



## **Acúmulo de N, P e K pelo abacaxizeiro 'Vitória' adubado com esterco bovino e/ou, cama de frango isolados e misturados <sup>(1)</sup>**

**Sonaria de Sousa Silva <sup>(2)</sup>; Alexandre Paiva da Silva <sup>(3)</sup>; Valéria Borges da Silva <sup>(4)</sup>; Alessandra Alves Rodrigues <sup>(5)</sup>; Anne Caroline Maia Linhares <sup>(2)</sup>; Fernando Julião de Medeiros Junior <sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do BNB

<sup>(2)</sup> Estudante; Universidade Federal de Campina Grande; Pombal, Paraíba; anemaia-16@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Professor; Universidade Federal da Paraíba; <sup>(4)</sup> Professora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica do Piauí; <sup>(5)</sup> Pesquisadora, Universidade Federal da Paraíba.

**RESUMO:** Esterco bovino e cama de frango são fontes imprescindíveis de nutrientes para o abacaxizeiro. Esse trabalho objetivou avaliar o efeito dos resíduos orgânicos esterco bovino, cama de frango e esterco misto (esterco bovino + cama de frango) sobre o acúmulo de N, P e K pelo abacaxizeiro 'Vitória'. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 11 tratamentos e três repetições. Avaliaram-se os acúmulos de N, P e K na folha 'D', em amostragens feitas aos 90, 180 e 270 dias após a aplicação dos resíduos. Não foram registrados efeitos significativos dos tratamentos sobre os acúmulos de N, P e K, em nenhuma das épocas de avaliação (90, 180 e 270 dap). Concluiu-se que a utilização das fontes esterco bovino e cama de frango isoladas e/ou misturadas não influencia os acúmulos de N, P e K na folha 'D' do abacaxizeiro 'Vitória' nas avaliações feitas até os 270 dap; ademais, não supre a demanda de N aos 180 e 270 dap.

**Termos de indexação:** adubação orgânica, nutrição mineral, mistura de resíduos orgânicos

### **INTRODUÇÃO**

O potencial fertilizante da maioria dos resíduos orgânicos tem sido bastante estudado nos últimos anos e os dejetos de animais cada vez mais utilizados, principalmente pela oferta limitante e custos crescentes dos fertilizantes sintéticos (Menezes & Silva, 2008).

Esterco bovino e cama de frango são fontes potencialmente promissoras para suprir e/ou complementar a demanda nutricional das culturas, especialmente daquelas de ciclo longo, a exemplo do abacaxizeiro (Silva, 2011). Contudo, o potencial de utilização desses resíduos na adubação dessa fruteira depende da capacidade dos mesmos em disponibilizar nutrientes no momento adequado (Silva, 2008; Pitta et al., 2012; Silva et al., 2014).

No entanto, as informações sobre manejo (fontes, modo, época e doses de aplicação) e

desempenho de resíduos orgânicos na cultura do abacaxi ainda são limitadas. Assim, a maioria das recomendações são de caráter empírico, existindo poucas informações sobre os efeitos da adubação orgânica nos aspectos vegetativos e nutricionais tanto para cultivares tradicionais quanto as recentemente lançadas (Silva, 2011).

Este trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação dos resíduos orgânicos esterco bovino e cama de frango, isolados e/ou misturados, sobre os acúmulos de N, P e K na folha 'D' do abacaxizeiro 'Vitória', nas condições edafoclimáticas de Tabuleiros Costeiros Paraibanos.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no município de Itapororoca, na propriedade Quandú, no período de março a dezembro de 2010. Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo, na camada de 0-20 cm, para caracterização química e física (Tabela 1), conforme metodologias descritas em Embrapa (1997). A caracterização química dos resíduos orgânicos encontra-se na Tabela 2.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 11 tratamentos e três repetições, totalizando 33 unidades experimentais. A unidade experimental constou de uma parcela contendo 100 plantas, sendo considerada como área útil apenas as 60 plantas centrais.

Os tratamentos avaliados resultaram da combinação de três tipos de resíduos orgânicos (esterco bovino, cama de frango e esterco misto), três doses destes resíduos [(100 % da dose de N recomendada pela análise de solo (DRN); 75 % DRN e 50 % DRN) e dois tratamentos adicionais referentes a uma testemunha absoluta (sem adubação) e um tratamento convencional NPK (conforme análise de solo).

