os esterco de animais também adicionam N ao solo. Andriolo (2002) afirma que a prática da adubação de uma hortaliça envolve interações entre o solo, o fertilizante e a planta. No caso do N, sua aplicação deve ser ao plantio, complementando-se com adições em cobertura (Filgueira, 2008). Objetivou-se avaliar, em condições de terra firme do Estado do Amazonas, no período chuvoso, o efeito de doses de uréia, aplicadas em cobertura, sobre atributos do crescimento e de produção da cultivar híbrida de quiabo Dardo, com estudos envolvendo a cultivar não-híbrida Santa Cruz-47 e o esterco de galinha como fatores adicionais.

## MATERIAL E MÉTODOS

CARDOSO,MO; BERNI, RF. 2011. Crescimento e produção em quiabeiro com doses de nitrogênio. Horticultura Brasileira 29: S1777-S1783.

O ensaio foi conduzido na Embrapa Amazônia Ocidental, em Iranduba-AM, de outubro/2010 a fevereiro/2011, em Argissolo Amarelo Distrófico, textura média. Contudo, foram utilizadas covas com os seguintes níveis residuais de fertilidade (0,0 - 0,20 m): pH (H<sub>2</sub>O) = 6,52; MO (g kg<sup>-1</sup>) = 37,44; P = 690 mg dm<sup>-3</sup>; K = 240 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 4,55 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,67 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 7,10 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V = 69,03 %. Fez-se aplicação de 10 g de FTE BR-12 por cova. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições (oito covas com uma planta, em 1,5 m x 1 m). Os tratamentos dividiram-se em **principais** (uréia em cobertura: 0,0; 20,0; 40,0 e 60 g por cova, com o híbrido Dardo) e **adicionais**: TA (esterco de galinha - 1,0 L por cova, com o híbrido Dardo); TB (uréia em cobertura - 40 g por cova, com a cv. não-híbrida Santa Cruz-47). Nos contrastes, a dose de 40 g planta<sup>-1</sup> de uréia correspondeu ao TC. Cada dose de uréia foi dividida em duas partes iguais, que foram aplicadas aos cinco dias e 20 dias após o transplante das mudas (com quatro folhas definitivas). Irrigou-se com fita gotejadora, uma vez ao dia por 25 minutos, o que foi necessário somente no início do ciclo cultural, devido ao período chuvoso. Na Região, os meses de abril e outubro constituem a transição entre os períodos seco e chuvoso, respectivamente. Realizaram-se o controle de insetos-pragas cortadores de mudas com deltametrina, além dos tratamentos culturais necessários. Aos 30 dias após a primeira aplicação da uréia, iniciou-se a colheita de frutos. Nessa ocasião, duas plantas centrais da parcela foram mensuradas quanto à altura (do colo da planta até a inserção da última folha da haste mais alta) e diâmetro da copa (na altura do maior segmento de reta paralelo à linha da planta na parcela). Durante as colheitas, em cada parcela os frutos eram contados e pesados. As análises dos dados foram realizadas no software IRRISTAT 5.0. Os tratamentos principais foram testados através de regressão polinomial, e os adicionais, através de contrastes, utilizando-se o teste de F, que no caso de duas médias é decisivo (Gomes, 1985).

HORTALIÇAS: DA ORIGEM AOS DESAFIOS DA SAÚDE E SUSTENTABILIDADE

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de uréia tiveram efeito quadrático sobre todas as características avaliadas (Figura 1). A maior altura de planta (39,7 cm) ocorreu com a dose de 48,3 g de uréia planta<sup>-1</sup> (Figura 1A), e o maior diâmetro de copa (86,2 cm) com 43,5 g de uréia planta<sup>-1</sup> (Figura 1B). O incremento na altura de planta até a dose responsável pelo seu valor máximo, confirma as observações de Costa et al. (1981), de que a omissão de N na solução nutritiva afetou negativamente essa característica. Para o diâmetro de copa, constata-se dentro do modelo quadrático ajustado, que o incremento linear foi considerável (1,5056), seguramente pelo fato do N incrementar a expansão foliar e o tamanho das hastes. Portanto, o fornecimento de N favoreceu tanto o crescimento em altura do caule como o crescimento lateral, evidenciado pelo aumento do diâmetro de copa.

