

Produção da goiabeira (*Psidium guajava* L.) em sistema convencional e orgânico

Guava production (Psidium guajava L.) in system conventional and organic

Altamiro Oliveira de Malta¹, Raunira da Costa Araújo², José George Ferreira Medeiros¹, Nivânia Pereira da Costa^{2*}, Samuel Inocêncio Alves da Silva¹

¹Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Rodovia BR 079, Km 12, CEP 58397-000, Areia, PB, Brasil

²Centro de Formação de Tecnólogos, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus III, CEP 58220-000, Bananeiras, PB, Brasil

*autor correspondente

✉ samuel-ufpb@hotmail.com

RESUMO: A goiaba é um fruto que tem grande importância, não só pelo elevado valor nutritivo, mas também pela excelente aceitação *in natura*, pela possibilidade de uso industrial, além da capacidade que as plantas têm de se desenvolver em condições diversas. O objetivo deste estudo foi avaliar a produção da goiabeira 'Paluma' em sistema convencional e orgânico. O trabalho foi conduzido no pomar de goiabeira com seis anos de implantação, pertencente ao setor de Agricultura do CCHSA, da Universidade Federal da Paraíba, campus III, Bananeiras, PB. Foram utilizados os seguintes tratamentos: T₁ = testemunha; T₂ = adubação química com base no resultado da análise química do solo; T₃ = esterco de curral; T₄ = esterco de aves e T₅ = MB₄. Cada unidade experimental foi constituída de duas plantas de goiabeira cultivar Paluma, espaçadas de 6,0 × 5,0m, totalizando 333 plantas⁻¹ ha⁻¹. Após 130 dias da poda de frutificação, foram avaliados a espessura da polpa, firmeza dos frutos, número de frutos planta⁻¹ ano⁻¹, produção planta⁻¹ ano⁻¹ e a produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A aplicação da adubação mineral proporciona incrementos sobre a espessura da polpa, número de frutos planta⁻¹ ano⁻¹, produção e produtividade de frutos de goiabeira. A utilização dos estercos bovino e de aves serve como fonte alternativa para adubação de goiabeiras. O pó de rocha não teve efeito de fertilizante no prazo em que as plantas foram avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: Paluma, adubação, nutrição.

ABSTRACT: *Guava is a fruit of great importance, not only for the high nutritional value, but also for the excellent acceptance in nature, the possibility of industrial use, and the ability that the plants have to grow in various conditions. This study aimed to evaluate the production of guava 'Paluma' in conventional and organic system. The work was conducted in a guava orchard, with six years of implementation, belonging to the Agriculture sector CCHSA of the Federal University of Paraíba, Campus III, Bananeiras, PB. The treatments were: T₁ = control; T₂ = chemical fertilizer based on the results of chemical analysis of soil; T₃ = cattle manure; T₄ = poultry manure and T₅ = MB₄. Each experimental unit consisted of two plants of guava cultivar Paluma, spaced 6.0 × 5.0m, totaling 333 plants⁻¹ ha⁻¹. After 130 days of pruning, we evaluated pulp thickness, fruit firmness, fruit number plant⁻¹ year⁻¹, production plant⁻¹ year⁻¹ and productivity. Data were subjected to analysis of variance by F test, and the means were compared by Tukey test at 5% probability. The application of mineral fertilizer provides increment on pulp thickness, number of fruits plant⁻¹ year⁻¹, production and productivity of guava fruits. The use of cattle manure and poultry is an alternative source of fertilizer for guava. The rock dust fertilizer had no effect on the period within which the plants were evaluated.*

KEYWORDS: Paluma, fertilization, nutrition.

Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.), fruteira encontrada em regiões de clima tropical e subtropical, rústica de fácil adaptação a diferentes condições edafoclimáticas. Apresenta fruto que possui grande aceitação no mercado, em função do sabor agradável, aroma forte e qualidade proteica (CAVALCANTE et al., 2005; LIMA et al., 2008). Assim como outras fruteiras de importância

econômica, encontra-se amplamente cultivada em áreas irrigadas principalmente em regiões semiáridas, situando-se entre as fruteiras de maior valor econômico para o Nordeste brasileiro (GURGEL et al., 2007; FREITAS; ALVES, 2008).

