

EFEITOS DA ADUBAÇÃO COM O SUBPRODUTO DA INDÚSTRIA PROCESSADORA DE GOIABAS, SOBRE A QUALIDADE DOS FRUTOS DA GOIABEIRA

William Natale¹; Viviane Cristina Modesto¹; Henrique Antunes de Souza²; Danilo Eduardo Rozane³; Daniel Angelucci Amorim⁴

¹Unesp/Jaboticabal-SP-Brasil, natale@fcav.unesp.br; vivianemodesto@hotmail.com; ²Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE-Brasil, henrique.souza@embrapa.br; ³Unesp/Campus Experimental de Registro, Registro-SP-Brasil, danilorozane@registro.unesp.br; ⁴Epamig, Caldas-MG-Brasil, danielangelucci@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O incremento da atividade agroindustrial no setor frutícola do Brasil tem acarretado aumento proporcional na geração de subprodutos ou resíduos, sendo necessário dar um destino apropriado à esses materiais, visando à diminuir o impacto ambiental. O estado de São Paulo é um grande produtor de goiabas, seja para o consumo *in natura* ou para a industrialização e, neste último caso, com grande geração de resíduos (cerca de 4 - 12% da massa total do fruto processado). Esse subproduto é proveniente do processo de despulpamento das goiabas, constituindo-se basicamente de sementes da fruta. Existem algumas pesquisas com o subproduto que relatam os benefícios de sua utilização em características físicas e químicas do solo e na nutrição das plantas, porém, trabalhos que determinem os efeitos da adubação dos pomares com esse material, sobre a qualidade dos frutos, são inexistentes. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade dos frutos de um pomar de goiabeiras ‘Paluma’, em função da aplicação do subproduto da indústria processadora de goiabas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em um pomar comercial de goiabeiras adultas, com oito anos de idade, cultivar Paluma, propagadas vegetativamente. O pomar era irrigado por microaspersores tipo bailarina (31 litros por hora), monitorado por tensiometria 60% (CC), cuja água era proveniente de poço semi-artesiano. O espaçamento das goiabeiras era de 7 m entre linhas e 5 m entre árvores, padrão para a cultivar. A área experimental está localizada na maior região produtora de goiabas do estado de São Paulo, município de Vista Alegre do Alto, com coordenadas geográficas 21° 08’ Sul, 48° 30’ Oeste e altitude de 603 m. O solo do pomar foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura arenosa/média (Embrapa, 1999), cujos resultados das análises químicas encontram-se na Tabela 1. O subproduto gerado pela indústria processadora de goiabas, utilizado no presente estudo, é um resíduo constituído basicamente de sementes, junto com alguma fração de

pele e polpa não separadas no processo físico de despulpamento que ocorre após a lavagem dos frutos. A aplicação do material no pomar foi realizada superficialmente, sem incorporação, sempre no início de cada ano, em 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010.

Tabela 1. Propriedades químicas do solo da área experimental

Amostra	pH (CaCl ₂)	M.O.	P (res.)	K	Ca	Mg	(H+Al)	SB	T	Al	V
		g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----mmol _c dm ⁻³ -----							%
Projeção copa	5,3	11	8	2,7	18	6	16	26,7	42,7	0,0	63

O resíduo utilizado no estudo apresentava as seguintes características químicas: 4,7; 11,6; 1.749; 18,7; 290; 2,1; 2,3; 0,8; 0,9; 1,3; 10; 10; 150; 12; 28 e 25 para pH; N_{total} (g kg⁻¹); N-NH₄⁺; N-NO₃⁻ (mg kg⁻¹); C_{orgânico}; P; K; Ca; Mg; S (g kg⁻¹); B; Cu; Fe; Mn; Zn (mg kg⁻¹) e relação C/N, respectivamente, determinadas de acordo com Abreu et al. (2009), após ser moído. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. As doses do subproduto foram: zero, 9, 18, 27 e 36 t ha⁻¹ (peso seco). As quantidades de resíduo aplicadas no pomar foram estabelecidas em função dos teores de nitrogênio no subproduto. A parcela experimental foi constituída de cinco plantas, sendo as três centrais consideradas úteis para as avaliações. Foram realizadas seis colheitas de frutos (1° - dezembro de 2006 a fevereiro de 2007; 2° - julho a setembro de 2007; 3° - fevereiro a abril de 2008; 4° - janeiro a março de 2009; 5° - novembro de 2009 a janeiro de 2010; 6° - agosto a outubro de 2010). No auge de cada colheita foram amostrados de forma aleatória cinco frutos por parcela útil, os quais foram encaminhados para a *Indústria de Polpas e Conservas Val Ltda.*, para as seguintes análises de pós-colheita: pH, utilizando-se um peagômetro; acidez titulável, expressa em gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa, ambas de acordo com o método da AOAC (1992); e, sólidos solúveis, utilizando-se um refratômetro digital, segundo Tressler & Joslyn (1961). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, considerando-se parcelas, as doses de subproduto e, subparcelas as épocas de colheita; quando houve significância empregou-se a análise de regressão para as doses e a interação e, o teste de Tukey (P<0,05) para as safras, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da interação entre as doses do subproduto e as épocas de colheita. Por outro lado, ocorreu significância para o fator safra para as três variáveis (Tabela 2). Para sólidos solúveis, as colheitas realizadas no período de janeiro a março de 2009 (4°) e agosto a outubro de 2010 (6°) apresentaram teores superiores às safras de novembro de 2009 a janeiro de 2010 (5°) e dezembro de