As doses dos resíduos orgânicos foram definidas com base nos resultados da análise de solo (Tabela 1) e dos resíduos orgânicos (Tabela 2), nas recomendações de N para a cultura,



conforme Silva et al. (2009) e na taxa de liberação de N dos materiais orgânicos para o primeiro ano de 50 %, conforme proposições de Silva (2008). Nesse sentido, foram aplicadas as seguintes doses: esterco bovino (900, 1100 e 1300 g/planta); cama de frango (300, 380 e 460 g/planta) e esterco misto (600, 740 e 880 g/planta).

O experimento foi conduzido em talhões comerciais, com grau de tecnificação considerado médio, utilizando-se mudas do tipo filhote da cultivar 'Vitória', plantadas no sistema de fileira duplas, no espaçamento de 80 cm x 30 cm x 30 cm. O plantio foi realizado em fevereiro de 2010, após operações de preparo do solo, que constaram de limpeza da área, gradagem cruzada e incorporação dos restos culturais do abacaxizeiro do ciclo anterior.

As doses dos materiais orgânicos foram aplicadas em dose única, no cume do leirão, aos 60 dias após o plantio (DAP) das mudas. Nos referidos tratamentos foram aplicados ainda 3 g/planta de  $P_2O_5$  na forma de superfosfato simples, aos 30 DAP.

No tratamento com adubação convencional foram aplicados 450 kg/ha de N, 120 kg/ha  $P_2O_5$  e 600 kg/ha de  $K_2O$ , utilizando-se como fontes ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. As doses de P foram aplicadas aos 30 DAP, em sulcos feitos ao lado das plantas, enquanto que as doses de N e K foram aplicadas na axila das folhas basais e parceladas aos 60, 180 e 270 dias após o plantio.

O estado nutricional das plantas foi avaliado a partir da coleta e análise de cinco folhas 'D', em cada unidade experimental, aos 90, 180 e 240 dap. Após coletadas as folhas foram pesadas, lavadas e secas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C até peso constante. Em seguida as amostras foram passadas em moinho tipo Wiley e retiradas sub-amostras para determinação dos teores de N, P e K (Tedesco et al., 1995).

As quantidades de N, P e K acumuladas na folha 'D' foram obtidas multiplicando-se os teores foliares de cada nutriente pelo respectivo peso de matéria fresca da folha 'D'.

Os dados foram submetidos às análises de variância, e ao teste de Scott-Knott a 10 % de probabilidade. Em todas as análises foi utilizado o programa estatístico SISVAR, versão 5.3 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 encontram-se os acúmulos de N, P e K na folha 'D' de abacaxizeiros 'Vitória', adubados com os diferentes resíduos orgânicos avaliados, aos 90, 180 e 270 dias após a aplicação (DAAP).

Com base nos resultados verifica-se que ausência de efeitos significativos dos tratamentos avaliados sobre os acúmulos dos nutrientes avaliados em todas as épocas de amostragem (Tabela 3). Apesar disso, foram registradas variações consideráveis entre os tratamentos em termos absolutos, bem como tendência de oscilação nas quantidades acumuladas de todos os nutrientes avaliados nas diferentes fases fenológicas da cultura.

No que se refere ao N verificou-se que os maiores acúmulos aos 90 e 180 dap foram obtidos com 900 e 1300 g/planta de EB, respectivamente. No entanto, aos 270 dap maior quantidade de N acumulada (54,3 mg/kg) foi registrada no tratamento que recebeu adubação NPK na forma sintética (Tabela 3).

Os resultados obtidos no presente trabalho podem ser analisados com base nos dados reportados por Silva et al. (2014). Conforme o autor, de forma geral, a liberação de N foi baixa, permanecendo nas sacolas após 270 dap, cerca de 95,0; 85,0 e 72,0 % do conteúdo inicial de N nos resíduos EB, CF e EM, respectivamente. Assim, é provável que as plantas tenham aproveitado de forma mais eficiente as quantidades de N liberadas a partir da fonte EB.

Isso demonstra as limitações destes resíduos como fonte de N em curto prazo, indicando a necessidade de se aplicar grandes quantidades dos mesmos para suprir a demanda nutricional do abacaxizeiro nesses solos.