De acordo com IBRAF (INSTITUTO..., 2012), no ano de 2009 a produção brasileira de goiaba ocupou uma área de 15.048 ha, com uma produção de 297.377 t de frutos. O Instituto de Economia Agrícola (INSTITUTO..., 2005) do Estado de São Paulo, no ano de 2012, foi responsável pela produção de 133.971 toneladas de goiabas. Desses frutos, 11.894 toneladas foram de goiaba-branca destinadas à mesa; 40.849 toneladas de goiaba-vermelha destinadas à mesa, e 81.228 toneladas destinadas à indústria processadora de goiaba.

No entanto, mais de 55% são provenientes da cultivar Paluma (INSTITUTO..., 2005). Essa cultivar vem sendo adotada pelos fruticultores por apresentar boa produtividade e adaptabilidade a diferentes tipos de manejo, e por ser uma cultivar de dupla aptidão, podendo ser destinada à indústria e/ou ao consumo *in natura*.

A nutrição mineral é um dos aspectos mais importantes para as fruteiras, dentre elas a goiabeira, e de acordo com Natale (1999), as exigências nutricionais desta cultura são relativamente elevadas, devido à deficiência nutricional dos solos onde são cultivadas, tornando obrigatória a aplicação de elementos minerais essenciais ao pleno desenvolvimento da planta.

A carência de trabalhos que associam adubação orgânica e mineral, fazendo referência à qualidade e produção dos frutos produzidos sob esse manejo, abre um leque de oportunidades para pesquisas nesse sentido, pois existe uma grande diferença entre as recomendações existentes nos manuais de adubação e o que realmente o produtor de goiaba realiza na sua propriedade.

Muitos dos fatores estão relacionados à baixa produtividade média nacional, porém o aspecto nutricional e a fertilidade do solo desempenham papel determinante no sucesso da atividade frutícola (NATALE et al., 2012).

O conhecimento das condições do solo, em especial com relação à acidez e à disponibilidade de nutrientes, é de grande importância para obter êxito no empreendimento agrícola, visto que o desenvolvimento do sistema radicular das plantas apresenta estreita relação com a formação da parte aérea e com a colheita (RAIJ, 2011).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi determinar a produção de frutos da goiabeira 'Paluma' em sistema convencional e orgânico.

Material e Métodos

O presente estudo foi conduzido no pomar de goiabeiras (com plantas de seis anos de idade) do Setor de Agricultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, campus III, Bananeiras, PB.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram utilizados os seguintes tratamentos: T₁ = testemunha; T₂ = adubação química com base no resultado da análise química do solo e uso do "software" desenvolvido por Natale et al. (1996) [1kg de nitrogênio (parcelado em cinco vezes) + 89g de fósforo (única aplicação) + 130g de potássio (única aplicação)]; T₃ = esterco de curral na dose de 25L planta⁻¹; T₄ = esterco de aves na dose de 8L planta⁻¹ e T₅ = MB₄ (pó de rocha) + metade da adubação orgânica com esterco de curral. Cada unidade experimental foi constituída de duas plantas de goiabeira, Paluma, espaçadas de 6,0 × 5,0m, totalizando 333 plantas ha⁻¹. Antes da realização do experimento foi realizada uma análise química do solo, para determinar os teores de nutrientes (Tabela 1).

Antes da implantação dos tratamentos, foi realizada uma poda de frutificação seguindo as recomendações de Sousa (1997). Fez-se o raleio dos frutos quando estes atingiram 2,5 a 3,0cm de diâmetro, deixando três frutos por ramo, de modo que não se tocassem. Após o raleio dos frutos, estes foram ensacados em sacos de papel- manteiga com dimensões de 15 × 12cm, com o objetivo de evitar o ataque da mosca-das-frutas e melhorar a aparência do fruto.

O fornecimento de água foi realizado sempre que necessário, através do sistema de microaspersão convencional. As capinas foram feitas manualmente de acordo com a necessidade da cultura, utilizando-se enxada na projeção da copa, e roço nas entrelinhas das parcelas. Após 130 dias da poda de frutificação foram avaliados a espessura da polpa, a firmeza dos frutos, o número de frutos planta⁻¹, a produção planta⁻¹ e a produtividade.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados pelo sistema para Análise Estatísticas da Universidade Federal de Viçosa (SAEG).