O valor máximo do número de frutos por planta (36 un planta<sup>-1</sup>) foi obtido com 38,5 g planta<sup>-1</sup> de uréia (Figura 1D). Essa dose está aquém daquelas responsáveis pelos valores máximos da altura de

CARDOSO,MO; BERNI, RF. 2011. Crescimento e produção em quiabeiro com doses de nitrogênio. Horticultura Brasileira 29: S1777-S1783.

planta e diâmetro de copa. Pelas diferenças, não excessivas, entre aquela dose e essas, depreende-se que a diminuição na produção de frutos não foi devida a prejuízos na absorção do nutriente, mas por um discreto efeito de interação negativa entre o porte aumentado da planta e a produção de frutos. O avantajado porte da planta, como altas densidades de plantio, provoca auto-sombreamento, que conforme Duarte & Peil (2010) é prejudicial à taxa fotossintética individual de cada planta, assim, diminuindo a disponibilidade de fotoassimilados. Não se observou relação direta entre plantas mais altas e maior número de frutos por planta, sugerindo influência das ramificações laterais no aumento dessa variável. A massa média de fruto teve valor máximo (17,3 g) com 49,7 g planta<sup>-1</sup> de uréia (Figura 1E). A máxima massa média de fruto requereu, praticamente, 10 g de uréia além do que foi exigido para o número de frutos por planta fosse máximo (36 un planta<sup>-1</sup>). Os frutos são os maiores drenos por assimilados, e o aparecimento de um novo fruto compete mais com os frutos remanescentes do que com os órgãos vegetativos (Duarte & Peil, 2010), então infere-se que a partir da dose em que o número de frutos por planta passou a diminuir, mais assimilados ficaram disponíveis para os frutos fixados por planta, contribuindo para o aumento de sua massa média.

O número de colheitas teve valor máximo (26,4 un ciclo<sup>-1</sup>) com 32,7 g planta<sup>-1</sup> de uréia, dose que é bem próxima daquela (38,5 g planta<sup>-1</sup>) que proporcionou o maior número de frutos por planta. Esses resultados indicam que o fornecimento de N em torno dessas doses é o mais adequado para a fixação dos frutos do quiabo Dardo, embora seja esperada menor massa média de fruto. A máxima produtividade (4051 kg ha<sup>-1</sup>) foi atingida com a dose de 40,5 g planta<sup>-1</sup> de uréia. Essa característica está relacionada com a da magnitude da massa e do número de frutos por planta. Como a dose de máxima produtividade acha-se mais próxima daquela responsável pelo maior número de frutos por planta e não daquela que produziu a maior massa média de fruto, com segurança, conclui-se que o número de frutos por planta foi decisivo para o seu valor. Isso junto com a média geral das doses de valores máximos dos atributos estudados (41,52 g planta<sup>-1</sup>) aponta que uso, na prática, de 40 g planta<sup>-1</sup> de uréia em cobertura é adequado.

Alguns contrastes envolvendo os tratamentos adicionais foram estudados (Tabela 1). No contraste TA (esterco de galinha) com cada dose de uréia, não foi observada qualquer significância em todas as características. Assim, somente o contraste envolvendo a dose intermediária utilizada (40 g planta<sup>-1</sup> de uréia ou TC) foi apresentado. Por outro lado, o TA superou o TS (tratamento sem uréia) para todas as características. E, no TC (cv Dardo) contra com o TB (cv Santa Cruz-47), houve significância somente para o diâmetro de copa e número de colheitas por ciclo, com vantagem da cv Santa Cruz-47.

Concluiu-se que, 40 g planta<sup>-1</sup> de uréia em cobertura representa dose satisfatória para fornecimento de N ao quiabeiro. E, nas condições edáficas utilizadas, o esterco de galinha proporcionou

