

PRODUTIVIDADE DA GOIABEIRA 'PALUMA' EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO MINERAL

Eudes de Almeida Cardoso

Professor Dr. Sc. do DCV/UFERSA – Mossoró - RN. E-mail: eudes@ufersa.edu.br

José Tarciso Alves Costa

Professor Dr. Sc. do CCA/UFC – Fortaleza - CE. E-mail: fitotec@ufc.br

Ismail Soares

Professor Dr. Sc. do CCA/UFC – Fortaleza - CE. E-mail: ismail@ufc.br

Roseano Medeiros da Silva

Ms. Sc. em Fitotecnia/UFERSA – Mossoró - RN. E-mail: roseanomedeiros@ufersa.edu.br

Patrício Borges Maracajá

Prof. Dr. Sc. da UFCG/CCTA – Pombal – PB E-mail: patriciomaracaja@gmail.com

RESUMO – O objetivo deste trabalho foi determinar a influência da adubação mineral na produtividade da goiabeira 'Paluma' na microrregião do vale do Curu – CE. O experimento foi instalado na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Ceará, em um pomar de goiabeira 'Paluma', localizada no Vale do Curu, em Pentecoste – CE. Foi adotado um delineamento em blocos casualizados, com dezesseis tratamentos: T1(294-89-202); T2 (294-89-360); T3 (294-162-202); T4 (294-162-360); T5 (541-89-202); T6 (541-89-360); T7 (541-162-202); T8 (541-162-360); T9 (415-128-274); T10 (42-89-202); T11 (793-162-360); T12 (294-15-202); T13 (541-241-360); T14 (294-89-29); T15 (541-162-533) e T16 (42-15-29) g planta⁻¹ano⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O respectivamente, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por cinco plantas. Ao final da colheita foi avaliada a produtividade em número médio de frutas por planta e tonelada por hectare por safra, foi avaliado o peso médio dos frutos em gramas e a dose econômica de NPK. A maior produtividade física e econômica (12,90 t ha⁻¹ safra⁻¹) foi obtida com 540 – 90 – 360 g planta⁻¹ ano⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. A adubação nitrogenada influenciou positivamente, enquanto fósforo e potássio não apresentaram efeito sobre a produção de frutos.

Palavras-chave: *Psidium guajava* L., produtividade, nutrição mineral.

PRODUCTIVITY OF GUAVA 'PALUMA' FOR EACH OF MINERAL FERTILIZATION

ABSTRACT - The objective of this study was to determine the influence of mineral fertilization on productivity of guava 'Paluma' in the micro region Vale do Curu - CE. The experiment was conducted at the Experimental Farm of the Universidade Federal do Ceará, in a guava orchard 'Paluma', located in Vale do Curu on Pentecoste - CE. We adopted a randomized block design, with sixteen treatments: T1 (294-89-202); T2 (294-89-360); T3 (294-162-202); T4 (294-162-360); T5 (541-89-202); T6 (541-89-360); T7 (541-162-202); T8 (541-162-360); T9 (415-128-274); T10 (42-89-202); T11 (793-162-360); T12 (294-15-202); T13 (541-241-360); T14 (294-89-29); T15 (541-162-533) and T16 (42 -15-29) g plant⁻¹ year⁻¹ N-P₂O₅-K₂O respectively, with four replications. Each experimental unit consisted of five plants. At the end of the crop productivity was measured in average number of fruits per plant and ton per hectare per harvest, we measured the average fruit weight in grams and economic dose of NPK. The major physical and economic productivity (12,90 t ha⁻¹ crop⁻¹) was obtained with 540-90-360 g plnata⁻¹ year⁻¹ of N, P₂O₅ and K₂O, respectively. Nitrogen fertilization had a positive effect, while phosphorus and potassium had no effect on fruit production.

Keywords: *Psidium guajava* L., productivity, mineral nutrition.

INTRODUÇÃO

A goiabeira (*Psidium guajava* L.), nativa da América Tropical, é a espécie mais importante da família das mirtáceas, e é cultivada em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Seu fruto destaca-se

pelo alto valor nutricional, tendo em sua composição teores elevados de vitamina C, açúcares, sais minerais e fibras, além de ser apreciado pelas características de sabor e aroma (PEREIRA, 1995).

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de goiaba. Em 2001, foram produzidas cerca de 300 mil toneladas e, deste montante, somente

0,06% foi exportada. As regiões Sudeste e Nordeste lideram a produção com respectivamente 60,65% e 39,35% deste total (CHOUDHURY et al., 2002).

