



UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PARA ADUBAÇÃO DO ABACAXIZEIRO 'VITÓRIA'

Luiz Carlos Santos Caetano¹, Rogério Carvalho Guarconi², José Aires Ventura³

¹Incaper/CPDI Sul, Rod. João Domingos Zago, km 2,5, Pacotuba- 29.323-000 – Cachoeiro de Itapemirim-ES, Brasil, luizcaetano@incaper.es.gov.br.

²Incaper/CPDI Serrano, Fazenda Experimental Mendes da Fonseca, BR 262, Km 94 - 29.375-000 - Domingos Martins-ES, Brasil, rogerio.guarconi@incaper.es.gov.br

³Incaper/Sede, Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira – 29.052-010, Vitória, ES, Brasil, ventura@incaper.es.gov.br.

Resumo - O abacaxizeiro responde bem a adubação com materiais orgânicos, principalmente em solos de textura arenosa e pobres em matéria orgânica. A matéria orgânica desempenha a função de fornecedor de nutrientes e de condicionador do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia da utilização isolada ou em mistura com fertilizante mineral de materiais orgânicos para a adubação do abacaxizeiro 'Vitória' em substituição a adubação nitrogenada. Os materiais utilizados foram palha de café, composto Natufert EOX 753 e composto Organoeste Oragnosuper. A palha de café pode ser utilizada para a adubação do abacaxizeiro em substituição a adubação nitrogenada sem necessidade de mistura com fertilizante mineral. Os demais materiais mostraram melhor resultado em mistura com fertilizante mineral nitrogenado.

Palavras-chave: *Ananas comosus*, adubação orgânica, composto orgânico, palha de café

Área do conhecimento: Engenharia Agrônômica

Introdução

A cultura do abacaxi no Espírito Santo está localizada no agroecossistema "Tabuleiros Costeiros", em solos pertencentes às classes dos Latossolos e Argissolos de baixa fertilidade natural, baixos níveis de matéria orgânica, baixa retenção de cátions e água. Solos de textura arenosa também são utilizados para a cultura. A produção é baseada exclusivamente na utilização de adubação química e emprega volume crescente de fertilizantes minerais.

A matéria orgânica desempenha a função de fornecedor de nutrientes e de condicionador do solo. Neste sentido, promove a melhoria das propriedades físicas - aumento na capacidade de retenção de água (efeito esponjoso), formação de agregados que reduzem a compactação, aumento na infiltração de água no solo e melhoria do enraizamento - ou físico-químicas (elevação da capacidade de troca de cátions-CTC e do poder tampão-capacidade de resistir a mudanças bruscas de pH- formação de quelatos com micronutrientes, protegendo-os da insolubilização) (PREZOTTI et al., 2007).

O aproveitamento de resíduos orgânicos na agricultura contribui para a mitigação dos efeitos ambientais negativos provocados pelo acúmulo destes materiais e fornece matéria orgânica e nutrientes para as culturas. Os resíduos podem ser de origem vegetal ou animal, compostados ou não. Os resíduos do beneficiamento do café, por exemplo, são provenientes da produção dos milhares de hectares cultivados com a cultura no Brasil. Zoca (2012) estudou a liberação de potássio de vários tipos de resíduos do beneficiamento do café, a casca do café cereja despulpado, casca do café "boia" separado no lavador, casca do café "natural" seco em coco sem passagem pelo lavador, casca de café um ano compostada e casca de café enriquecida e compostada por três anos observando que diferentes preparos dos resíduos do benefício de café resulta em características distintas em relação aos teores de potássio, nitrogênio, carbono, celulose, hemicelulose, lignina, fenóis totais, pH e condutividade elétrica. A liberação de K é alta (acima de 90%), mas independe da constituição ou tipo de resíduo do benefício de café que, assim, poderiam ser utilizados como substituto do fertilizante mineral. A palha de café coco é o resíduo mais abundante do benefício do café e segundo Matiello et al. (2010) os nutrientes com concentração significativa são o N, com 1,5% e o K, com 3%.



