

Produção da bananeira nanica (1º ciclo) em função da aplicação de doses de biofertilizantes líquidos

Production of banana nanica (1º cycle) for each application of doses of liquids biofertilizers

Juliara dos Santos Silva Araujo¹; Aldair de S. Medeiros^{2}, Amanda C. Campo³, Fábio Itano dos S. Alves², Ewerton G. de Abrantes⁴ e José Geraldo R. dos Santos⁵,*

Resumo - Objetivou-se com este trabalho, estudar os efeitos de 5 tipos e 10 doses de biofertilizantes na produção da bananeira Nanica (1º ciclo). O experimento foi conduzido, em condições de campo, no CCHA, pertencente a Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus Catolé do Rocha-PB. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 50 tratamentos, no esquema fatorial 5 x 10, com quatro repetições, totalizando 200 parcelas experimentais. O valor do número de frutos por planta aumentou com o incremento da dose do biofertilizante B₄ até um limite ótimo; o peso total de pencas por cacho aumentou linearmente com o incremento da dose de biofertilizante, atingindo o valor maior máximo na dose máxima; o peso médio de penca aumentou linearmente com o incremento da dose do biofertilizante B₂, atingindo o maior valor na dose máxima; o peso médio do fruto e o peso do fruto médio aumentaram linearmente com o aumento da dose do biofertilizante B₅, atingindo os maiores valores na dose máxima; a aplicação de (B₅) proporcionou maior peso médio do fruto e peso do fruto médio.

Palavras-chave: Banana, adubação orgânica, solo.

Abstract - The objective of this work is to study the effects of 5 types and 10 doses of biofertilizers in the production of banana Nanica (1st cycle). The experiment was conducted in field conditions in the CCHA, belonging to the Universidade Estadual da Paraíba-UEPB Campus Catolé do Rocha-PB. The experimental design was a randomized complete block design with 50 treatments in a factorial 5 x 10, with four replications, totaling 200 plots. The value of the number of fruits per plant increased with increasing dose of biofertilizer B₄ to an optimum limit, the total weight of hands per bunch increased linearly with increasing dose of biofertilizer, reaching the highest peak at the maximum dose, weight average bunch increased linearly with increasing dose of biofertilizer B₂, reaching the highest value at the maximum dose, the average fruit weight and average fruit weight increased linearly with increasing dose of biofertilizer B₅, reaching the highest values at the maximum dose, applying (B₅) increased average fruit weight and average fruit weight.

Keywords: Nanana, organic fertilizer, soil.

*Autor para correspondência recebido em 20 05 2013 e aceito em 22 12 2013

¹ M. Sc. em Ciências Agrárias pela UEPB PPGCA Email. Juliara_agro@hotmail.com

² Aluno de pós-graduação em Horticultura Tropical CCTA-UFCG, Pombal – PB, Brasil. aldairmedeiros@gmail.com, f.alves16@yahoo.com.br,

³ Graduada em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias CCHA – UEPB, Catolé do Rocha – PB. amandacampos02@hotmail.com,

⁴ Aluno de Doutorado em Ciência do Solo CCA-UFPB, Areia – PB. ewertonagroti@hotmail.com,

⁵ Prof. D. Sc. Universidade Estadual da Paraíba-CCHA. josegeraldo@uepb.edu.br,

INTRODUÇÃO

A cultura da banana assume importância econômica e social em todo o mundo, sendo cultivada em mais de 80 países tropicais (FAO, 2012). Sendo de fundamental importância para as populações de regiões tropicais, onde são cultivadas várias variedades dessa cultura. No Brasil, a banana é um item alimentar importante não só porque está vinculada a subsistência de populações rurais, mas também por ser um produto para exportação, sendo cultivada em todos os estados do país (PRESTES et. al., 2006).

Os biofertilizantes líquidos são produtos decorrentes do processo de fermentação, ou seja, da atividade dos microorganismos na decomposição da matéria orgânica e complexação de nutrientes, o que pode ser obtido com a simples mistura de água e esterco fresco (SANTOS, 1992; TIMM et al., 2004). A fermentação pode ser realizada de maneira aeróbia ou anaeróbia (BETTIOL et al., 1998; BURG e MAYER, 1999; SANTOS e SANTOS, 2008; TRATCH, 1996) e o produto final pode ser aplicado nas folhas das plantas ou no solo (FILGUEIRA, 2003).

