



CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA GOIABEIRA 'PALUMA' EM RESPOSTA A DOSES DE NITROGÊNIO¹

GERÔNIMO FERREIRA DA SILVA², LOURIVAL FERREIRA CAVALCANTE^{3, 8}, ADAILSON PEREIRA DE SOUZA⁴, ÍTALO HERBERT LUCENA CAVALCANTE⁵, CARMEN ROSA DA SILVA CURVELO⁶, ELY MARTINS DE LIMA⁷

¹ Parte do trabalho de conclusão de curso de graduação do primeiro autor.

² Pós-graduando em Manejo de Solo e Água, CCA/UFPB. Areia, PB, e-mail: agrogefe@yahoo.com.br

³ Professor do Departamento de Solos e Engenharia Rural/CCA/UFPB. Areia, PB, e-mail: lofeca@cca.ufpb.br

⁴ Professor do Departamento de Solos e Engenharia Rural/CCA/UFPB. Areia, PB, e-mail: adailson@cca.ufpb.br

⁵ Professor da Universidade Federal do Piauí. Bom Jesus, PI, e-mail: italohl@fcav.unesp.br

⁶ Engenheira Agrônoma.

⁷ Extensionista Rural da EMATER-PB, especialista em fruticultura e irrigação, MS_c em Produção Vegetal, CCA/UFPB. Areia, PB, e-mail: martinsely@areianet.com.br

⁸ Bolsista CNPq.

RESUMO

Foram avaliados os efeitos das doses de nitrogênio (0,0; 13,2; 26,4; 39,6 e 52,8 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N) oriundas de sulfato de amônio, aplicadas via água de irrigação sobre o crescimento e produção da goiabeira (*Psidium guajava* L.) cultivar Paluma. O experimento foi desenvolvido no município de Remígio, Paraíba. Usou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Registraram-se efeitos positivos sobre o diâmetro do caule, número e massa média de frutos em função das doses de nitrogênio aplicadas. Sobre o diâmetro de caule e número de frutos colhidos o efeito de nitrogênio foi linear positivo. Pelos resultados não constatou-se nenhum prejuízo à massa média dos frutos com a dose de 52,8 kg ha⁻¹, embora a equação quadrática tenha se ajustado aos dados. Os dados de produção aumentaram em função da dose de nitrogênio aplicada e, aos trinta e seis meses de idade, o diâmetro de caule se correlacionou positivamente, com a produtividade, número de frutos por planta e massa média de frutos.

Palavras chaves: *Psidium guajava* L., fertirrigação, desenvolvimento vegetativo, produção.

GROWTH AND PRODUCTION OF THE GUAVA CULTIVATE 'PALUMA' IN RESPONSE TO NITROGEN DOSES

ABSTRACT

Effects of levels nitrogen 0.0; 13.2; 26.4; 39.6 and 52.8 kg ha⁻¹ ano⁻¹ n proceeding ammonium sulphate, applied to soil jointly with water irrigation were evaluated on the growth and production in guava plants (*psidium guajava* l.) Cultivate paluma. The experiment was carried out in county remigio municipality, Paraíba State – Brazil. The experimental design utilized was a randomized blocks, with four replications. Positive effect had been registered on stem diameter, number and medium mass of fruits in function of the dose of nitrogen applied. On the stem diameter and number of harvested the nitrogen effect was positive linear. From the results none was verified it damage to medium mass of the fruits with the dose of 52,8 kg ha⁻¹, although the quadratic equation has if adjusted to the data. The production data had growing behavior in function of the level nitrogen applied, and to thirty six months of age of the culture the stem diameter correlated it positively with the productivity, number of the fruits by plant and medium mass of the fruits.

Key words: *psidium guajava* l., fertigation, vegetative behavior, production.

INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma planta frutífera de clima tropical, com elevada capacidade de adaptação (crescimento e produção) às condições de solo, clima e manejo (Manica et al., 2001). A exemplo de banana, mamão, laranja, pinha e graviola, a goiaba é uma fruta de boa aceitação nos mercados interno e externo devido, principalmente, ao sabor e aroma agradáveis, requisitos básicos tanto para o consumo ao natural como na forma de sucos concentrados, doces, geléias, licores, sorvetes ou outras formas industrializadas (Martinez Júnior & Pereira, 1986; Cavalcante et al., 2005).