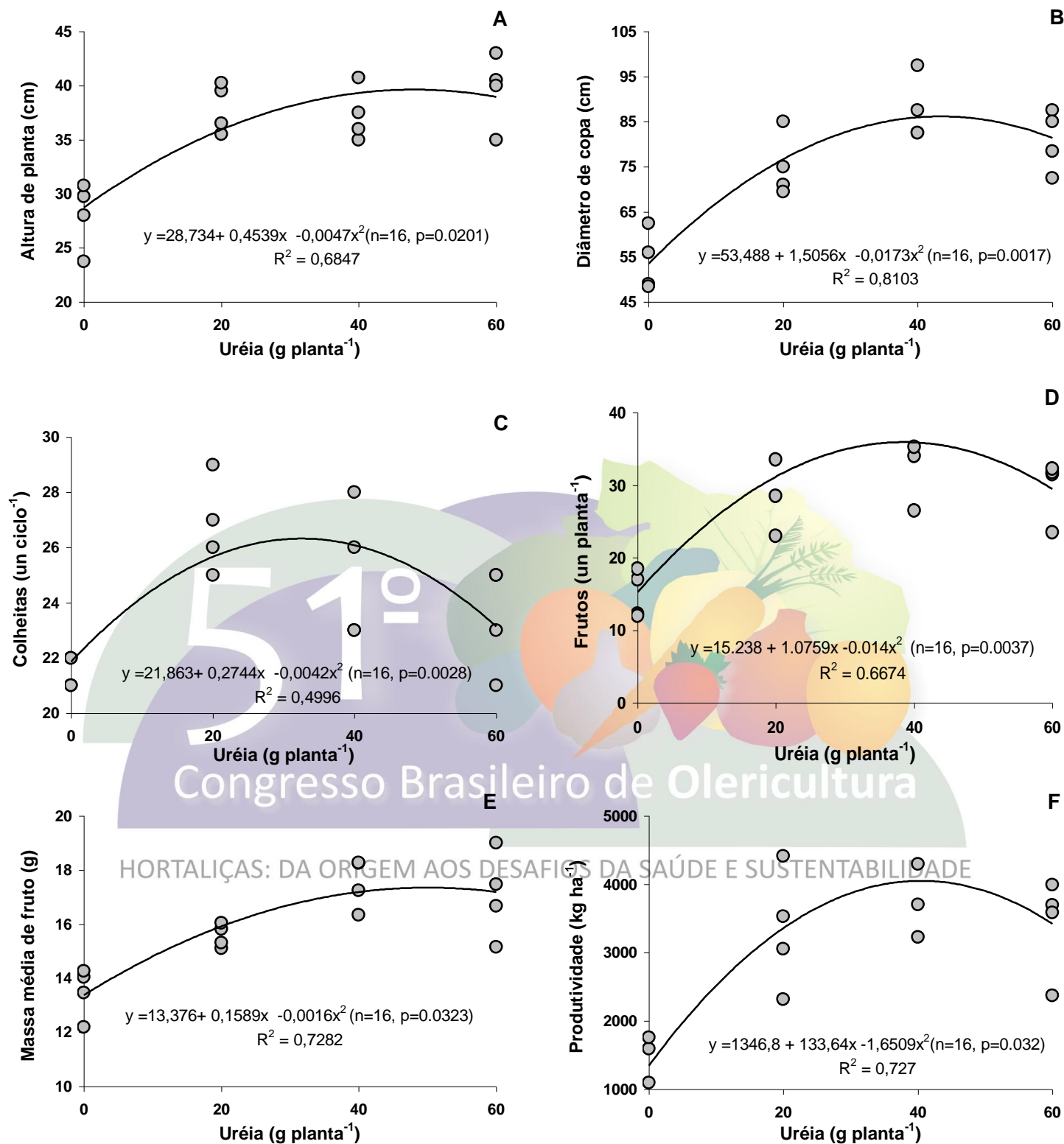
CARDOSO,MO; BERNI, RF. 2011. Crescimento e produção em quiabeiro com doses de nitrogênio. *Horticultura Brasileira* 29: S1777-S1783.  
performance dessa hortaliça semelhante à obtida com a uréia. Bem como as cultivares Dardo e Santa Cruz-47 tiveram igual desempenho produtivo.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro recebido do FINEP para condução dessa pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- ANDRIOLO, JL. 2002. *Olericultura geral: princípios e técnicas*. Santa Maria: Ed. UFSM. 158p.
- COSTA, MCB.; OLIVEIRA, GD; HAAG, HP. NUTRIÇÃO MINERAL DE HORTALIÇAS. Efeito da omissão dos macronutrientes e do boro no desenvolvimento e na composição química do quiabeiro. In: HAAG, HP; MINAMI, K. 1981. *Nutrição mineral em hortaliças*. Campinas: Fundação Cargill. p. 257-275.
- DUARTE, TS; PEIL, RMN. 2010. Relações fonte:dreno e crescimento vegetativo do meloeiro. *Horticultura Brasileira*, v. 28, n.3, p. 271-276.
- FAO CORPORATE DOCUMENT REPOSITORY. 2003. Melhorar a nutrição através das hortas familiares. Roma: FAO. 297p. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/007/x3996p/x3996p18.htm> Acesso em 31 de março de 2011.
- FILGUEIRA, FAR. 2008. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3. ed. Viçosa: UFV. 421 p.
- GOMES, FP. 1985. *A estatística moderna na pesquisa agropecuária*. Piracicaba: Potafos. 160 p.
- GONSALES, PE. 2002. *Livro dos alimentos*. São Paulo: MG Editores. 245p.
- MAMBER, D. 2011. *Niacina, a vitamina do HDL*. Disponível em: [http://saude.abril.com.br/especiais/colesterol/conteudo\\_274682.shtml](http://saude.abril.com.br/especiais/colesterol/conteudo_274682.shtml) Acesso em 02 de maio de 2011.
- HORTALIÇAS: DA ORIGEM AOS DESAFIOS DA SAÚDE E SUSTENTABILIDADE  
TAIZ, L; ZEIGER, E. 2004. *Fisiologia vegetal*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed. 719 p.