Em relação ao P observou-se, apesar da ausência de diferenças estatísticas significativas, que os acúmulos variaram bastante, em função da época de avaliação e do tipo de resíduo. Aos 90 dap, as plantas adubadas com 900 g de EB exibiram maiores acúmulos de P. Na avaliação feita aos 180dap registrou-se maior acúmulo (6,0 mg/kg) com a mistura de 550 g/planta de EB + 190 g/planta de CF. Contudo, aos 270 dap foram registrados maiores acúmulos de P no tratamento em que as plantas receberam 460 g/planta de CF (Tabela 3).

A tendência observada no presente trabalho pode ser explicada com base nos dados obtidos por Silva et al. (2014). De acordo com os autores, mais de 50 % do P contido no EB foi liberado durante os primeiros 60 dias, com tendência de estabilização da liberação nos períodos subsequentes (Silva et al., 2014). Por outro lado, o P contido na CF e no EM só foram mineralizados após 90 dap, em função da maior relação C/P dessas fontes em relação ao EB (Tabela 2).

Quanto ao K observou-se que plantas adubadas com 460 g/planta de CF exibiram os maiores acúmulos de K, em termos absolutos, nas amostragens feitas aos 90 (250,4 mg/kg) e aos 180 dap (199,3 mg/kg). Entretanto, na



amostragem feita aos 270 dap o maior acúmulo de K (181,7 mg/kg) foi registrado com a aplicação de 300 g/planta de CF (Tabela 3).

A tendência de maiores acúmulos de K com a aplicação de CF, em todas as épocas de avaliação, pode ser explicada pelo fato da maior liberação de K desse resíduo ter ocorrido logo após os primeiros 120 dias após a incorporação, devido a sua maior hidrossolubilidade (Silva, 2011). Ademais, segundo Silva et al. (2014) após 270 dap, esse resíduo libera, em média, em relação ao conteúdo inicial 32,0 % de K, o que representa, em termos absolutos, 493 kg/ha de K.

### CONCLUSÕES

A utilização das fontes esterco bovino e cama de frango isoladas e/ou misturadas não influencia os acúmulos de N, P e K na folha 'D' do abacaxizeiro 'Vitória' nas avaliações feitas até os 270 dap; ademais, não supre a demanda de N aos 180 e 270 dap.

### AGRADECIMENTOS

Ao BNB pelo apoio financeiro e ao proprietário da Fazenda Quandú, Francisco Cleanto de Castro, pelo apoio logístico.

### REFERÊNCIAS

EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2ªed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, 35:1039-1042, 2011.

MALÉZIEUX, E. & BARTHOLOMEW, D.P. Plant nutrition. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAUL, R.E. & ROHRBACH, K.G., eds. **The Pineapple: Botany, production and uses**. Honolulu, CAB, 2003. p.143-165

PITTA, C.S.R.; ADAMI, P.F.; PELISSARI, A.; ASSAMANN, T.S.; FRANCHIN, M.F.; CASSOL, L.C. & SARTOR, L.R. Year-round poultry litter decomposition and N, P, K and Ca Release. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 36:1043-1053, 2012.

SILVA, A.P.; ALVAREZ V, V.H.; SOUZA, A.P.; NEVES, J.C.L.; NOVAIS, R.F. & DANTAS, J.P. Sistema de recomendação de fertilizantes e corretivos para a cultura do abacaxi – Fertcalc-Abacaxi. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 33:1269-1280, 2009.

SILVA, V.B.; SILVA, A.P.; DIAS, B.O.; ARAUJO, J.L.; SANTOS, D. & FRANCO, R.P. Decomposição e liberação de N, P e K de esterco bovino e de cama de frango isolados ou misturados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 38:1537-1546, 2014.

SILVA, C.A. Uso de resíduos orgânicos na agricultura. In: SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P. & CAMARGO, F.A.O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre, Metrópole, 2008. p.597-624.

SILVA, V. B. **Taxa de decomposição de materiais orgânicos e seus efeitos no crescimento vegetativo e nutrição mineral de abacaxizeiro Pérola**. 53f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água), UFPB, Areia, 2011.