Resultados e Discussão

As variáveis independentes exerceram efeito estatístico significativo sobre as variáveis dependentes (Tabela 2) pelo teste F a 1% de probabilidade.

A espessura de polpa foi influenciada significativamente (p>0,01) pelos tratamentos (T₁, T₂, T₃ e T₄), com valores médios variando de 0,8 a 1,4cm. Esses resultados são inferiores aos observados por Pinto (1976), que obtiveram uma espessura entre 1,25 e 3,25cm, no entanto, são semelhantes aos registrados por Yusof (1990), que variaram de 0,7 a 1,5cm, estando acima dos relatados por Lima et al. (2002), apresentando valores de 0,60 a 1,30cm.

De acordo com Silva Júnior et al. (1999), para a indústria de sucos, os frutos de Paluma apresentam maior aproveitamento de polpa, sendo considerado um atributo importante, pois fornece

Tabela 1. Resultado da análise química do solo da área experimental.

pH	P	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ + Al ⁺³	Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	M.O.S
H ₂ O (1:2,5)	..mg/dm ³cmol/dm ³						g/dm ³
4,7	14,81	74,27	0,07	5,53	0,60	1,70	0,85	2,81	8,34	21,22

Análise realizada no Laboratório de Solos e Engenharia Rural do CCA/UFPB/Areia.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as características de produção, da goiabeira Paluma, em sistema convencional e orgânico.

FV	GL	ESP (cm)	FF (N ⁻¹)	NF/planta	PR/planta (kg)	PRD (t ha ⁻¹)
	QM.....				
Blocos	4	0,01	0,43	937,64	421,73	46764971,31
Tratamentos	4	0,31**	6,27**	20928,14**	881,24**	97720174,78**
Resíduo	16	0,04	1,02	657,94	169,50	18796178,09
Total	24	-	-	-	-	-

**Significativo a 1% de probabilidade; QM = quadrado médio; ESP = Espessura da polpa; FF = Firmeza do fruto; NF = N° de frutos; PR = Produção; PRD = Produtividade; FV = fontes de variação; GL = grau de liberdade.

Tabela 3. Espessura de polpa, firmeza do fruto, número de frutos por planta, produção e produtividade dos frutos da goiabeira cultivar Paluma, em sistema convencional e orgânico.

Tratamento	Espessura da polpa (cm ⁻¹)	Firmeza do fruto (N ⁻¹)	N° de frutos planta ⁻¹	Produção planta ⁻¹ (kg ⁻¹)	Produtividade (t.ha ⁻¹)
T ₁	1,40 a	5,80 b	212,60 ab	41,85 ab	13,94 ab
T ₂	1,50 a	11,0 ab	261,40 a	63,80 a	21,25 a
T ₃	1,30 a	16,0 a	178,40 b	58,40 a	19,33 a
T ₄	1,40 a	17,0 a	109,60 c	46,11 ab	15,35 ab
T ₅	0,80 b	18,0 a	115,20 c	30,31 b	10,09 b
CV %	16,20	33,60	14,60	27,10	27,10

T₁ = testemunha (zero de adubação); T₂ = adubação mineral 1 kg de N, 130g de K₂O e 89g de P₂O₅ (planta⁻¹ ano⁻¹); T₃ = esterco de curral na dose de 25L (planta⁻¹ ano⁻¹); T₄ = esterco de aves na dose de 8 L planta⁻¹ ano⁻¹; e T₅ = MB₄ (pó de rocha) 3kg (planta⁻¹ ano⁻¹); + esterco de curral 12L (planta⁻¹ ano⁻¹); CV = coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

uma noção do rendimento tanto para a industrialização como para consumo ao natural, preferindo-se sempre as cultivares com maior peso e espessura de polpa.

A firmeza dos frutos foi influenciada pelos tratamentos (T₂, T₃, T₄ e T₅) (Tabela 3), no entanto, plantas de goiabeira que não receberam adubação (T₁) obtiveram os menores valores. Essa variável é um atributo importante para aceitabilidade pelo consumidor (SAMS, 1998), como também característica de grande relevância para o transporte e a pós-colheita.