De acordo com Agriannual (2002), na produção de bananas no sistema orgânico surge como uma opção para que o produto final atinja uma parcela de consumidores específica, com um maior poder aquisitivo.

Portanto objetivou-se estudar os efeitos de tipos e doses de biofertilizantes na produção da bananeira Nanica (1º ciclo) nas condições edafoclimáticas de Catolé do Rocha-PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em condições de campo, durante o período de 20 de março de 2010 à maio de 2011,

Tabela 1. Parâmetros físico e químico de solo da área experimental*, localizada na Escola Agrotécnica do Cajueiro, em Catolé do Rocha/PB.

ATRIBUTOS	CAMADAS DO SOLO		
	P ₁ (0-20 cm)	P ₂ (20-40 cm)	P ₃ (40-60 cm)
FÍSICOS			
Granulometria - g kg ⁻¹			
Areia	666,7	666,9	646,4
Silte	200,8	201,0	221,0
Argila	132,5	132,5	132,6
Classificação Textural	Arenoso	Arenoso	Arenoso
Densidade Aparente - g cm ⁻³	1,46	1,43	1,45
Umidade de Saturação - g kg ⁻¹	240,5	222,8	238,8
QUÍMICOS			
pH da Pasta de Saturação	7,40	7,20	7,12
Complexo Sortivo - cmol _c kg ⁻¹			
Cálcio	3,83	4,13	3,60
Magnésio	0,97	1,50	1,18
Sódio	0,28	0,19	0,24
Potássio	0,11	0,14	0,11
Alumínio	0,00	0,00	0,00
Hidrogênio	0,00	0,00	0,00

no Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA, pertencente a Universidade Estadual da Paraíba -UEPB, Campus de Catolé do Rocha-PB.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 50 tratamentos arranjados, no esquema fatorial 5 x 10, com quatro repetições, totalizando 200 parcelas experimentais. Foram estudados, os efeitos de 5 tipos de biofertilizantes e de 10 doses de biofertilizantes (0; 0,3; 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8; 2,1; 2,4; 2,7 L/vez) na produção da bananeira Nanica (1º ciclo). As aplicações de biofertilizantes foram realizadas em intervalo de 60 dias, sendo aplicado diretamente no solo na bacia de contenção de água.

Antes do experimento, foram feitas coletas de amostras de solo simples na área experimental, nas camadas de 0-20; 20-40 e 40-60 cm, que foram analisadas em Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) EMBRAPA (1979), para determinação dos atributos físico-químicos (Tabela 1). O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico, de textura arenosa, não apresentando problemas de acidez, alcalinidade e salinidade, com valores de CE, nas três camadas inferior a 1,0 dS m⁻¹, sendo

considerada como uma condutividade elétrica limite do extrato de saturação do solo, em que o rendimento potencial da bananeira Nanica ainda é de 100% (SANTOS, 1997). Por sua vez, o teor de matéria orgânica é baixo, considerando que o teor desejado fica em torno de 4-5%.

CTC	5,19	5,96	5,13
Percentagem de Sódio Trocável	5,39	3,19	4,68
Matéria Orgânica - $g\ kg^{-1}$	7,2	7,1	5,5
Fósforo Assimilável - $mg/100g$	4,76	4,57	3,80

* Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

A água de irrigação não apresentou problemas de salinidade, sendo classificada como C_2S_1 , podendo ser utilizada para irrigação da bananeira sem nenhum risco na redução de produtividade, devido à condutividade elétrica ser menor do que o limite máximo especificado de $1,0\ ds\ m^{-1}$, conforme Santos (1997), não apresentando problemas de alcalinidade e dureza.

