



## **Estado nutricional do abacaxizeiro 'Vitória' adubado com esterco bovino e cama de frango isolados e, ou, misturados <sup>(1)</sup>**

**Anne Caroline Maia Linhares <sup>(2)</sup>; Alexandre Paiva da Silva <sup>(3)</sup>; Valéria Borges da Silva <sup>(4)</sup>; Alessandra Alves Rodrigues <sup>(5)</sup>; Sonaria de Sousa Silva <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 potenciais de nutrientes para o abacaxizeiro. Esse trabalho objetivou avaliar o estado nutricional do abacaxizeiro 'Vitória' adubado com os resíduos orgânicos esterco bovino, cama de frango e esterco misto (esterco bovino + cama de frango). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 11 tratamentos e três repetições. Avaliaram-se os teores 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 teores foliares de N, P e K, em nenhuma das diferentes 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 teores foliares de N, P e K do abacaxizeiro 'Vitória' 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**

Esterco bovino e cama de frango são potenciais alternativas para suprir e/ou complementar a demanda nutricional das culturas, especialmente daquelas de ciclo longo como o abacaxizeiro (540 dias) (Silva, 2011). Contudo, o potencial de utilização desses resíduos na adubação das culturas depende da capacidade dos mesmos em disponibilizar nutrientes no momento adequado (Silva, 2008; Pitta et al., 2012; Silva et al., 2014).

Este trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação dos resíduos orgânicos esterco bovino e cama de frango, isolados e/ou misturados, sobre os teores foliares de N, P e K 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 realizado 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).

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 teores 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 observa-se que não houve efeito significativo dos tratamentos avaliados sobre os teores dos nutrientes avaliados em nenhuma das épocas de amostragem (Tabela 3). Contudo, foram registradas consideráveis variações entre os tratamentos em termos absolutos, bem como tendência de diminuição dos teores de todos os nutrientes avaliados com o avançar das fases fenológicas da cultura.

No que se refere aos teores de N verifica-se que os maiores teores aos 90 e 180 dap foram obtidos com a mistura de 650 g/planta de EB + 230g/planta de CF e de 550 g/planta de EB e 190 g/planta de CF, respectivamente. No entanto, aos 270 dap os maiores teores de N (13,7 g/kg) foram

registrados no tratamento que recebeu NPK sintético (Tabela 3).

Os resultados obtidos para N no presente trabalho concordam com os reportados por Silva (2011) ao avaliarem a nutrição mineral do abacaxizeiro 'Pérola' adubado com estas fontes. Conforme o autor os teores de N aumentaram com a elevação das doses dos resíduos orgânicos avaliados, em todos os períodos de avaliação, mas com tendência de diminuição dos mesmos nas amostragens feitas aos 180 e 240. Ademais, com exceção da amostragem feita aos 90 dap os teores de N de todos os tratamentos se mostraram abaixo da faixa preconizada como adequada (15-17 g/kg) para a cultura por Malézieux & Bartholomew (2003), fato também observado neste trabalho (Tabela 3).

Isso indica que apesar dos efeitos positivos das doses dos resíduos sobre os teores de N as doses aplicadas não foram capazes de suprir adequadamente as exigências do abacaxizeiro a partir dos 180 dap, período em que ocorre a intensificação do crescimento vegetativo e da demanda nutricional da cultura (Silva et al., 2009).

Em relação aos teores de P observou-se, apesar da ausência de diferenças estatísticas significativas, que as plantas adubadas com 900 g de EB exibiram maiores teores de P aos 90 dap. Todavia, aos 180 e 270 dap os maiores teores de P foram registrados nos tratamentos em que as plantas receberam, respectivamente, 300 e 460 g/planta de CF (Tabela 3).

Tais resultados podem ser justificados pelo fato de que mais de 50 % do P contido nesse resíduo orgânico foi liberado durante os primeiros 60 dias, com tendência de estabilização da liberação nos períodos subsequentes (Silva et al., 2014).