Em muitas regiões há disponibilidade de resíduos provenientes da avicultura. O esterco de galinha, com inclusão da cama, possui segundo Borges et al. (2003) 2,47 a 3,56% de N, 1,33 a 2,08% de P, aproximadamente 2% de K, 2,31 a 8,58% de Ca e cerca de 0,5% de Mg. O esterco proveniente da gaiola de galinhas poedeiras é ainda mais rico em nutrientes. É cada vez mais comum a utilização de resíduos orgânicos de diversas fontes após passarem pelo processo de compostagem e ainda em mistura com fertilizantes minerais (fertilizantes organo-minerais).

Segundo Cunha et al. (2005) o abacaxizeiro responde bem a adubação com materiais orgânicos, principalmente em solos de textura arenosa e pobres em matéria orgânica como os ocupados pela abacaxicultura no Espírito Santo, porém informações científicas que dimensionem este efeito ainda são escassas na literatura. Bons resultados com a adubação orgânica do abacaxizeiro serão também de grande valia para futuras experiências de produção da cultura em sistema orgânico, pois com o surgimento da cv. Vitória, resistente a fusariose, a produção orgânica da cultura tornou-se mais viável pela dispensa do emprego de fungicidas no controle desta doença. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia da utilização isolada ou em mistura com fertilizante mineral de materiais orgânicos para a adubação do abacaxizeiro 'Vitória' em substituição a adubação nitrogenada.

Metodologia

O trabalho foi conduzido com a cv. Vitória no período de maio de 2014 (plantio) a dezembro de 2015 (colheita dos frutos) na Fazenda Experimental do Incaper de Pacotuba (FEBN) - LAT: 20° 75' S, LON: 41° 29' W, ALT: 146 m localizada município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, cujo clima é caracterizado como quente e úmido, precipitação média anual de 1.000 mm, temperatura mínima do mês mais frio variando de 11,8 a 18 °C e temperatura máxima do mês mais quente variando de 30,7 a 34,0 °C. A análise da amostra do solo (0 a 20 cm) da área experimental determinou os seguintes teores: pH=4,9; P=5,5 mg dm⁻³; K=62 mg dm⁻³; Ca=1,31 cmol_cdm⁻³; Mg=0,45 cmol_cdm⁻³; Al=0,15 cmol_cdm⁻³; T=6,45 cmol_cdm⁻³; V=30,2%; MO= 1,49 dag kg⁻¹ e micronutrientes (mg dm⁻³): Zn=6,5; Fe=53,2; Mn=143; Cu=6,36; B=0,6. Quarenta dias antes do plantio foi aplicado calcário na área experimental na dose de 1,92 t ha⁻¹. A colheita da folha "D" e a indução do florescimento com etefon 240 g/L na dose 60 ml p.c. para 20 L de água foram realizadas em julho de 2015.

Os materiais orgânicos utilizados foram o fertilizante orgânico composto Organosuper produzido principalmente a partir de restos vegetais pela Organoeste Aracruz Indústria e Comércio de Adubos e Fertilizantes LTDA e cuja análise mostrou a seguinte composição: C/N= 21/1, umidade 33%, MO 47%, pH 7,5, N 1,30%, P 0,18%, K 0,48%, Ca 3,03%, Mg 0,14% e S 0,28%; fertilizante compostado EOX-753 produzido a partir de matéria prima de granja aviária por Natufert Fertilizantes cuja análise mostrou a seguinte composição: C/N= 50/1, umidade 5,0%, MO 60%, pH 9,0, N 0,70%, P 0,51%, K 0,70%, Ca 8,87%, Mg 0,88% e S 0,11%; palha de café conilon curtida cuja análise mostrou: C/N= 25/1, umidade 21%, MO 93%, pH 7,4, N 2,20%, P 0,06%, K 1,76%, Ca 0,86%, Mg 0,13% e S 0,10%.