A preparação dos biofertilizantes ocorreu de forma anaeróbia em recipientes plásticos com capacidade individual de 240 litros, que continham uma mangueira acoplada a uma garrafa pet transparente com água para retirada do gás metano produzido no interior do recipiente

esterco verde de vacas em lactação e 120 L de água, acrescentando 5 kg de açúcar e 5 L de leite para acelerar o metabolismo das bactérias. Para a produção do biofertilizante B_2 , adicionou-se 4 kg de farinha de rocha ao biofertilizante B_1 , enquanto que o B_3 foi produzido adicionando-se 5 kg de leguminosa ao B_2 . O biofertilizante B_4 foi produzido com a adição de 3 kg de cinza de madeira ao B_2 . Enquanto que o B_5 foi produzido adicionando-se 5 kg de leguminosa ao B_4 . Após 35 a 40 dias, a fermentação era concluída e, em seguida era feita a separação da parte líquida da sólida através de uma peneira. Os atributos químicos dos 5 tipos de

Especificação	Tipos de Biofertilizante				
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
pH	4,68	5,15	4,94	5,09	5,25
CE - $dS\ m^{-1}$	4,70	5,70	5,54	6,81	7,10
Fósforo ($mg\ dm^{-3}$)	296,2	338,8	388,2	394,3	403,4
Sódio ($cmol_c\ dm^{-3}$)	1,14	0,99	0,95	1,14	1,22
Potássio ($cmol_c\ dm^{-3}$)	0,71	0,58	0,68	1,42	1,78
Cálcio ($cmol_c\ dm^{-3}$)	3,75	5,75	6,00	5,10	6,00
Magnésio ($cmol_c\ dm^{-3}$)	3,30	6,50	4,10	6,65	5,40
Nitrogênio ($g\ kg^{-1}$)	1,00	0,80	0,80	0,70	0,80
Enxofre ($mg\ dm^{-3}$)	14,45	22,51	38,53	65,94	57,42

pela fermentação das bactérias anaeróbias. O biofertilizante do tipo B_1 foi produzido à base de 70 Kg de biofertilizante utilizados estão apresentadas na (Tabela 2).

Tabela 2. Atributos químicos dos biofertilizantes utilizados na pesquisa*

*Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE

Foram realizadas capinas manuais com enxadas, na proximidade do colo da planta, e entre as filas utilizou-se capinas utilizando roçadeiras motorizadas, buscando conservar a cultura isenta de ervas daninhas, evitando-se, assim, competição por água e nutrientes. Foram feitos, frequentemente, desbaste de rebentos, limpeza de folhas caducas, e após a formação dos cachos, foi feita a eliminação de mangarás. A desfolha, ou seja, retirada das folhas secas, mortas e/ou com pecíolo quebrado, foi utilizada para arejar o interior do bananal e principalmente visando incorporar matéria orgânica ao solo, enquanto que a eliminação do excesso de rebentos da touceira, foi efetuada

para manter um número de plantas dentro do padrão (até 3 plantas/touceira), buscando obter um crescimento mais efetivo e uma maior produção de bananas.

Os cachos da banana Nanica foram colhidos quando as bananas atingiam o calibre de 36 a 38 mm, habitualmente

utilizado para o mercado interno (MOREIRA, 1987), onde a fruta atinge maior desenvolvimento e peso.

A irrigação foi realizada por meio do sistema localizado "Bubler", desenvolvido pela Universidade do Arizona (USA), sendo a condução da água feita através de canos e mangueiras utilizando-se a ação gravitacional.

As variáveis analisadas consideradas foram as seguintes: número de frutos por cacho, número de pencas por cacho, número de frutos por penca, peso total de pencas por cacho, peso médio de penca, peso médio do fruto e peso do fruto médio.

O número de frutos por cacho e o número de pencas por cacho foram determinados através da contagem dos mesmos; o número de frutos por penca foi obtido através da divisão do número de frutos por cacho pelo número de pencas por cacho; o peso total de pencas foi determinado através da pesagem das mesmas em uma balança de precisão; o peso médio do fruto de cada cacho foi obtido

dividindo-se o peso total de pencas pelo número de frutos; e o peso do fruto médio foi obtido da fruta localizada na posição mediana da 2ª penca, conforme recomendação de Moreira (1987).