A produção e a produtividade da goiabeira é muito variável, dependendo muito de fatores climáticos e do manejo adequado da cultura, como adubação equilibrada e condução das podas durante seu ciclo de produção. A produtividade nacional da goiabeira chega a oscilar entre 3,2 t ha⁻¹, no Estado do Rio Grande do Norte, até 41,28 t ha⁻¹, no Distrito Federal (AGRIANUAL, 2002).

Natale et al. (1996b) obtiveram produções de até 60 e 85 t ha⁻¹, para as cultivares Rica e Paluma, respectivamente, aos quatro anos de idade, e prevêem produtividade além de 80 t ha⁻¹ para a primeira e 100 t ha⁻¹ para a segunda. O Estado do Ceará, não figura entre os principais produtores de goiaba no país, sendo responsável apenas por 15% de sua própria demanda (BRASIL, 2001).

Quanto à adubação da goiabeira, poucos são os resultados de pesquisa realizados no Brasil no sentido de estabelecer as verdadeiras necessidades nutricionais dessa cultura. Geralmente é realizada de maneira empírica, não tendo as recomendações sobre a adubação com o devido respaldo técnico – científico (GONZAGA NETO; SOARES, 1994). Segundo Natale et al. (1996a), os estudos sobre nutrição e a adubação em goiabeira são ainda poucos, não só no Brasil, como em todo o mundo. Alguns trabalhos estudando o efeito da adubação mineral já foram realizados, mas ainda são determinantes quanto as recomendação adequadas para cada nutriente. Ke et al. (1997), estudaram o efeito da adubação mineral na goiabeira com N, P₂O₅ e K₂O nas dosagens (0; 100; 200; 300 e 400), (0; 50; 200 e 400) e (0; 100; 200 e 400) g planta⁻¹ durante dois anos, respectivamente. Nesse período, verificaram que a produção, peso médio e qualidade dos frutos foram maximizados quando as plantas recebem 200, 100 e 400 g planta⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar a influência da adubação mineral na produtividade da goiabeira ‘Paluma’ na microrregião do vale do Curu – CE.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de março de 2001 a junho de 2003 na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Ceará, em um pomar de goiabeira ‘Paluma’, instalado no espaçamento de 6 x 5 m, em maio de 1999, localizada no Vale do Curu, em Pentecoste – CE, a 3° 48’ 15”

latitude sul e 39° 20’ 00” longitude W de Greenwich. A altitude média local é de 47 m. O clima segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSw’h – semi-árido, com pluviosidade em torno de 750 mm/ano, distribuída em duas estações, uma chuvosa, de janeiro a junho, com mais de 80% das precipitações, e outra seca, com chuvas esparsas no restante do ano. A temperatura média anual do ar é de 27 °C, com médias máxima e mínima de 39,2 °C e 22,1 °C, respectivamente. A área tem relevo plano e solo do tipo Planossolo Nátrico Órtico Arênico, com horizonte de superfície “A” moderado (EMBRAPA, 1999). O solo da área experimental, na projeção da copa das plantas de goiabeira foi caracterizado quimicamente (Tabela 1), apresentando altos teores de P, K e Mg, médio de Ca e baixo de matéria orgânica, de acordo com Fernandes (1993).

Foi adotado um delineamento em blocos casualizados, com dezesseis tratamentos: T1(294-89-202); T2 (294-89-360); T3 (294-162-202); T4 (294-162-360); T5 (541-89-202); T6 (541-89-360); T7 (541-162-202); T8 (541-162-360); T9 (415-128-274); T10 (42-89-202); T11 (793-162-360); T12 (294-15-202); T13 (541-241-360); T14 (294-89-29); T15 (541-162-533); T16 (42-15-29) g planta⁻¹ano⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O respectivamente, com quatro repetições. Cada unidade experimental foi composta por cinco plantas.