Em termos comparativos os teores de P de todos os tratamentos e em todas as épocas de avaliação se mostraram superiores ao teor de 1,0 g/kg, sugerido como adequado para a cultura por Malézieux & Bartholomew (2003). Deve-se ressaltar, entretanto, que todos os tratamentos receberam 3 g/planta de  $P_2O_5$  na forma de superfosfato simples, aos 30 dap.

Quanto aos teores de K observou-se que plantas adubadas com 450 g/planta de EB + 150 g/planta de CF e 550 g/planta de EB + 190 g/planta de CF, exibiram, respectivamente, os maiores teores absolutos de K (62,8 e 49,7 g/kg), nas amostragens feitas aos 90 e 180 dap. Entretanto, na amostragem feita aos 270 dap o maior teor de K (44,8 g/kg) foi registrado com a aplicação de 300 g/planta de CF (Tabela 3).

Apesar da ausência de efeitos dos tratamentos sobre os teores foliares de K e da tendência de diminuição dos mesmos com os períodos de avaliação, observou-se que os teores de K obtidos em todos os tratamentos se



mostraram superiores a faixa de teores (22,0 e 30,0 g/kg) sugerida como adequada para a cultura por Malézieux & Bartholomew (2003).

Essa tendência pode ser justificada também pelo fato da maior liberação do K ter ocorrido durante os 120 dias após a incorporação dos materiais ao solo, o que se deve a sua maior hidrossolubilidade. Ademais, segundo Silva et al. (2014) após 270 daap, EB, CF e EM liberam, em média, em relação aos conteúdos iniciais, respectivamente, 20,0; 53,0 e 32,0 % de K; em valores absolutos esses percentuais representam, respectivamente, 75,0; 493,0 e 209,0 kg/ha de K.

### CONCLUSÕES

A utilização das fontes esterco bovino e cama de frango isoladas e/ou misturadas não influencia os teores foliares de N, P e K do abacaxizeiro 'Vitória' 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.** Teores de N, P e K na folha 'D' de abacaxizeiros 'Vitória, aos 60, 90 e 120 dias após o plantio, adubados com esterco bovino e cama de frango isolado e, ou, misturado

Tratamento	N (g/kg)			P (g/kg)			K (g/kg)		
	60	90	120	60	90	120	60	90	120
Testemunha	16,03a	12,11a	12,13a	1,62a	1,40a	1,42a	60,70a	46,52a	43,21a
NPK	16,26a	12,54a	13,71a	1,48a	1,32a	1,08a	56,32a	47,71a	41,75a
900 g/planta EB	17,06a	11,73a	12,48a	1,69a	1,42a	1,20a	60,61a	46,25a	41,48a
1100 g/planta EB	17,50a	11,43a	13,65a	1,62a	1,43a	1,27a	62,02a	49,56a	40,69a
1300 g/planta EB	15,63a	12,72a	12,19a	1,57a	1,21a	1,13a	61,62a	49,70a	42,27a
300 g/planta CF	16,83a	12,48a	12,77a	1,65a	1,53a	1,14a	59,77a	48,24a	43,34a
380 g/planta CF	16,53a	12,77a	12,19a	1,62a	1,39a	1,26a	60,56a	48,90a	44,80a
460 g/planta CF	16,30a	11,72a	12,54a	1,63a	1,38a	1,45a	60,96a	48,77a	43,34a
450 + 150 (EB,CF)	17,50a	12,60a	12,25a	1,66a	1,23a	1,22a	62,82a	47,84a	42,68a
550 + 190 (EB,CF)	16,06a	13,42a	12,19a	1,57a	1,52a	1,28a	59,37a	49,70a	43,47a
650 + 230 (EB,CF)	19,86a	12,37a	12,02a	1,57a	1,29a	1,10a	62,15a	49,56a	39,50a

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