Estudos realizados demonstraram que 69,3% dos consumidores de frutas de Santa Maria, RS, classificam a firmeza como um atributo relevante na ocasião da compra (SOUZA et al., 2008), característica também considerada como uma das mais importantes para 34% dos consumidores de frutas de Belo Horizonte, MG (SANÁBIO et al., 2008).

De acordo com Gomes Júnior et al. (2001), a firmeza da polpa fornece indicação sobre o potencial de vida útil, e as outras variáveis estão diretamente relacionadas com a aparência do produto, podendo ser influenciada pelo estágio de maturação, condições climáticas vigentes durante o período de colheita e variabilidade genética, entre as cultivares.

O número médio de frutos (Tabela 3) foi superior em plantas que receberam adubação mineral (T₂), com médias variando de 115 a 261 frutos por planta. Observou-se ainda que a adubação constituída de esterco de aves (T₄) e esterco de curral + pó de rocha (T₅) exerceu efeitos considerados baixos (109,6) sobre a quantidade de frutos da goiabeira. Isso provavelmente deve ter ocorrido devido aos fertilizantes químicos serem de liberação rápida, ficando prontamente disponíveis as plantas em relação

aos estercos e ao pó de rocha, que ainda necessitam passar pelo processo de mineralização, sendo seu efeito mais tardio.

Esses valores estão abaixo dos registrados por Hojo et al. (2007), que trabalharam com produção e qualidade de frutos de goiabeira 'Pedro Sato' submetida a diferentes épocas de poda, em que obtiveram médias variando de 270 a 501 frutos planta⁻¹. O número de frutos por planta é um parâmetro de grande relevância, podendo refletir diretamente na produção e, conseqüentemente, na produtividade.

As maiores produções foram obtidas nos tratamentos com adubação mineral (T₂) com 63,8 kg⁻¹ e esterco bovino (T₃) com 58,4 kg⁻¹, enquanto a menor foi observada no T₅ apresentando combinação de esterco de curral + MB₄ (Tabela 3), estando os valores encontrados no presente estudo de acordo com os observados por Serrano et al. (2007), como também dentro dos valores médios observados por Gonzaga Neto (2001), em que trabalharam com raleamento de frutos de goiabeira cv. Rica em Juazeiro, BA, obtendo produção variando de 56 a 76,5 kg planta⁻¹ safra⁻¹.

Segundo Gonzaga Neto (2001), os pomares de goiabeira, quando bem manejados, produzem, em média, de 20 a 60 kg por planta ao ano, a partir do 6° ano. No presente experimento, os valores obtidos para a produção por árvore encontram-se dentro desse intervalo. Ramos et al. (2011) obtiveram valores bem acima dos registrados nesta pesquisa ao trabalhar com épocas de poda na sazonalidade, produção e qualidade dos frutos da goiabeira Paluma, com médias que variaram de 89,81 a 145,75 kg planta⁻¹.

A produtividade foi influenciada significativamente pelos tratamentos (Tabela 3). Observa-se que os tratamentos com NPK (T₂) e esterco bovino (T₃) apresentaram as maiores

produtividades (21,24 a 19,32 t ha⁻¹). Provavelmente, esse resultado deve-se à solubilidade dos fertilizantes químicos, que liberam com maior rapidez seus elementos, favorecendo a melhor e maior absorção pelas raízes das plantas.

Esses valores estão abaixo dos registrados por Ramos et al. (2011), obtendo médias de 37,42 a 60,72 t ha⁻¹. Fernandes et al. (2002) estudaram a aplicação de subprodutos da agroindústria processadora de goiaba na fertilidade do solo e obtiveram produtividades de 49,4 a 73,6 t ha⁻¹ nas cultivares Rica e Paluma. Maciel et al. (2007) verificaram que a goiabeira Paluma submetida a lâminas de irrigação por microaspersão e a adubação nitrogenada apresentaram produtividade máxima de 43 t ha⁻¹.

Conclusão

A aplicação de adubação mineral proporciona incrementos sobre a espessura da polpa, número de frutos por planta, produção e produtividade de frutos de goiabeira Paluma.