Os tratamentos consistiram de doses combinadas de nitrogênio, fósforo e potássio. As doses de NPK foram definidas, tomando-se como base o tratamento T9 (Tabela 2), de acordo com a matriz experimental *Pan Puebla II*, desenvolvida por Turrend e Laird, modificada por Leite (1994). Na composição das adubações utilizou-se como fonte de NPK uma mistura de uréia (45% N) e sulfato de amônio (20% N) na proporção de 1,5: 1, superfosfato triplo (41% de P₂O₅) e cloreto de potássio (58% de K₂O). O teor de cálcio na formulação de NPK foi balanceado com aplicação de calcário calcítico (95% de CaCO₃) e as doses de NPK foram distribuídas mensalmente a lançar na projeção da copa. Além dos tratamentos, cada planta recebeu, semestralmente, 15 Kg de esterco bovino. As plantas sofreram duas podas de frutificação, realizadas ao final de cada período de frutificação. Adotou-se o sistema de irrigação por microaspersão, sendo a lâmina de água estimada pela equação Penman-Monteih de acordo com a evapotranspiração potencial de referência (*E_{t0}*) média dos últimos cinco dias, utilizando-se o coeficiente de cultura (*K_c*) de 0,8. No período de novembro de 2002 a fevereiro de 2003, foi realizada a colheita do experimento para determinação da produtividade. Os frutos foram colhidos de todas as plantas da unidade

Tabela 1 – Características químicas do solo da área experimental na projeção da copa de plantas de goiabeira ‘paluma’, nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Pentecoste – CE, 2002.

Profund.	pH	M.O	P	K	Na	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺ + Al ³⁺	SB	T	V
--- cm ---	H ₂ O	g kg ⁻¹	-- mg dm ⁻³ --			----- cmol _c dm ⁻³ -----					(%)
0 – 20	7,1	13,2	73,2	122,5	0,34	2,2	2,1	1,1	4,6	5,7	86,7
20 – 40	6,7	15,7	66,9	97,6	0,45	2,7	2,1	1,4	5,1	6,5	85,3

Fonte: Autoria própria

experimental dos quatro blocos, três vezes por semana. Ao final da colheita foi determinado a produtividade, expressa em t ha⁻¹ safra⁻¹ e o número médio de frutos colhidos por planta.

O número de frutos por planta foi dividido pelo peso para determinação do peso médio dos frutos em gramas. Foi avaliada a dose econômica de NPK com base na equação de regressão múltipla, tomando como base o menor desvio padrão entre a produção observada e a estimada. Considerou-se os seguintes valores para a goiaba e fertilizantes: goiaba = US\$ 0,18 kg⁻¹; sulfato de amônio = US\$ 293,10 t⁻¹; uréia = US\$ 537,93 t⁻¹; cloreto de potássio = US\$ 316,55 t⁻¹; superfosfato simples = US\$ 451 t⁻¹.

As características examinadas foram submetidas à análise de variância e teste de media, utilizando-se o programa SAEQ, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa – MG. Os dados de produção foram analisados por regressão e ajustou-se o modelo de resposta do tipo: $Y = b_0 + b_1N + B_2N^2 + b_3P + b_4P^2 + b_5K + b_6K^2 + b_7NP + b_8NK + b_9PK$, onde Y = variável dependente, b₀...b₉ são os coeficientes de regressão e N, P e K são as doses destes nutrientes. A escolha da equação que melhor se ajustou aos dados foi baseada na significância da equação de regressão pelo teste 'F'.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação nitrogenada apresentou efeito significativo dos componentes linear e quadrático da equação de superfície de resposta, com relação a produtividade. Não houve efeito significativo para as adubações com P e K. As maiores produtividades de 12,9 e 11,98 t ha⁻¹ safra⁻¹ foram observadas nos

tratamentos T6 e T9 respectivamente (Tabela 2). O aumento na dose de nitrogênio promoveu, em geral, aumento na produtividade.

Esses valores de produtividade são compatíveis aos obtidos por Martinez Júnior; Pereira (1986), Natale et al. (1995b), Ke et al. (1997), Natale (1997) e Feitosa (2003), os quais usaram doses de N equivalente a este trabalho. Tomar et al. (1998), aplicando doses maiores de N (290 g planta⁻¹ ano⁻¹) e K₂O (600 g planta⁻¹ ano⁻¹) na goiabeira Gwalior-27, obtiveram, também, aumentos nas proporções de 24,79 e 79,25% e de 14,31 e 15,28% para N e K₂O no primeiro e segundo anos de experimentação, respectivamente.

Com relação ao número de frutos por planta (Tabela 2), foram encontrados volumes significativamente mais baixos nos tratamentos T10 e T16 os quais tinham as menores doses de N (42 g planta⁻¹ ano⁻¹). No entanto não foram observadas diferenças significativas para as doses mais elevadas de N, trabalhando com adubação nitrogenada na goiabeira 'paluma', Natale et al. (1995) e Ide; Martteletto (1997) obtiveram aumento linear ao número de frutos com incremento da dose de N.