A goiaba é considerada uma das mais valiosas, entre as frutas tropicais e subtropicais, não apenas pelos elevados conteúdos de açúcares, vitaminas A e B, mas também pelos teores de ferro, cálcio, fósforo e vitamina C (Gerhardt et al.; 1997; Bashir & Abu-Goukh, 2003). Apesar de importante e disseminada por quase todo o mundo, as informações sobre as exigências nutricionais da goiabeira são ainda pouco frequentes na literatura. Essa situação, para alguns autores como Martinez Júnior & Pereira (1986), Natale (1996) e Salvador et al. (2000), expressa a necessidade de estudos sistemáticos sobre a fertilidade do solo e nutrição mineral para a cultura. De acordo com Maia et al. (1998), um dos fatores para aumentar a produção e, conseqüentemente, as exportações é conhecer os níveis corretos de adubação para elevar a produção da goiaba, uma vez que há poucos resultados de pesquisas realizadas no Brasil e em outros países no sentido de estabelecer as verdadeiras necessidades nutricionais dessa cultura.

Para a maioria das frutíferas, economicamente, importantes, já se conhecem as chamadas doses econômicas de nitrogênio, fósforo e potássio para cada tipo de solo, determinadas a partir de resultados experimentais. No caso da goiabeira praticamente não existem recomendações nesse sentido. Assim sendo, a adubação da goiabeira é feita, geralmente, de maneira empírica, não tendo as recomendações sobre a matéria, o devido respaldo técnico-científico. Natale et al. (1995), estudando os efeitos da adubação nitrogenada na cultura da goiabeira 'Paluma' observaram um aumento da produção de frutos em função da dose de nitrogênio utilizada. Para Salvador et al. (2000), a deficiência de nitrogênio na goiabeira provoca inibição do crescimento da planta, dormência das gemas late-

rais e diluição gradativa de pigmentação arroxeada concentrando-se nas folhas recém-maduras, provocando queda acentuada de produção. De acordo com Coelho (1997), dentre os macronutrientes essenciais, o nitrogênio é o que exerce efeitos mais rápidos e pronunciados sobre o desenvolvimento dos vegetais, constituindo-se no principal componente de algumas proteínas e controlador da absorção de potássio, fósforo, além de outros nutrientes pelas plantas.

As recomendações existentes para a aplicação de nitrogênio na cultura da goiabeira (Medina, 1978; Moreira, 1985; Santos & Quaggio, 1996) carecem de embasamento experimental, pois o número de trabalhos de pesquisa sobre o assunto é muito incipiente e, na maioria das vezes, as doses recomendadas são bastante diferentes daquelas praticadas pelos fruticultores. Mesmo passados mais de dez anos essa afirmação continua atual.

Em função do exposto, procurou-se por meio da realização de um experimento de campo, avaliar o crescimento e algumas variáveis de produção da goiabeira 'Paluma' sob adubação nitrogenada via água de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Remígio – PB, geograficamente localizado a 6°53'00" S, 36°02'00" W e a uma altitude de 470 m acima do nível do mar.

O clima do município é do tipo As' que significa quente e úmido, com chuvas de março a julho. As pluviosidades no local do experimento foram de 775, 920 e 850 mm nos anos de 2001, 2002 e 2003 respectivamente. No mesmo período as temperaturas médias do ar foram de 24,8, 24,3 e 24,4 °C e as umidades relativas de 77, 76 e 80% respectivamente.

O solo é de textura arenosa, profundo e bem drenado com características físicas propícias ao cultivo da goiabeira. Quanto à fertilidade, é ligeiramente ácido, deficiente em matéria orgânica, fósforo e cálcio. Antes do preparo das covas, amostras de solo foram coletadas na camada de 0-20 cm. Para determinação dos atributos físicos foram utilizados os procedimentos metodológicos contidos em Black (1965) e químicos os sugeridos pela Embrapa (1997), conforme indicados na Tabela 1.