Os efeitos de diferentes tipos e doses de biofertilizante na produção da bananeira Nanica (1º ciclo) foram avaliados através de métodos normais de análises de variância (Teste F) utilizando-se o modelo polinomial, enquanto que o confronto de médias foi feito pelo teste de Tukey (FERREIRA, 1996). Foi utilizado o programa estatístico SISVAR para realização das análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas não revelaram efeitos significativos de doses (D) e de tipos (T) de

biofertilizante, pelo teste F, sobre o número de frutos por cacho, o número de pencas por cacho e número de frutos por penca da bananeira Nanica (Tabela 3), apresentando valores médios de 85,3; 6,3 e 12,8, respectivamente. Damatto Junior (2005), trabalhando com adubação orgânica na bananeira Prata-anã, não verificou efeitos significativos de doses de composto orgânico sobre essas variáveis. A interação (DxT) apresentou significância estatística para o número de frutos por penca, tendo sido detectados efeitos significativos das doses quando foi utilizado o biofertilizante B₄ (Tabela 4). Os coeficientes de variação oscilaram entre 13,08 e 23,25%, sendo considerados toleráveis, conforme Pimentel Gomes (1990).

Tabela 3. Resumo das análises de variância do número de frutos por cacho, número de penca por cacho e número de frutos por penca da bananeira Nanica (1º ciclo).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		N FC	N PC	NFP
Doses de Biofertilizantes (D)	9	497,355	1,467	2,386
Tipos de Biofertilizantes (T)	4	582,437	1,445	3,395
Interação DxT	36	438,001	0,600	4,781*
Resíduo	150	393,480	0,918	2,800
Coeficiente de Variação (%)		23,25	14,44	13,08

* - Significativo, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F. Grau de Liberdade (GL); Número de Frutos por Cachos (NFC); Número de Pencas por Cachos (NPC); Número de Frutos por Penca (NFP).

A análise estatística do desdobramento da interação dose (D) versus tipo (T) de biofertilizante revelou, efeitos significativos das doses do B₄ sobre o número de frutos por penca, ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 4. Resumo da análise de variância do desdobramento da interação significativa de dose e tipo de biofertilizante no número de frutos por penca da bananeira Nanica (1º ciclo)

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Tipos de Biofertilizantes				
		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
Doses de Biofertilizantes (D)	9	2,580	4,747	4,211	8,391**	1,580
Regressão Linear	1	0,928	4,491	21,89	10,370	5,218
Regressão Quadrática	1	1,001	4,926	0,030	44,335**	1,380
Regressão Cúbica	1	0,321	0,028	0,351	0,101	0,484
Desvio da Regressão	6	3,495	5,546	2,602	3,452	1,190
Resíduo	150	2,800	2,800	2,800	2,800	2,800

** - Significativo, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F.

A evolução do número de frutos por penca teve um comportamento quadrático, com coeficiente de determinação de 0,99 (Figura 1). Observa-se que houve aumento do número de frutos por penca da bananeira com o acréscimo da dose do biofertilizante B₄ até atingir 1,53 L/vez, proporcionando um número máximo de frutos por penca de 14,3, havendo redução a partir daí. Os aumentos verificados até a dose ótima de biofertilizante podem ser

explicados pelas ações das substâncias húmicas, formadas a partir da aplicação do biofertilizante. Conforme Nardi et al. (2002), essas substâncias podem exercer efeitos nas funções vitais das plantas e resultem, direta ou indiretamente, na absorção de íons e na nutrição mineral das plantas. Já para as reduções verificadas nas doses acima do limite ótimo podem estar associadas ao aumento acentuado da população de microrganismos no solo com o

incremento da dose de biofertilizante, aumentando o consumo de nutrientes, havendo, redução da disponibilidade destes para as plantas (MALAVOLTA, VITTI e OLIVEIRA, 1997).

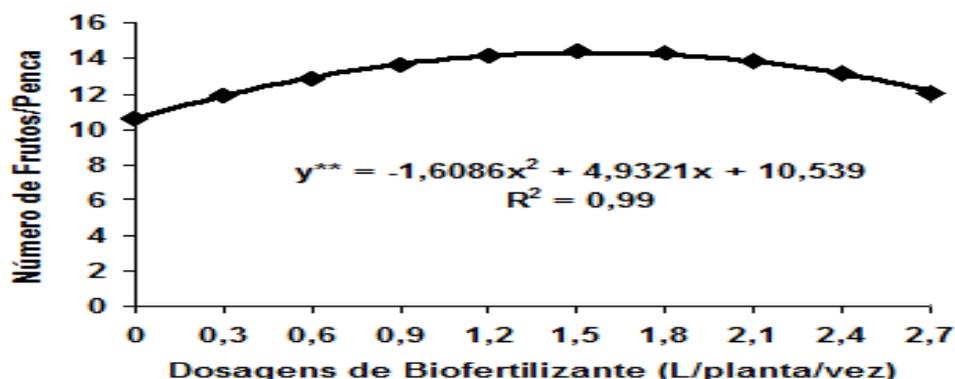


FIGURA 1. Evolução do número de frutos por penca da bananeira Nanica (1º ciclo) em função da aplicação de doses do biofertilizante tipo B₄.