**Figura 1.** Altura de planta (cm), diâmetro de copa (cm), número de colheitas (un ciclo<sup>-1</sup>), número de frutos (un planta<sup>-1</sup>), massa média de fruto (g) e produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) em função de doses de uréia aplicadas em cobertura no quiabeiro [plant height (cm), canopy diameter (cm), harvests number (un cycle<sup>-1</sup>) fruits number (un planta<sup>-1</sup>), average mass of fruit (g) and productivity (kg ha<sup>-1</sup>)]. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2010.

**Tabela 1.** Médias de tratamentos e diferença absoluta entre médias nos contrastes de tratamentos ( $|\hat{y}|$ ) para características do crescimento e de produção em quiabeiro (treatment means and absolute difference between means in treatment contrasts ( $|\hat{y}|$ ) relative growth and yield characteristics to okra). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2010.

Características	Médias				$ \hat{y} $	$ \hat{y} $	$ \hat{y} $
	TS	TA	TB	TC	TA x TS	TA x TC	TC x TB
Altura de planta (cm)	28,1	36,6	39,0	37,3	8,5**	0,7 <sup>ns</sup>	1,7 <sup>ns</sup>
Diâmetro de copa (cm)	54,0	79,4	105,6	87,5	25,4**	8,1 <sup>ns</sup>	18,1**
Colheitas (un ciclo <sup>-1</sup> )	21,5	25,5	33,3	25,0	4,0**	0,5 <sup>ns</sup>	8,3**
Frutos (un planta <sup>-1</sup> )	14,9	30,7	40,7	35,0	15,8**	4,3 <sup>ns</sup>	5,7 <sup>ns</sup>
Massa média de fruto (g)	13,5	16,7	17,0	17,5	3,2**	0,8 <sup>ns</sup>	1,4 <sup>ns</sup>
Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	1356,3	3387,5	4510,4	4079,2	2031,2**	691,7 <sup>ns</sup>	431,2 <sup>ns</sup>

\*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F e <sup>ns</sup>Não significativo ( \*\* 1% Significant by F test and <sup>ns</sup>not significant).

TS = Sem adição de uréia (com a cv Dardo); TA = Esterco de galinha (com a cv Dardo); TB = cv Santa Cruz-47 (com 40 g planta<sup>-1</sup> de uréia); TC = cv Dardo (com 40 g planta<sup>-1</sup> de uréia) [TS = without urea (with cv Dardo); TA = chicken manure (with the cv. Dardo); TB = cv. Santa Cruz-47 (with urea rate of 40 g plant<sup>-1</sup>); TC = cv Dardo (with urea rate of 40 g plant<sup>-1</sup>)].

HORTALIÇAS: DA ORIGEM AOS DESAFIOS DA SAÚDE E SUSTENTABILIDADE