A utilização dos esterco bovino e de aves serve como fonte alternativa para adubação de goiabeiras.

O pó de rocha não tem efeito como fertilizante no prazo em que as plantas foram avaliadas.

Referências

- CAVALCANTE, I. H. L. et al. Produção, exportação de nutrientes e composição mineral em dois genótipos de goiabeira. **Científica**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 112-119, 2005.
- FERNANDES, G. C. et al. Uso agrônomo do resíduo da indústria processadora de goiaba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 42.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE HORTICULTURA, 11., 2002, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Horticultura Brasileira, 2002. p. 25-30.
- FREITAS, B. M.; ALVES, J. E. Efeito do número de visitas florais da abelha melífera (*Apis mellifera* L.) na polinização da goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. Paluma. **Revista Ciências Agrônomicas**, Fortaleza, v. 39, n. 1, p. 148-154, 2008.
- GOMES JÚNIOR, J. et al. Qualidade pós-colheita de melão tipo cantaloupe, colhido em dois estádios de maturação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 356-360, 2001.
- GONZAGA NETO, L. **Goiaba: produção e aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 72 p.
- GURGEL, M. T. et al. Crescimento inicial de porta-enxertos de goiabeira irrigados com águas salinas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 2, p. 24-31, 2007.
- HOJO, R. H. et al. Produção e qualidade dos frutos da goiabeira 'Pedro Sato' submetida a diferentes épocas de poda. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 357-362, 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS – IBRAF. **Balanco das exportações de frutas em 2012**. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.portaldagronegocio.com.br/conteudo.php?tit=balanco_das_exportacoes_de_frutas_em_2012&id=88322>. Acesso em: 10 jul. 2016.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA. **A cultura da goiaba em São Paulo**. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1902>>. Acesso em: 15 jul. 2016.
- LIMA, M. A. C.; ASSIS, J. S.; GONZAGA NETO, L. Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, p. 273-276, 2002.
- LIMA, M. A. C. et al. Effects of levels of nitrogen and potassium on yield and fruit maturation of irrigated guava trees in the São Francisco valley. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 246-250, 2008.
- MACIEL, J. L.; NETO, J. D.; FERNANDES, P. D. Resposta da goiabeira à lâmina de água e à adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 6, p. 571-577, 2007.
- NATALE, W. **Resposta da goiabeira à adubação fosfatada**. 1999. 132 f. Tese (Livre-Docência)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.
- NATALE, W. et al. **Goiabeira: calagem e adubação**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 22 p.
- NATALE, W. et al. Acidez do solo e calagem em pomares de frutíferas tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 1294-1306, 2012.
- PINTO, A. C. Q. Comportamento de variedades e seleções de goiabeiras (*Psidium guajava* L.) no Estado da Bahia. Estudo preliminar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1976, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBF, 1976, v. 2, p. 407-414.
- RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: IPNI, 2011. 420 p.
- RAMOS, D. P. et al. Épocas de poda na sazonalidade, produção e qualidade dos frutos da goiabeira 'Paluma'. **Semina, Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 909-918, 2011.
- SAMS, C. E. Preharvest factors affecting postharvest texture. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 15, p. 249-254, 1998.
- SANÁBIO, D. et al. **Perfil do consumidor de frutas de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Emater-MG, 2008. Disponível em: <https://umibhnutricao.files.wordpress.com/2008/05/pesquisa_de_fruticultura_versao212.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2016.
- SERRANO, L. A. L. et al. Goiabeira 'Paluma' sob diferentes sistemas de cultivo, épocas e intensidades de poda de frutificação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, p. 785-792, 2007.
- SILVA JÚNIOR, J. F. et al. Competição de cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) para indústria na Chapada do Araripe, PE. II. Características físico-químicas do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 1-6, 1999.
- SOUZA, E. F. **Funções de produção da cana-de-açúcar e da goiabeira em relação à irrigação**. 1997. 106 f. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 1997.
- SOUZA, R. S. et al. Comportamento de compra dos consumidores de frutas, legumes e verduras na região central do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 511-517, 2008.
- YUSOF, S. Physico-chemical characteristics of some guava varieties in Malaysia. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 269, p. 301-305, 1990.

Recebido: 31 out. 2016
Aprovado: 28 maio 2018