As análises estatísticas revelaram efeitos significativos das doses de biofertilizante (D) sobre o peso total de pencas por cacho da bananeira Nanica (1º ciclo), aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade, pelo teste F (Tabela 5), não afetando de forma significativa o peso médio de penca e o peso médio do fruto. Por sua vez, os tipos de biofertilizante (T) afetaram significativamente o peso médio do fruto e o peso do fruto médio, aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade, respectivamente. A interação

(DxT) apresentou significância estatística para as variáveis peso médio de penca, peso médio do fruto e peso do fruto médio, ocorrendo efeitos significativos das doses quando foram utilizados os biofertilizantes B₂ no peso médio de penca e B₅ nas outras duas variáveis (Tabelas 6, 7 e 8). Os coeficientes de variação ficaram entre 10,86 e 23,01 para as respectivas variáveis, sendo considerados razoáveis, em se tratando de experimento em nível de campo, de acordo com Pimentel Gomes (1990).

Tabela 5. Resumo das análises de variância do peso total de pencas, peso médio de penca, peso médio do fruto e peso do fruto médio da bananeira Nanica (1º ciclo).

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		PTP	PMP	PMF	PFM
Doses de Biofertilizantes (D)	9	34,433*	0,320	975,166	1186,911
Regressão Linear	1	232,594**	2,560	755,340	8751,515
Regressão Quadrática	1	1,600	0,001	377,274	1672,045
Regressão Cúbica	1	14,603	0,282	184,976	3,321
Desvio da Regressão	6	10,184	0,005	109,651	42,552
Tipos de Biofertilizantes (T)	4	28,907	0,170	2017,187**	2086,715*
Interação DxT	36	19,393	0,497*	1061,173**	1374,577**
Resíduo	150	17,661	0,313	546,080	762,386
Coefficiente de Variação (%)		23,01	20,43	10,86	11,88

* e ** - Significativos, aos níveis de 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. Peso total de Pencas (PTP); Peso Médio de Penca (PMP); Peso Médio do Fruto (PMF); Peso do Fruto Médio (PFM).

A evolução do peso total de pencas por cacho, em relação às doses de biofertilizante, teve um comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,96 (Figura 2), havendo aumento linear dessa variável com o incremento da dose de biofertilizante, observando-se um aumento de 1,07 kg por aumento unitário da dose

de biofertilizante, provavelmente, em consequência da melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, elevando o potencial de fertilidade, o que resulta em plantas nutricionalmente mais equilibradas (OLIVEIRA; ESTRELA, 1984; SANTOS; SAMPAIO, 1993; SANTOS; AKIBA, 1996).

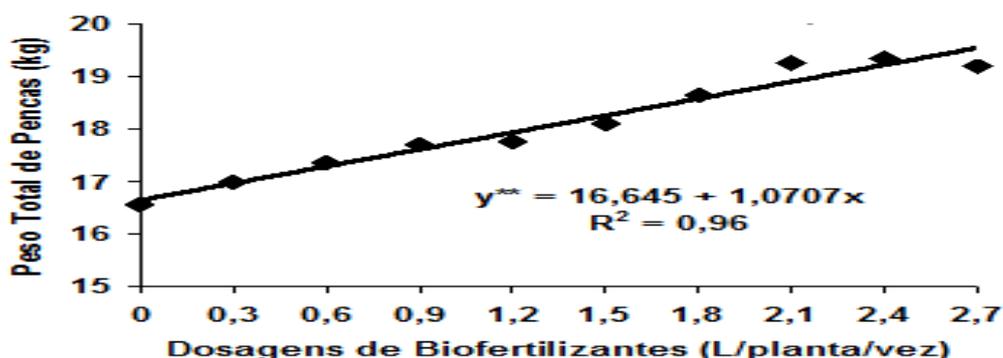


Figura 2. Evolução do peso total de pencas por cacho da bananeira Nanica (1º ciclo) em função de doses de biofertilizante.