2006 a fevereiro de 2007 (1°). Com relação ao pH, a safra colhida entre janeiro e março de 2009 (4°) mostrou maior valor que a colheita realizada entre agosto a outubro de 2010 (6°). As segunda, terceira e sexta safras apresentaram maior acidez que as colheitas de dezembro de 2006 a fevereiro de 2007, fevereiro a abril de 2008 e janeiro a março de 2009. Observa-se, ainda, na Tabela 2 que as doses de subproduto não influenciaram as variáveis de pós-colheita.

Tabela 2. Resumo da análise de variância das características de qualidade dos frutos, em função da aplicação do subproduto da indústria processadora de goiabas e nas colheitas realizadas entre 2006 e 2010

Safras	Sólidos Solúveis °Brix	pH	Acidez %ácido cítrico
1° - Colheita de dezembro de 2006 a fevereiro de 2007	8,5c ¹	3,94ab	0,41b
2° - Colheita de julho a setembro de 2007	9,9ab	3,78ab	0,53a
3° - Colheita de fevereiro a abril de 2008	9,6ab	3,91ab	0,54a
4° - Colheita de janeiro a março de 2009	10,1a	4,07a	0,35b
5° - Colheita de novembro de 2009 a janeiro de 2010	9,3b	3,74ab	0,39b
6° - Colheita de agosto a outubro de 2010	10,1a	3,64b	0,49a
TesteF	**	*	**
CV (%)	7,6	9,2	12,6
Doses (t ha ⁻¹)			
0	9,9	3,81	0,47
9	9,4	3,86	0,44
18	9,6	3,75	0,46
27	9,5	3,87	0,47
36	9,5	3,92	0,42
TesteF	ns	ns	ns
CV (%)	6,9	8,5	10,7

^{ns}, * e ** - Não significativo e significativo P<0,05 e P<0,01, respectivamente. ¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Com o objetivo de avaliar os efeitos da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica sobre o teor de sólidos solúveis totais de frutos de goiabeiras cv. Paluma, Natale et al. (1995) realizaram seis ensaios de campo, em duas regiões produtoras do estado de São Paulo, durante três anos consecutivos. Os resultados mostraram que o grau Brix dos frutos não foi significativamente afetado pelas doses de N, P ou K, durante todo o ensaio. Os frutos da cv. Paluma apresentaram valores de sólidos solúveis totais entre 8,4 e 9,65. No presente estudo, houve alguma variação dos atributos de qualidade: grau Brix (8,5 a 10,1); pH (3,64 a 4,07); e, acidez titulável (0,35 a 0,54). Entretanto, esses valores são considerados normais para a cultivar Paluma, de acordo com Pereira &

Martinez Júnior (1986). É importante destacar que as oscilações observadas nesses atributos ao longo do experimento (2006 a 2010), devem ser decorrentes das diferentes épocas em que a safra foi produzida. Assim, a primeira safra ocorreu no verão; a segunda no inverno; a terceira no outono; a quarta no verão; a quinta na primavera/verão; e, a sexta no inverno/primavera. É possível, pois, que as diferentes condições climáticas reinantes nos vários períodos de produção, expliquem essas variações nos atributos de qualidade das frutas.

CONCLUSÕES

Não foi observado efeito da aplicação do subproduto da indústria processadora de goiabas na qualidade dos frutos de goiabeiras 'Paluma'.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP e CNPq pelo auxílio pesquisa. À FAPESP pela bolsa de doutorado ao terceiro autor. À Indústria de Polpas e Conservas VAL Ltda. pelo auxílio na condução do ensaio.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M.F.; ABREU JUNIOR; C.H.; SILVA, F.C.; SANTOS, G.C.G.; ANDRADE, J.C.; GOMES, T.F.; COSCIONE, A.R.; ANDRADE, C.A. Análise química de fertilizantes orgânicos (urbanos). In: SILVA, F.C. (Ed.) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p.397-486.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. Washington, 1992. 1015 p.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Serviço de Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M. ; PEREIRA, F.M.; MARTINEZ JÚNIOR, M. MARTINS, M. C. Efeito da adubação N, P e K no teor de sólidos solúveis totais de frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 6, n. 1, p. 69-75, 1995.
- PEREIRA, F.M. & MARTINEZ JÚNIOR, M. **Goiabas para industrialização**. Jaboticabal, Ed. Legis Summa, 1986. 142 p.
- TRESSLER, D.L.; JOSLYN, M.A., **Fruits and vegetables juice-processing technology**. Westport: The AVI Publications, 1961. 1028 p.