Tabela 1. Alguns atributos físicos e químicos do solo antes da instalação do experimento

Atributos físicos	Valores	Atributos químicos	Valores
Areia (g kg ⁻¹)	834	pH em água (1,0:2,5)	6,2
Silte (g kg ⁻¹)	124	P (mg dm ⁻³)	9
Argila (g kg ⁻¹)	42	K (mg dm ⁻³)	47
Ada (g kg ⁻¹)	25	H + Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,99
GF (%)	41	Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,1
Ds (g cm ⁻³)	1,4	Na ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,33
Dp (g cm ⁻³)	2,68	Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,35
Pt (m ³ m ⁻³)	0,48	Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,15
Ucc (g kg ⁻¹)	105	SB (cmol _c dm ⁻³)	2,95
Upmp (g kg ⁻¹)	29	CTC (cmol _c dm ⁻³)	3,94
Ad (g kg ⁻¹)	76	MO (g dm ⁻³)	11,4

Ada = argila dispersa em água; GF = Grau de floculação; Ds = Densidade do solo; Dp = Densidade de partículas; Pt = Porosidade total; Ucc = Umidade de capacidade de campo; Upmp = Umidade de ponto de murcha; Ad = Água disponível; SB = Soma de bases; CTC = Capacidade de troca catiônica; MO = Matéria orgânica.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, os tratamentos correspondendo às fertilizações sulfato-nitrogenadas de 0,00; 13,2; 26,4; 39,6 e 52,8 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio, com quatro repetições e duas plantas úteis por parcela, totalizando 40 plantas, numa área de 1000 m².

As covas foram abertas nas dimensões de 50 x 50 x 50 cm, incorporados 10 litros de esterco bovino de relação C/N = 18/1 juntamente com 200 g cova⁻¹ de calcário calcítico com base na análise do solo, utilizando-se o método baseado na elevação da saturação em bases (V%) do solo. Após o período de solubilização do calcário, 30 dias após a aplicação, conforme valores de pH das covas, foram aplicados 300 g superfosfato simples e 150 g de cloreto de potássio correspondendo a quinze dias antes do plantio (Silva et al., 1994; Natale et al., 1999).

O plantio foi feito numa área de relevo suavemente ondulado, em 21 de abril de 2001, no espaçamento de 5 x 5 m, densidade de plantio correspondente a 400 plantas por hectare, utilizando-se mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cultivar Paluma, propagadas vegetativamente por estaquia.

A fertilização do solo com nitrogênio, nos primeiros cinco meses de cultivo da goiabeira, constou da aplicação mensal no solo de 0; 2; 4; 6 e 8 kg ha⁻¹ de N, na forma de sulfato de amônio, a partir dos primeiros 30 dias após o transplantio. A adubação potássica no solo foi feita a partir dos noventa dias, sendo aplicados a cada dois meses, 8 kg ha⁻¹ de K₂O por planta oriundos do cloreto de potássio. A partir do sexto mês, as fertilizações com nitrogênio e po-

tássio foram realizadas juntamente com a água de irrigação. Assim, a aplicação do nitrogênio via água de irrigação passou a ser feita semanalmente, sendo feita 50 aplicações anuais, e as doses aplicadas anteriormente foram reduzidas em 50%, divididas por quatro e, com isso, a fertilização constou de 0,0; 0,66; 1,32; 1,98 e 2,64 g planta⁻¹ de N, equivalentes às doses de 0,0; 13,2; 26,4; 39,6 e 52,8 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N (0,0; 66; 132; 199 e 264 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de sulfato de amônio). Quanto ao potássio foram aplicados 4 kg ha⁻¹ de K₂O oriundos do cloreto de potássio, dissolvidos em 20 litros de água e fornecidos quinzenalmente no pomar.

A irrigação foi feita pelo método xique-xique de aplicação localizada, com uma vazão de 38 litros por hora. A partir do início da estiagem de 2002, cada planta foi irrigada, na frequência de 48 horas, com 40 L de água.