A análise estatística do desdobramento da interação dose (D) versus tipo (T) de biofertilizante (Tabela 6) revelou, efeito significativo de doses do biofertilizante B₂ (enriquecido à base de farinha de rocha), aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade, pelo teste F, sobre o peso médio de penca.

Tabela 6. Resumo da análise de variância do desdobramento da interação significativa de dose e tipo de biofertilizante no peso médio de penca (1º ciclo).

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Tipos de Biofertilizantes				
		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
Doses de Biofertilizantes (D)	9	0,391	0,802**	0,191	0,511	0,413
Regressão Linear	1	1,152	3,200*	0,825	0,000	0,037
Regressão Quadrática	1	0,272	0,001	0,121	0,068	1,380
Regressão Cúbica	1	0,923	0,700	0,000	0,000	1,177
Desvio da Regressão	6	0,196	0,553	0,129	0,755	0,188
Resíduo	150	0,313	0,313	0,313	0,313	0,313

* e ** - Significativos, aos níveis de 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

A evolução do peso médio de penca teve um comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,82 (Figura 3), houve aumento linear dessa variável com o aumento da dose do biofertilizante B₂, observando-se um aumento de 0,32 kg por aumento unitário da dose de biofertilizante, possivelmente devido às ações das

substâncias húmicas, formadas a partir da aplicação do biofertilizante, que, segundo Nardi et al. (2002), podem exercer efeitos nas funções vitais das plantas e resultem, direta ou indiretamente, na absorção de íons e na nutrição mineral das plantas.

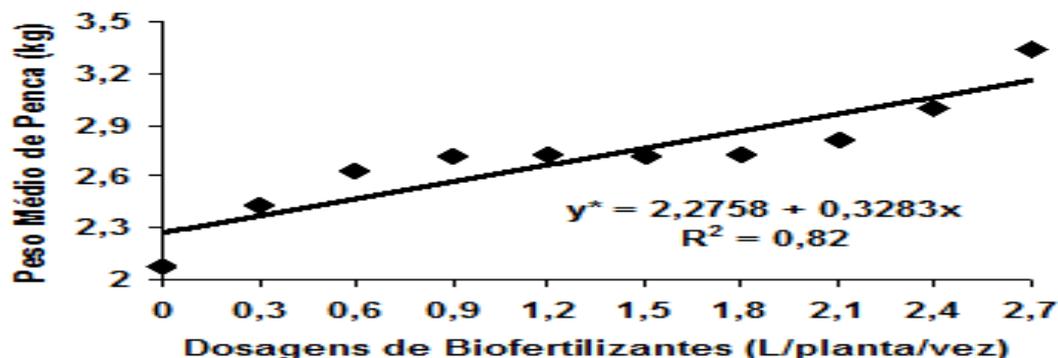


Figura 3. Evolução do peso médio de penca da bananeira Nanica (1º ciclo) em função da aplicação de doses do biofertilizante tipo B2.

A análise estatística do desdobramento da interação dose (D) versus tipo (T) de biofertilizante (Tabela 7) revelou efeito significativo de doses do biofertilizante B₅ ao nível de 0,01 de probabilidade, sobre o peso médio do fruto.

Tabela 7. Resumo da análise de variância do desdobramento da interação significativa de dose e tipo de biofertilizante no peso médio do fruto (1º ciclo).

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Tipos de Biofertilizantes				
		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
Doses de Biofertilizantes (D)	9	903,511	933,958	431,933	896,858	2053,600**
Regressão Linear	1	32,148	830,461	760,609	1231,534	9450,775**
Regressão Quadrática	1	4358,501	168,189	245,454	215,092	1336,363
Regressão Cúbica	1	15,655	1286,210	474,159	1298,240	162,934
Desvio da Regressão	6	620,882	1020,127	401,196	887,809	1255,404
Resíduo	150	546,08	546,080	546,080	546,080	546,080

** - Significativo, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F.

A evolução do peso médio do fruto, em relação às doses do biofertilizante B₅, teve um comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,86 (Figura 4), tendo havido aumento linear dessa variável com o incremento da dose do biofertilizante B₅, observando-se um aumento de 17,8 g por aumento unitário da dose de biofertilizante. Isto pode ser devido à possibilidade de uma maior solubilização de nutrientes pelo efeito da

quelação imediata do complexo de moléculas orgânicas e mobilização de nutrientes para os sistemas das plantas (DOSANI et al., 1999), proporcionando melhoria crescente das condições físicas, químicas e biológicas do solo, ao longo do tempo (SANTOS, 1992; MIELNICZUK, 1999; ARAÚJO et al., 2008; DAMATTO JUNIOR et al., 2009).