**Tabela 1.** Características químicas e físicas do solo da área experimental, na profundidade de 0-20 cm, antes da instalação do experimento

Característica química	Valor	Característica física	Valor
pH em água 1: 2,5	5,5	Areia grossa, g kg <sup>-1</sup>	629,0
MO, g dm <sup>-3</sup>	8,7	Areia fina, g kg <sup>-1</sup>	248,0
P, mg dm <sup>-3</sup>	3,3	Silte, g kg <sup>-1</sup>	56,0
K <sup>+</sup> , cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	0,19	Argila, g kg <sup>-1</sup>	67,0
Ca <sup>2+</sup> , cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	3,0	Classe textural	Areia
Mg <sup>2+</sup> , cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	1,2	Dens. solo, g dm <sup>-3</sup>	1,30
SB, cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	4,7	Dens. part., g dm <sup>-3</sup>	2,65
Na <sup>+</sup> , cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	0,26	Porosidade total, %	50,9
H + Al, cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	11,2	CRA, m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup>	0,43
Al <sup>3+</sup> , cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	0,20		
CTC <sub>efetiva</sub> , cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	4,95		
CTC <sub>total</sub> , cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	15,9		
V, %	24,0		

MO = Matéria orgânica, SB = Soma de base (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + K<sup>+</sup> + Na<sup>+</sup>); CTC efetiva = SB + Al<sup>3+</sup>; CTC efetiva = SB + (H + Al); V = Saturação por bases = (SB/CTC) × 100; CRA = Capacidade de retenção de água

**Tabela 2.** Caracterização química dos resíduos orgânicos

Característica	Esterco bovino	Cama de frango	Esterco Misto
C, g kg <sup>-1</sup>	210,9	349,0	279,9
N, g kg <sup>-1</sup>	18,9	34,5	26,7
P, g kg <sup>-1</sup>	1,75	1,32	1,56
K, g kg <sup>-1</sup>	18,8	46,5	32,6
C/N	11,1	10,1	10,6
C/P	120,5	264,4	179,4
N/P	10,8	26,1	17,1
Lignina, g kg <sup>-1</sup>	140,0	89,0	nd
Celulose, g kg <sup>-1</sup>	110,0	103,7	nd
Hemicelulose, g kg <sup>-1</sup>	80,0	166,7	nd
Lignina / N	7,41	2,58	nd
Umidade,%	23,6	13,6	nd

**Tabela 3.** Acúmulos de N, P e K na folha 'D' de abacaxizeiros 'Vitória, aos 90, 180 e 270 dias após o plantio, adubados com esterco bovino e cama de frango isolado e, ou, misturado

Tratamento	N (mg/kg)			P (mg/kg)			K (mg/kg)		
	90	180	270	90	180	270	90	180	270
Testemunha	39,7a	30,1a	43,3a	3,9a	5,0a	5,0a	150,2a	167,1a	153,1a
NPK	36,6a	28,1a	54,3a	3,3a	4,6a	4,3a	126,8a	166,4a	166,8a
900 g/planta EB	45,1a	30,9a	50,0a	4,5a	5,5a	4,8a	172,2a	180,5a	165,7a
1100 g/planta EB	42,3a	28,0a	52,8a	3,9a	4,9a	4,9a	151,2a	168,6a	156,7a
1300 g/planta EB	42,3a	34,5a	53,2a	4,2a	4,5a	4,9a	166,5a	186,3a	165,0a
300 g/planta CF	42,0a	29,9a	53,4a	4,1a	5,8a	4,8a	149,4a	181,1a	181,7a
380 g/planta CF	41,4a	31,9a	53,2a	4,0a	4,9a	4,8a	151,2a	173,9a	167,3a
460 g/planta CF	39,1a	28,3a	52,2a	4,0a	5,6a	5,9a	250,4a	199,3a	180,5a
450 + 150 (EB,CF)	39,4a	28,3a	47,8a	3,7a	4,6a	4,8a	141,5a	179,9a	166,1a
550 + 190 (EB,CF)	37,0a	30,8a	45,7a	3,6a	6,0a	4,8a	136,8a	193,5a	162,9a
650 + 230 (EB,CF)	41,3a	31,3a	49,0a	3,8a	4,8a	4,4a	88,0a	186,2a	159,9a

Médias de uma mesma variável e época, seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste Skott-Knott, ao nível e 10 % de probabilidade; EB = esterco bovino; CF = cama de frango