O diâmetro do caule foi medido a 40 cm de altura do solo, com auxílio de um paquímetro de precisão 1:50 quando as plantas estavam com idade de 36 meses.

Os frutos foram coletados duas vezes por semana e classificados com base na massa média, em: excelentes (quando superiores a 200 g), bons (entre 199 e 100 g), regulares (entre 99 e 50 g), e ruins (os frutos com massa média inferior a 50 g) (Manica et al., 2001).

Os resultados do diâmetro do caulinar das plantas aos 40 cm do colo, aos 36 meses, número de frutos por planta, massa média de frutos e produtividade foram submetidos à análise de regressão polinomial (Ferreira, 2000). Os dados referentes ao diâmetro do caule foram correlacionados com as variáveis de produção, utilizando-se do Sistema para Análises Estatísticas (SAEG, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de nitrogênio aplicadas ao solo via água de irrigação, proporcionaram aumentos significativos no diâmetro do caule (Figura 1) e número de frutos por planta (Figura 2). No entanto, pela dispersão dos dados obtidos percebe-se que não há prejuízo para o diâmetro do caule (Figura 1) e número de frutos por planta (Figura 2) com a dose de 52,8 kg ha⁻¹ de N. Possivelmente, haveria resposta positiva à aplicação de doses maiores. Esses resultados concordam com aqueles obtidos por Martinez Júnior & Pereira

(1986), ao estudarem as respostas da goiabeira a diferentes quantidades de N, P e K. Observa-se ainda, para as condições do trabalho, que o aumento do diâmetro caulinar da cultura em função do aumento das doses de nitrogênio, deve-se ao fato de que o fornecimento desse elemento em doses adequadas favorece ao incremento de clorofila nas plantas, e, conseqüentemente, desenvolvimento da cultura, inclusive no diâmetro do caule. De acordo com Malavolta (2006), o nitrogênio é o principal elemento responsável pela síntese de clorofila. Para o autor, a clorofila auxilia no processo de conversão de carbono, hidrogênio e oxigênio em açúcares simples e seus produtos de conversão. Além disso, o nitrogênio um dos nutrientes de maior concentração nas plantas dentre os macronutrientes essenciais, é o que exerce efeitos mais rápidos e pronunciados sobre o desenvolvimento dos vegetais, constituindo-se no principal componente de algumas proteínas e controlador

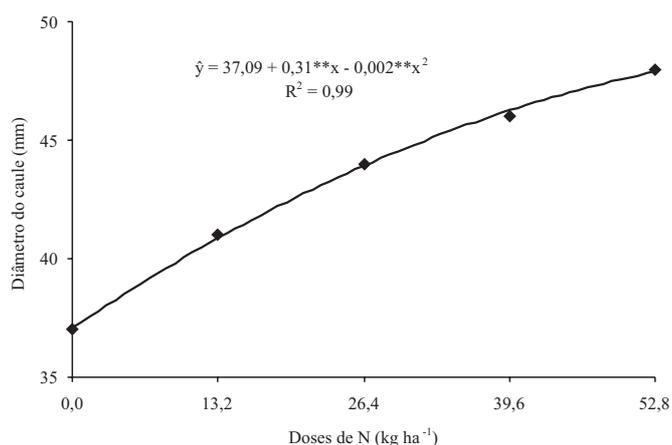


Figura 1. Diâmetro do caule da goiabeira Paluma aos 36 meses após o plantio, em função das doses de nitrogênio aplicadas ao solo via água de irrigação.