Também nos tratamentos T10 e T16, foram observados os maiores valores de peso médio de frutos, o que era esperado em face de seu menor número e menor competição entre os mesmos. O peso médio dos frutos encontrados concorda com os observados por Pereira (1986) para a cv. Paluma (140 – 250 g fruto⁻¹), sem o emprego do raleamento.

Quanto à dose mais econômica, segundo Van Raij (1991), decorre da aplicação do princípio dos incrementos decrescentes em curva de resposta, que relacionam a produção da cultura com a aplicação crescente de fertilizantes.

Tabela 2 – Produtividade e peso médio de frutos da goiabeira 'Paluma' em função das doses de N – P₂O₅ – K₂O. Pentecoste - CE, 2002.

Tratamentos	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (g planta ⁻¹ ano ⁻¹)	Produtividade		
		nº de frutas planta ⁻¹	t ha ⁻¹ safra ⁻¹	Peso médio (g)
T1	294-89-202	179.50 abc	7.87 ab	133.51 ab
T2	294-89-360	186.10 abc	8.30 ab	137.49 ab
T3	294-162-202	239.80 a	9.68 a	127.40 ab
T4	294-162-360	164.80 abc	7.23 ab	137.78 ab
T5	541-89-202	219.95 a	9.93 a	141.15 ab
T6	541-89-360	204.00 abc	12.89 a	146.44 ab
T7	541-162-202	236.45 a	10.27 a	135.44 ab
T8	541-162-360	212.75 ab	8.41 ab	120.26 b
T9	415-128-274	248.65 a	11.98 a	149.89 ab
T10	42-89-202	37.25 c	1.81 b	159.86 a
T11	793-162-360	237.80 a	9.06 a	120.85 b
T12	294-15-202	188.00 abc	9.64 a	146.37 ab
T13	541-241-360	237.85 a	10.03 a	137.56 ab
T14	294-89-29	156.15 abc	6.27 ab	137.33 ab
T15	541-162-533	231.25 a	10.35 a	135.34 ab
T16	42-15-29	40.90 bc	2.08 b	160.94 a
Média	-	188.82	8.51	139.22
DMS (5%)	-	172.45	6.93	36.33
CV (%)	-	35.62	30.65	10.18

- Valores seguidos de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

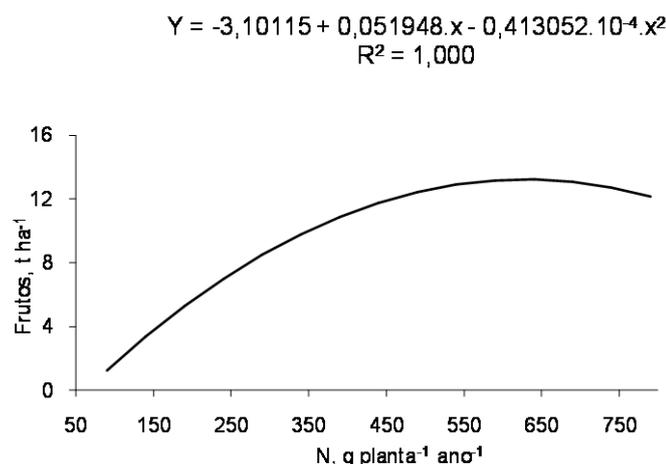


Figura 1 - Produtividade estimada de frutos de goiabeira ‘Paluma’, de uma única safra, em função das doses de N, com aplicação de 90 e 360 g.planta⁻¹ de P₂O₅ e K₂O. Pentecoste - CE, 2002.

Na a regressão múltipla, fixando-se as doses de 90 e 360 g planta⁻¹ ano⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, respectivamente, e variando-se as doses de nitrogênio, de acordo com os tratamentos, obteve a equação de regressão (Figura 1). A parti desta, obteve-se a dose física econômica de 629 g de N planta⁻¹ que a máxima produção de frutos.

A dose de 540 g de N planta⁻¹, considerada a mais econômica, é 14% inferior à que proporciona a máxima produção estimada de frutos.

Martinez Júnior; Pereira (1986) e Natale (1993), trabalhando com adubação na cultura da goiabeira, verificaram que a produção respondeu linearmente à adição de nitrogênio no solo, não atingindo o ponto máximo de produção.

