



II SMCS

Viçosa-MG, Brasil, 10 a 12 de abril de 2013

ATRIBUTOS QUÍMICOS DE UM ARGISSOLO APÓS A APLICAÇÃO DO RESÍDUO AGROINDUSTRIAL DO PROCESSAMENTO DE GOIABAS

William Natale⁽¹⁾, Henrique Antunes de Souza⁽²⁾, Danilo Eduardo Rozane⁽³⁾
Daniel Angelucci Amorim⁽⁴⁾ & Viviane Cristina Modesto⁽⁵⁾

¹Prof. Adjunto, Departamento de Solos e Adubos, Unesp/Jaboticabal – SP, bolsista CNPq, e-mail: natale@fcav.unesp.br; ²Eng. Agrônomo, Dr., Embrapa Caprinos e Ovinos – Sobral - CE; ³Prof. Dr., Unesp/Registro – SP; ⁴Eng. Agrônomo, Dr., Epamig – Caldas – MG; ⁵Pós-Graduada, Unesp/Jaboticabal- SP.

RESUMO – O Brasil é um grande produtor de goiabas. A fruta pode ser consumida *in natura* ou industrializada e, neste último caso, gera resíduos. Esse subproduto pode ser empregado na agricultura como adubo orgânico, pois, é rico em nutrientes. Entretanto, são necessárias pesquisas para empregar com critério técnico. Assim, objetivou-se avaliar a fertilidade do solo, após a aplicação do resíduo da indústria processadora de goiabas, em pomar comercial da própria fruta. Foram aplicadas as seguintes doses: zero; 9; 18; 27; 36 t ha⁻¹ em um Argissolo. As aplicações foram superficiais, em pomar de goiabeiras adultas, anualmente a partir de 2006. No final de 2010, foram mensurados os atributos químicos do solo na camada de 0 - 0,20 m. O subproduto da indústria processadora de goiabas promoveu alterações na fertilidade do solo, com diminuição do pH e aumentos nas concentrações de fósforo e de nitrogênio inorgânico, sendo este último até a dose de 19 t ha⁻¹.

Palavras-chave: *Psidium guajava*; Subproduto; solo

INTRODUÇÃO

O Brasil tem uma área plantada de 18 mil hectares de goiabeiras, sendo o maior produtor de goiabas vermelhas do mundo, com destaque para o estado de São Paulo [1].

O incremento da atividade agroindustrial no setor frutícola do Brasil tem provocado, nas últimas décadas, a geração de subprodutos de maneira proporcional. A proibição de utilização de certos resíduos, bem como o desconhecimento de seu potencial de uso na agricultura têm conduzido, muitas vezes, ao descarte desses materiais em

aterros sanitários, criando assim, mais um problema ambiental. Quando empregado na agricultura, ve-se que o solo é utilizado mais como meio de descarte desses materiais do que para seu aproveitamento racional.

Não há na literatura estimativas da quantidade de subproduto gerado pela indústria processadora de goiabas no Brasil, mas, podem ser feitas algumas considerações, baseadas em dados estatísticos que constam do [1]. Em 2010, a produção de goiabas no Brasil foi de 328 mil t, com o estado de São Paulo respondendo por 36% da produção, ou seja, 103 mil toneladas de goiabas. Cerca de 55% dessa produção destina-se a industrialização, representando 57 mil t de frutas processadas anualmente. Considerando-se que 1 t de goiabas industrializadas gera, em média, 80 kg de resíduo (4 - 12%), estima-se que a geração do subproduto no Estado seja de 4.560 t por ano.

Em vista do volume desse material gerado anualmente, a utilização agrícola do subproduto pode ser uma alternativa viável e racional de descarte, diante do razoável teor de nitrogênio, além de outros elementos, nele contidos.

Considerando-se o potencial agrícola de utilização desse subproduto como fornecedor de elementos essenciais, este trabalho foi desenvolvido para avaliar os efeitos da aplicação de diferentes doses desse resíduo em um Argissolo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em um pomar comercial de goiabeiras adultas, cv. Paluma, com espaçamento de 7 x 5 m, irrigado, localizado 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 [2]. Os resultados da análise química para fins de fertilidade do solo encontram-se no Quadro 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, cujas características químicas são: 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; Ntotal (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 [3], após ser moído. A aplicação no pomar foi realizada sempre no início de cada ano, em 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. As doses do subproduto (moído) foram: zero, 9, 18, 27 e 36 t ha⁻¹ (peso seco). A parcela experimental foi constituída de cinco plantas, sendo as três centrais consideradas úteis para as avaliações.