As doses dos resíduos orgânicos foram definidas para substituição da adubação nitrogenada, pois o nitrogênio é o nutriente que apresenta maior efeito sobre a produtividade do abacaxizeiro. A quantidade total de nitrogênio recomendada para a cultura do abacaxizeiro é de 320 kg ha⁻¹ (PREZOTTI et al., 2007). O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições, onde foram avaliados os seguintes tratamentos: 1) Fornecimento de 100% da necessidade de adubação nitrogenada com composto orgânico, 2) Fornecimento de 75% da necessidade de adubação nitrogenada com composto orgânico, 3) Fornecimento de 50% da necessidade de adubação nitrogenada com composto orgânico, 4) Fornecimento de 25% da necessidade de adubação nitrogenada com composto orgânico, 5) Fornecimento de 100% da necessidade de adubação nitrogenada com palha de café, 6) Fornecimento de 75% da necessidade de adubação nitrogenada com palha de café, 7) Fornecimento de 50% da necessidade de adubação nitrogenada com palha de café, 8) Fornecimento de 25% da necessidade de adubação nitrogenada com palha de café, 9) Fornecimento de 100% da necessidade de adubação nitrogenada com esterco de frango, 10) Fornecimento de 75% da necessidade de adubação nitrogenada com esterco de frango, 11) Fornecimento de 50% da necessidade de adubação nitrogenada com esterco de frango, 12) Fornecimento de 25% da necessidade de adubação nitrogenada com esterco de frango e 13) Fornecimento de 100% da necessidade de N pela adubação mineral. Todos os tratamentos receberão igualmente adubação com potássio e fósforo de acordo com o resultado da análise de solo e as



recomendações de Prezotti et al. (2007). Foram avaliadas as características: pH, Acidez titulável – AT, °Brix, comprimento da folha D, peso fresco da folha D, peso seco da folha D, peso do fruto com Coroa, peso do fruto sem coroa, comprimento do fruto, diâmetro do fruto e número total de mudas produzidas. Os dados de acidez titulável foram transformados utilizando a função $y = \arcsen(\sqrt{x/100})$ e os dados de número de filhotes e de total de mudas foram transformados utilizando a função $y = \sqrt{x + 0,5}$, sendo submetidos junto às demais características avaliadas, à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Discussão

Para massa de fruto com coroa a adubação com palha de café mostrou que pode substituir integralmente a adubação mineral nitrogenada para o cultivo do abacaxi e assim é o melhor material para uso em sistema de produção orgânica. O material compostado de origem aviária EOX 753 pode substituir em 25% e 50% a adubação nitrogenada mineral. Já o fertilizante Organosuper precisa de uma combinação com 75% da mistura de fertilizante mineral para apresentar o mesmo resultado que a adubação 100% mineral (Tabela 1). Os tratamentos se equivaleram estatisticamente para a massa de frutos sem coroa (Tabela 1), comprimento e diâmetro do fruto e número total de mudas produzidas (Tabela 2). Os valores de massa do fruto, apesar de abaixo dos valores referenciados por Ventura et al. (2009) para a cultivar Vitória, podem ser considerados de bom padrão comercial.

As avaliações de qualidade dos frutos, pH do suco, acidez titulável (AT) e Brix (SS), não mostraram variação entre tratamentos (Tabela 3). Os frutos apresentaram menor AT e maior Brix do que os valores referenciados por Ventura et al. (2009) de 0,8 e 15,8, respectivamente.

Tabela 1 – Médias de massa do fruto com coroa (g) e massa do fruto sem coroa (g) em resposta aos tratamentos

Tratamento	Peso do fruto com coroa		Peso do fruto sem coroa	
100% OS	1 181,55	b	1043,93	a
75% OS + 25% AM	1 270,60	b	1121,80	a
50% OS + 50% AM	1 253,13	b	1107,63	a
25% OS + 75% AM	1 293,43	a	1152,63	a
100% PC	1 344,80	a	1206,43	a
75% PC + 25% AM	1 359,23	a	1221,05	a
50% PC + 50% AM	1 343,45	a	1181,78	a
25% PC + 75% AM	1 359,45	a	1198,73	a
100% EOX	1 218,40	b	1095,20	a
75% EOX + 25% AM	1 231,23	b	1094,85	a
50% EOX + 50% AM	1 295,83	a	1157,75	a
25% EOX + 75% AM	1 295,83	a	1158,45	a
100% AM	1 288,35	a	1137,33	a
Média	1287,33		1144,43	
CV(%)	5,53		7,18	

¹Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Organosuper (OS), palha de café (PC), Natufert EOX 753 e Adubação mineral – AM.