No segundo ano de condução do experimento, Natale (1993) obteve a produção máxima com a dose de 461g de N planta⁻¹ ano⁻¹. Já Feitosa (2003), obteve a máxima produção com a dose de 578 g de N planta⁻¹ ano⁻¹.

Através da equação de regressão múltipla, constatou-se que a variação nas doses de P₂O₅ e K₂O não influenciaram significativamente a produção da goiabeira ‘paluma’.

CONCLUSÕES

A maior produtividade física e econômica (12,90 t ha⁻¹ safra⁻¹) foi obtida com 540 – 90 – 360 g planta⁻¹ ano⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O respectivamente.

A adubação nitrogenada influenciou positivamente, enquanto fósforo e potássio não apresentaram efeito sobre a produção de frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL: **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2002. 536p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica. Departamento de Desenvolvimento Agrícola. **Goiaba**. Brasília, 2001., 8p. (FrutiSéries. Ceará, Goiaba, 1).

CHOUDHUR, M. M.; COSTA, T. S. da.; ARAÚJO, J. L. P. **Goiaba: Pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA, 2002, 45p. (Série Frutas do Brasil).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa - Produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 412p., 1999.

FEITOSA, V. S. **Estado nutricional e produção da goiabeira em função da adubação com NPK**. 2003, 54f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciência do Solo, Fortaleza, 2003.

FERNANDES, V. L. B. (Coord.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**. Fortaleza: UFC, 1993. 247p.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. **Goiaba para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: MAARA/FRUPEX, 1994. 49p. (Série publicações técnicas).

IDE, C.; MARTELLETO, L. Response of guava (*Pisidium guajava* L.) ‘Paluma’ to three levels of nitrogenous and potash fertilization at first production. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MIRTACEAE, **Anais...** Curitiba: ISHS Acta Horticulturae, n. 24, v. 1, 1997.

KE-LIHS HANG; WANG-WEIDER; KE-LS; WANG-WD; CHEN-YUNGWU (ed.); CHANG-LINREN. Effects of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer levels on yield and quality of guava (*Psidium guava* L.). In: SYMPOSIUM ON

ENHANCING COMPETITIVENESS OF FRUIT INDUSTRY. Taichung, Taiwan. **Proceedings...** Taiwan: Taichung District Agricultural Improvement Station. 1997, p. 239-250. Recebido em 03/05/10
Aceito em 25/04/11

LEITE, R. A. **Uso de matrizes experimentais e de modelos estatísticos nos estudos de equilíbrio de fósforo – enxofre na cultura de soja em amostras de dois Latossolos de Minas Gerais.** 1984, 87f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa.

MARTINEZ JÚNIOR M.; PEREIRA, F. M. Respostas da goiabeira a diferentes quantidades de N, P e K. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., Brasília, 1986. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1986. p. 293-296.

NATALE, W. **Diagnose da nutrição nitrogenada e potássica em duas cultivares da goiabeira (*Psidium guajava* L), durante três anos.** 1993, 150f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1993.

NATALE, W. et al. Efeito da adubação N, P e K no teor de sólidos solúveis de frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Alimen. Nutr.**, São Paulo, v.6, p.69-75, 1995.

NATALE, W. et al. **Goiabeira: calagem e adubação.** Jaboticabal: FUNEP, 1996a. 22p.

NATALE, W. et al. Nutrição e adubação potássica na cultura da goiabeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.20, n. p.247-250. 1996b.

NATALE, W. Nutrição mineral e adubação de frutíferas: goiabeira. In: Simpósio Brasileiro sobre a cultura da Goiabeira, 1., 1997 Jaboticabal. **Anais...**Jaboticabal: FCAV/UNESP-FUNEP-GOIABRÁS, 1997. p. 63-93

PEREIRA, F. M. & MARTINEZ JUNIOR, M. **Goiabas para industrialização.** Jaboticabal: UNESP, 1986. 142 p.

PEREIRA, F. M. **Cultura da goiabeira.** Jaboticabal: FUNEP, 1995. 48p.

TOMAR, K.S. et al. Studies on the effect of nitrogen and potassium levels on yield attributes, yield and physico-chemical composition of guava fruits cv Gwlaior. **Advances in Plant Sciences**, 1998, v.11, n.2, p. 199-203.

VAN RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação.** Piracicaba: POTAFOS, 1991.343p.