Em dezembro de 2010 foram analisados os atributos químicos do solo na camada de 0-0,20 m (na projeção da copa das goiabeiras), bem como o N-mineralizado (N-NH₄⁺ e N-NO₃⁻).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, empregou-se a análises de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das alterações encontradas nos atributos químicos do solo, em função da dose de subproduto estão apresentados no Quadro 2. Pela análise de regressão verificam-se resultados significativos para nitrogênio mineralizado, pH, e fósforo (Quadro 3), sendo que para N-mineralizado o melhor modelo de resposta foi o quadrático e, para as demais variáveis, o linear. O nitrogênio mineralizado, que é a soma do N nas formas amoniacal e nítrica, teve aumento de concentração até a dose de 19 t ha⁻¹ (Quadro 3).

Com relação ao valor pH, esta análise foi a primeira que detectou diferenças significativas desde o início da pesquisa em 2006, constantando-se que as aplicações do subproduto promoveram diminuição no valor pH (Quadro 3). Um dos processos mais importantes de acidificação do solo é consequência da reação de nitrificação do amônio,

manifestando-se tanto pelas adições de adubos nitrogenados minerais, como nos processos finais de mineralização da matéria orgânica do solo, ou, de subprodutos vegetais adicionados [4].

O fósforo foi influenciado pela aplicação do subproduto, sendo que com o aumento das doses houve incremento das concentrações de P no solo. [5, 6] encontraram resultados semelhantes, ou seja, o subproduto é fonte de fósforo.

CONCLUSÕES

O subproduto da indústria processadora de goiabas promoveu alterações na fertilidade do solo, com diminuição do pH e aumento nas concentrações de fósforo e de nitrogênio, sendo este último até da dose de 19 t ha⁻¹.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP e ao CNPq pelo auxílio pesquisa e à FAPESP pela bolsa de doutorado ao segundo autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AGRIANUAL 2010 - *Anuário da agricultura brasileira*. São Paulo: FNP, 2010. p. 341-344.
- [2] EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa Serviço de Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- [3] 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.
- [4] RAIJ, B. van. Acidez e calagem. In: VALE, D. W.; SOUSA, J. I.; PRADO, R. M. *Manejo da fertilidade do solo e nutrição de plantas*. Jaboticabal: FCAV, 2010. p. 37-68.
- [5] CORRÊA, M. C. M. de; FERNANDES, G. C.; PRADO, R. de M.; NATALE, W. Propriedades químicas do solo tratado com resíduo orgânico da indústria processadora de goiabas. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 11, n. 2, p. 241-243, 2005.
- [6] MANTOVANI, J.R.; CORRÊA, M.C.M.; CRUZ, M.C.P.; FERREIRA, M.E.; NATALE, W. Uso fertilizante de resíduo da indústria processadora de goiabas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 339-342, 2004.

Quadro 1. Propriedades químicas do solo da área experimental, antes da aplicação dos tratamentos

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

Quadro 2. Atributos químicos do solo em função das doses de subproduto na camada de 0-0,20 m na amostragem realizada em dezembro de 2010

Doses	N min.	pH (CaCl ₂)	M.O.	P (res.)	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V	
t ha ⁻¹	mg kg ⁻¹		g dm ⁻³	mg dm ⁻³	----- mmol _c dm ⁻³ -----							%
0	7,1	6,3	13	8	0,9	27	11	15	38,9	53,9	72	
9	14,3	6,0	17	14	1,0	25	12	16	38,0	54,0	70	
18	12,1	6,2	12	14	0,8	19	10	16	29,8	45,8	65	
27	12,8	5,9	14	22	0,9	18	10	17	28,9	45,9	63	
36	9,5	5,4	13	24	0,9	19	11	20	30,9	50,9	61	
Efeito	Q*	L**	ns	L**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
CV (%)	30,3	6,4	20,2	35,4	38,1	27,1	27,7	16,2	25,1	13,1	13,3	

ns, * e ** - Não significativo e significativo a 5 e 1%, respectivamente. L – linear. Q – quadrática.

Quadro 3. Equação de regressão, coeficiente de determinação e valor de F referente ao desdobramento das variáveis nitrogênio mineralizado, pH e fósforo

Variável	Equação	R ²	F
N min.	y = -0,016x ² + 0,6113x + 7,9143	0,75	9,89**
pH	y = -0,0211x + 6,34	0,73	14,59**
P	y = 0,4389x + 8,5	0,94	27,45**

** - Significativo a 1%.