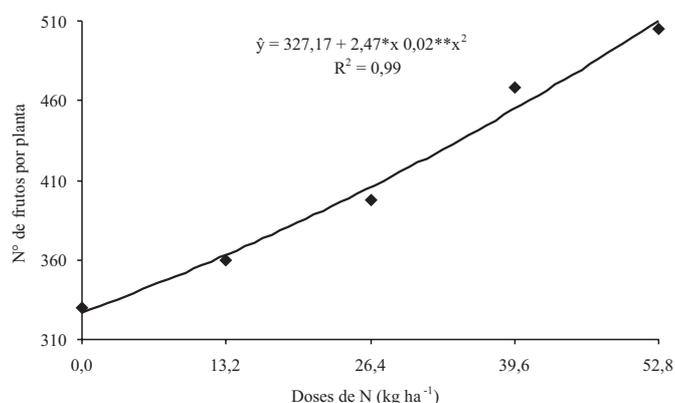


Figura 2. Número de frutos por planta da goiabeira Paluma em função das doses de nitrogênio aplicadas ao solo via água de irrigação.

da absorção de potássio e fósforo, além de outros nutrientes pelas plantas (Coelho, 1997), estando dessa forma diretamente relacionado com o crescimento das plantas, inclusive pelo diâmetro do caule da goiabeira Paluma. Essa situação pode refletir-se também no número e massa média de frutos.

Verifica-se na Figura 3 que os resultados referentes à massa média dos frutos ajustaram-se significativamente ao modelo quadrático e que o aumento das doses de nitrogênio aplicadas ao solo proporcionou aumento desta variável até a dose de máxima eficiência física de 37,2 kg ha⁻¹ de N. Os dados referentes a massa média de frutos são coerentes com os apresentados por Wagh & Mahajan (1985) e Villasurda & Baluyut (1990). Porém, discordam daqueles obtidos por Natale (1993), no quais verificou que a massa média de frutos da cultivar Paluma decresceu com o incremento das doses de nitrogênio. Para o autor, é possível que o N cause menor abortamento de flores, o que, entretanto, não é compensado pelo suprimento de esqueletos carbônicos fornecidos pela fotossíntese, fazendo com que o fruto cresça menos.

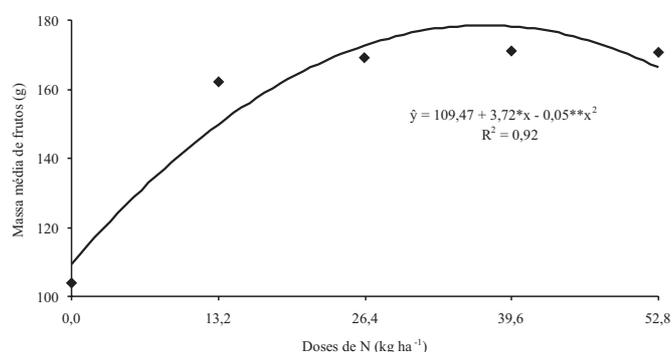


Figura 3. Massa média de frutos da goiabeira Paluma em função das doses de nitrogênio aplicadas ao solo via água de irrigação.

Pelos resultados da produtividade em função do aumento das doses de nitrogênio aplicadas ao solo submetidos à análise polinomial, verifica-se que os dados se ajustaram de forma significativa ($p < 0,01$) ao modelo linear crescente, com incremento de 400 kg ha⁻¹ de frutos por aumento unitário de nitrogênio fornecido via água de irrigação (Figura 4), sugerindo através do coeficiente de determinação, que 99% da resposta foi explicado pelo efeito dos tratamentos. Ao considerar que todas as covas inclusive as de dose zero de N receberam matéria orgânica em fundação, prática que é comum aos produtores, constata-se a

expressividade da adubação química no sistema de produção da goiabeira Paluma. Verifica-se também que para a cultura atingir seu patamar máximo de produtividade haveria necessidade de se aplicar ao solo doses de nitrogênio superiores a $52,8 \text{ kg ha}^{-1}$. Esses resultados concordam com aqueles obtidos por Natale et al. (1995), ao estudarem os efeitos da adubação nitrogenada na cultura da goiabeira Paluma, onde verificaram que a adubação nitrogenada promoveu respostas positivas, com aumento linear da produtividade. No entanto, esse incremento de produtividade em função da adubação nitrogenada discorda dos resultados apresentados por Marin et al. (1999) ao afirmarem que não se registrou relação entre o fornecimento de nitrogênio e a produção de frutos, o que neste caso, pode ser atribuído ao tempo de resposta das plantas ao elemento por se tratar de plantas perenes e variedades diferentes, que utilizam o elemento de forma diversificada de acordo com a demanda interna.