Tabela 2 – Médias de comprimento do fruto (cm), diâmetro do fruto (cm) e número total de mudas em resposta aos tratamentos

Tratamento	Comprimento do fruto		Diâmetro do fruto		Total de mudas	
100% OS	13,75	a	10,90	a	1,72 (2,45)	a
75% OS + 25% AM	15,40	a	11,20	a	1,79 (2,70)	a
50% OS + 50% AM	15,15	a	11,05	a	1,86 (2,96)	a
25% OS + 75% AM	15,28	a	11,28	a	2,00 (3,48)	a
100% PC	15,40	a	11,15	a	1,86 (2,96)	a
75% PC + 25% AM	15,63	a	11,45	a	1,86 (2,96)	a
50% PC + 50% AM	15,35	a	11,23	a	1,92 (3,17)	a
25% PC + 75% AM	15,55	a	11,53	a	1,99 (3,46)	a
100% EOX	14,80	a	11,13	a	1,65 (2,23)	a
75% EOX + 25% AM	14,93	a	11,15	a	1,73 (2,48)	a
50% EOX + 50% AM	15,38	a	11,15	a	1,80 (2,73)	a
25% EOX + 75% AM	15,25	a	11,35	a	1,86 (2,96)	a
100% AM	15,58	a	11,30	a	2,00 (3,48)	a
Média	15,19		11,22		1,85 (2,92)	
CV(%)	5,24		2,26		11,32	

¹Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Organosuper (OS), palha de café (PC), Natufert EOX 753 e Adubação mineral – AM.

Tabela 3 – Médias de pH, Acidez titulável e °Brix em resposta aos tratamentos

Tratamento	pH		Acidez titulável		°Brix	
100% OS	4,31	a	0,4373	a	17,43	a
75% OS + 25% AM	4,30	a	0,4800	a	17,10	a
50% OS + 50% AM	4,26	a	0,4693	a	17,20	a
25% OS + 75% AM	4,25	a	0,4533	a	16,80	a
100% PC	4,36	a	0,4320	a	17,45	a
75% PC + 25% AM	4,31	a	0,4693	a	17,65	a
50% PC + 50% AM	4,32	a	0,4587	a	17,50	a
25% PC + 75% AM	4,38	a	0,4747	a	17,43	a
100% EOX	4,29	a	0,5013	a	17,50	a
75% EOX + 25% AM	4,34	a	0,4747	a	17,78	a
50% EOX + 50% AM	4,28	a	0,4960	a	17,63	a
25% EOX + 75% AM	4,29	a	0,5067	a	17,95	a
100% AM	4,30	a	0,4427	a	16,73	a
Média	4,31		0,4689		17,39	
CV(%)	2,00		8,55		3,51	

¹Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Organosuper (OS), palha de café (PC), Natufert EOX 753 e Adubação mineral – AM.



As avaliações de desenvolvimento da folha “D” (Tabela 4) apontaram que o comprimento da folha foi superior nos tratamentos utilizando palha de café e nos tratamentos com EOX 753 com 25% e 50% de mistura com adubo mineral nitrogenado. Não se observaram influência dos tratamentos para matéria fresca e seca da folha “D”. O bom desenvolvimento vegetativo da planta na fase de pré-florescimento, avaliado pelas características da folha “D”, influencia diretamente a produção com a obtenção de frutos maiores e com maior massa. A massa das matérias fresca e seca e o comprimento da folha “D”, determinados na época da indução floral, apresentam correlação positiva com a massa, o comprimento e o diâmetro do fruto (Guarçoni e Ventura, 2011, Caetano et al., 2013).