Os valores médios de produtividade variaram de 15 a $36,2 \text{ t ha}^{-1}$, superiores aos 17 t ha^{-1} colhidos por Natale et al. (1995) em solo fertilizado com nitrogênio e $17,7 \text{ t ha}^{-1}$ por Cavalcante et al. (2005), em pomar sob fertirrigação com nitrogênio e potássio.

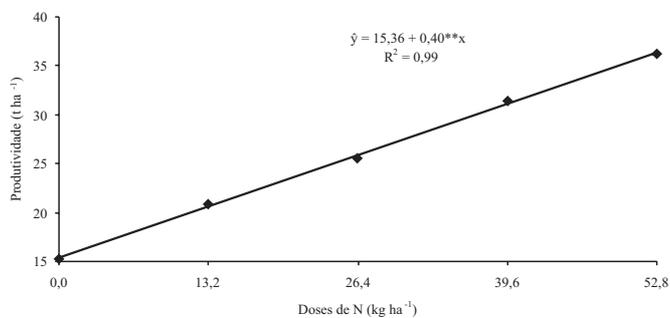


Figura 4. Produtividade das plantas de goiabeira Paluma em função das doses de nitrogênio aplicadas ao solo via água de irrigação.

Os valores referentes ao diâmetro do caule aos 36 meses de idade da cultura correlacionaram-se significativamente com o número de frutos por planta (Figura 5), massa média de frutos (Figura 6) e produtividade (Figura 7). Dentre as correlações, constata-se maior ajustamento entre as variáveis dependentes número de frutos, massa média e produtividade com o diâmetro caulinar das plantas. Observa-se que, ao nível de 1% de probabilidade, existe relação adequada entre as variáveis estudadas. As plantas que obtiveram maior número de frutos (Figura 5) estavam entre aquelas que apre-

sentaram maior diâmetro do caule. A Figura 7 apresenta a correlação entre os resultados do diâmetro do caule da cultura e sua produtividade, observando-se relação adequada entre as variáveis ao nível de 1% de probabilidade. O coeficiente de correlação 0,97 corrobora a conclusão obtida. Na literatura são poucos os resultados encontrados com goiabeira, especialmente com a cultivar Paluma, para possíveis comparações. Entretanto, Santos et al. (1998) não observaram correlação significativa entre a produção de frutos e o diâ-

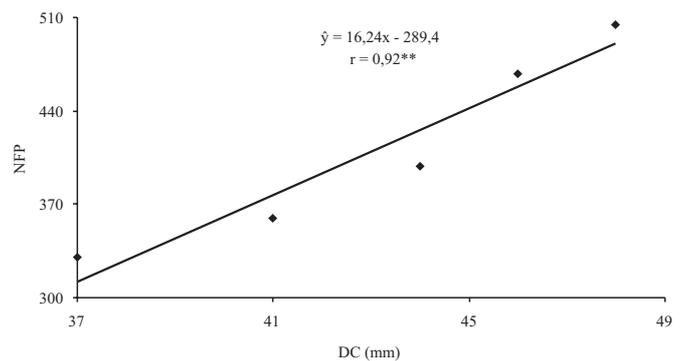


Figura 5. Correlação entre as variáveis dependentes diâmetro do caule e número de frutos por planta da goiabeira Paluma aos 36 meses de idade.

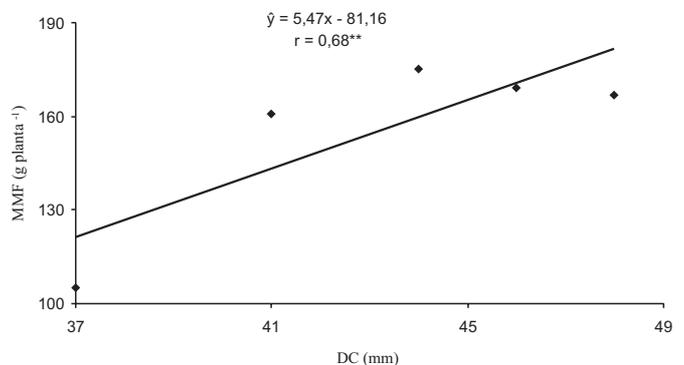


Figura 6. Correlação entre as variáveis dependentes diâmetro do caule e massa média de frutos por planta da goiabeira Paluma aos 36 meses de idade.

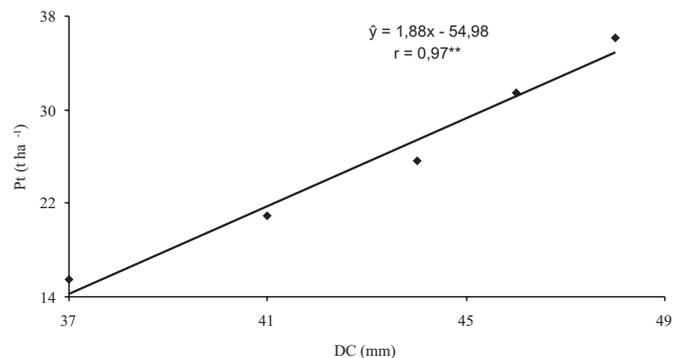


Figura 7. Correlação entre as variáveis dependentes diâmetro do caule e produtividade da goiabeira Paluma aos 36 meses de idade.

metro do caule, contrastando do trabalho em apreço. Esses autores evidenciaram ainda que não houve relação entre o vigor vegetativo e a produção. Correlações do diâmetro do caule com os componentes da produção, na idade em que a goiabeira entra na fase de produção economicamente viável, isto é, aos 36 meses após o transplante, podem se refletir-se em função da adubação e estado nutricional da cultura.

CONCLUSÕES

- 1) Houve acréscimo do diâmetro do caule, número e massa média de frutos e a produtividade da cultura em resposta ao aumento das doses de N aplicadas via água de irrigação;
- 2) A produção de frutos (produtividade) aumentou de forma linear em resposta as doses de N aplicadas;
- 3) A dose de 52,8 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N não proporcionou nenhum prejuízo à massa média dos frutos;
- 4) O número de frutos por planta, massa média de frutos e a produtividade se correlacionaram significativamente com o diâmetro caulinar das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASHIR, H. A.; ABU-GOUKH, A. B. A. Compositional changes during guava fruit ripening. *Food Chemistry*, New York, v. 80, n. 4, p. 784-787, 2003.
- BLACK, G. R. Particle density. In: BLACK, C. A. (Ed). *Methods of soil analysis*. Madison: American Society of Agronomy, 1965. Part. 1, p. 545-567 (Agronomy).
- CAVALCANTE, I. H. L.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, F. A. de.; ARAÚJO, F. A. R. de. Produção, exportação de nutrientes e composição mineral em dois genótipos de goiabeira. *Científica*, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 112-119, 2005.
- COELHO, E. F.; OLIVEIRA, F. C.; ARAÚJO, E. C. E.; VASCONCELOS, L. F. L.; LIMA, D. M. Distribuição do sistema radicular da mangueira sob irrigação localizada em solo arenoso de tabuleiros costeiros. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 250-256, 2001.
- COELHO, F. S. *Fertilidade do solo*. 2ª ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1997, 354p. cap. 4. Nitrogênio no solo e na planta, p. 16-39.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. *Manual de Métodos de Análise de Solo*. 2ª ed. rev. Atual. Rio de Janeiro: 1997. 212p. (Embrapa – CNPS. Documentos, 1).
- FERREIRA, P. V. *Estatística experimental aplicada à agronomia*. 3ª ed. Maceió: Edufal. 2000. 604p.
- GERHARDT, L. B. de A.; MANICA, I.; KIST, H.; SIELER, R. L. Características físico-químicas dos frutos de quatro cultivares e três clones de goiabeira em Porto Lucena, RS. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 32, n. 2, p. 185-192, fev. 1997.
- MAIA, G. A.; OLIVEIRA, G. S. F.; FIGUEIREDO, R. W. F.; GUIMARÃES, A. C. L. *Tecnologia em processamento de sucos e polpas tropicais*. Brasília: ABEAS, 1998, v. 1, 104p.
- MALAVOLTA, E. Função dos nutrientes na planta e qualidade dos produtos agrícolas. In: SIMPÓSIO SOBRE ADUBAÇÃO E QUALIDADE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS, 1. Ilha Solteira, 1989, p. 1-42.
- MALAVOLTA, E. *Manual de nutrição mineral de plantas*. 1ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006, 638p.
- MANICA, I.; ICUNA, I. M.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SALVADOR, J. Q.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. *Goiaba do Plantio ao Consumidor: Tecnologia de Produção, Pós-colheita e Comercialização*. Porto Alegre: Editora Cinco Continentes. 2001. 119p.
- MARÍN, M.; RENDILES, E.; EKMEIRO, L.; GONZÁLES, J.; PRIMERA, J.; CASANOVA, A. Relación entre el contenido de nitrógeno foliar y la producción del guayabo (*Psidium guajava* L.). *Revista de Facultad de Agronomía*, Maracaibo, v. 16 (sup.), n. 1, p. 17-22, 1999.
- MARTINEZ JÚNIOR, M.; PEREIRA, F. M. *Goiabas para industrialização*. Jaboticabal: FUNEP. 1986. 142p.
- MEDINA, J. C. In: ITAL, *Goiaba: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos*. 2ª ed. Campinas: ITAL, 1998. p. 1-21 (Série de frutas tropicais 6).
- MOREIRA, R. S. Goiaba. In: Rajj, B. van; SILVA, N. M.; BATAGLIA, O. C.; QUAGGIO, J. A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; DECHEN, A. R.; TRANI, P. E. *Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agronômico, 1985. p. 75 (Boletim Técnico, 100).
- NATALE, W. *Diagnose da nutrição nitrogenada e potássica em duas cultivares de goiabeira (Psidium guajava L.), durante três anos*. 1993. 145p. (Tese doutorado) – Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- NATALE, W.; BOARETO, A. E.; MURAOKA, T. Absorption et redistribution de ³²P applique sur feuille de goyavier. *Fruits*, v. 54, n. 1, p. 23-29, 1999.