Apesar dos modestos resultados obtidos neste trabalho com a aplicação dos tratamentos no desenvolvimento da planta e na produção de frutos a palha de café apresenta bom potencial para adubação do abacaxizeiro sem o emprego de adubação mineral nitrogenada. Em muitas regiões de produção, como por exemplo no Estado do Espírito Santo, há boa disponibilidade e em curta distância deste material não implicando em custo elevado para o seu emprego nas lavouras de abacaxi, sobretudo em cultivos orgânicos onde espera-se maior valorização do fruto. Deve-se considera também que o material é fonte de matéria orgânica para o solo e de outros nutrientes para a planta.

É importante que sejam desenvolvidos novos trabalhos e também com outras cultivares para que se possa melhor estudar o tema adubação do abacaxizeiro com materiais orgânicos.

Tabela 4 – Matéria seca da folha “D” (g), comprimento da folha D (cm) e peso fresco da folha D (g) em resposta aos tratamentos

Tratamento	Matéria seca folha “D”	Comprimento da folha “D”	Matéria fresca da folha “D”
100% OS	9,07 a	94,81 b	71,49 a
75% OS + 25% AM	9,03 a	93,67 b	80,46 a
50% OS + 50% AM	9,31 a	94,71 b	73,94 a
25% OS + 75% AM	8,85 a	91,68 b	71,95 a
100% PC	10,17 a	101,98 a	80,85 a
75% PC + 25% AM	9,58 a	100,71 a	76,93 a
50% PC + 50% AM	9,36 a	101,03 a	76,76 a
25% PC + 75% AM	9,81 a	98,31 a	79,81 a
100% EOX	9,53 a	95,40 b	77,21 a
75% EOX + 25% AM	9,83 a	98,35 a	79,62 a
50% EOX + 50% AM	10,16 a	98,03 a	82,41 a
25% EOX + 75% AM	9,65 a	95,95 b	78,10 a
100% AM	8,93 a	96,69 b	72,87 a
Média	9,48	97,02	77,11
CV(%)	6,49	3,45	8,38

¹Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Organosuper (OS), palha de café (PC), Natufert EOX 753 e Adubação mineral – AM.

Conclusão

A palha de café pode ser utilizada para a adubação do abacaxizeiro em substituição a adubação nitrogenada sem necessidade de mistura com fertilizante mineral. Os demais materiais mostraram melhor resultado em mistura com fertilizante mineral nitrogenado.

Referências



- BORGES, A.L., TRINDADE, A.V., SOUZA, L.S., SILVA, M.N.B. **Cultivo orgânico de fruteiras tropicais – manejo do solo e da cultura**. Cruz das Almas: Embrapa, 2003. 12 p. (Circular Técnica, 64).
- CAETANO, L.C.S., VENTURA, J.A., COSTA, A.F.S., GUARÇONI, R.C. **Efeito da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento, na produção e na qualidade de frutos do abacaxi ‘Vitória’**. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 3, p. 883-890, 2013.
- CUNHA, G.A.P., Reinhardt, D.H., Matos, A.P., Souza, L.F.S., Sanches, N.F., Cabral, J.R.S., Almeida, O. A. **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Abacaxizeiro**. Cruz das Almas: Embrapa, 2005. 11 p. (Circular Técnica, 73).
- GUARÇONI M.A.; VENTURA, J.A. Adubação N-P-K e o desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos do abacaxi ‘Gold’ (MD-2). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.1367-1376, 2011.
- MATIELLO, J.B. et alli. **Cultura do café no Brasil – Manual de recomendações**. Brasília: MAPA-Fundação Procafé, 2010.
- PREZOTTI, L.C.; GOMES, J.A.; DADALTO, G.G.; OLIVEIRA, J.A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**. 5. aprox., Vitória: Seeea/Incaper/ Cedagro, 2007. 305 p.
- VENTURA, J.A.; CABRAL, J.R.; MATOS, A.P.de; COSTA, H. ‘Vitória’: new pineapple cultivar resistant to fusariose. **Acta Horticulturae**, v.822, p.51-56, 2009.
- ZOCA, S.M. **Avaliação da liberação de potássio por resíduos do benefício de café**. 2012. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2012.