- NATALE, W.; COUTINHO, E. L. M.; BOARETO, A. E.; PEREIRA, F. M. **Goiabeira: Calagem e adubação**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 22p.
- NATALE, W.; COUTINHO, E. L. M.; PEREIRA, F. M.; BOARETO, A. E.; IOLI, A. A.; SALES, L. Adubação nitrogenada na cultura da goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 17, n. 2. p. 7-15, 1995.
- SAEG. **Sistema para Análises Estatísticas**. Versão 8.0, Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 2000. CD/ROM.
- SALVADOR, J. O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. Nutrição, adubação e irrigação. In: Manica, I. (Editor). **Fruticultura tropical. 6. Goiaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. p. 135-191. 374p.
- SANTOS, R. R.; MARTINS, F. P.; RIBEIRO, I. J. A.; NASCIMENTO, L. M.; IGUE, E. T. Avaliação de variedades de goiabeira em Monte Alegre do Sul (SP). **Bragantia**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 64-72, 1998.
- SANTOS, R. R.; QUAGGIO, J. A. **Goiaba**. In: Rajj. B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Eds.). **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2ª ed., Campinas: Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1996. p. 144-145 (Boletim Técnico, 100).
- SILVA, D. A. M.; UTEIRA, U. J. de S.; J. J. de L.; SILVA FILHO, A. V. da. **Cultivo sobre condição irrigada**. Primeira aproximação. Recife: SEBRAE, 1994, 31p. (Goiabeira – 6).
- VILLASURDA, P. J.; BALUYUT, N. M. Growth and yield of guava (*Psidium guajava* L.) as affected by different levels and sources of organic and inorganic fertilizers. **Usm College Agriculture Research Journal**, Mindanao, 1 (1): p. 18-33, 1990.
- WAGH, A. N.; MAHAJAN, P. R. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on growth and yield of guava cv. Sardar. **Current Research Reporter**, Rahuri, 1(2): 124-126, 1985.