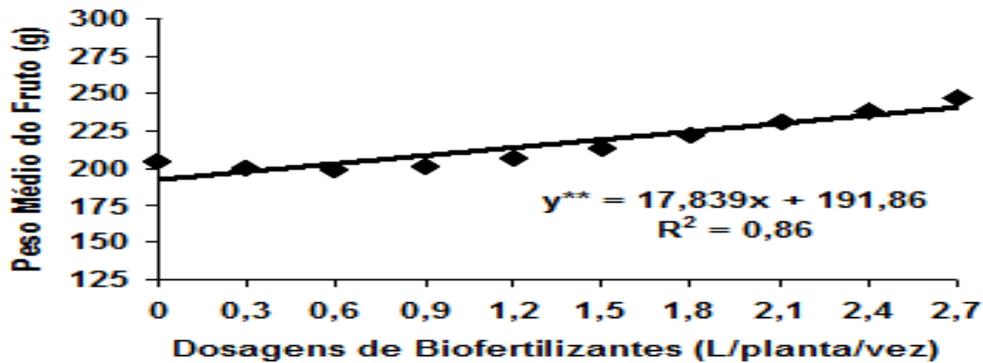


Figura 4. Evolução do peso médio do fruto da bananeira Nanica (1º ciclo) em função da aplicação de doses do biofertilizante tipo B5.

A evolução do peso médio do fruto da bananeira Nanica (1º ciclo), em relação aos tipos de fertilizantes, também pode ser observada na (Figura 5). Observa-se que o biofertilizante enriquecido com uma maior diversidade de ingredientes (B₅) proporcionou maior peso médio do fruto, superando B₁, B₂, B₃ e B₄ em 8,3; 6,5; 4,2 e 3,5%, respectivamente, apresentando média significativamente

superior às médias dos biofertilizantes B₁ e B₂. A superioridade do tipo B₅ pode estar associada ao maior número de ingredientes presentes no produto, melhorando as condições físicas, químicas e biológicas do solo, que, segundo Santos (1992), Mielniczuk (1999) e Damatto Júnior et al. (2009), possibilita uma melhoria na produção das culturas.

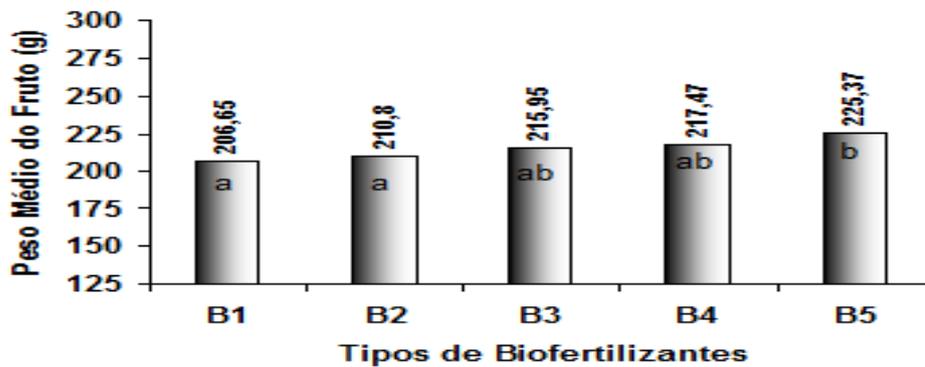


Figura 5. Evolução do peso médio do fruto da bananeira Nanica (1º ciclo) em função da aplicação de tipos de biofertilizante.

A análise estatística do desdobramento da interação dose (D) versus tipo (T) de biofertilizante (Tabela 8) revelou efeito significativo de doses do biofertilizante B₅

aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade, pelo teste F, sobre o peso do fruto médio.

Tabela 8. Resumo da análise de variância do desdobramento da interação significativa de dose e tipo de biofertilizante no peso do fruto médio (1º ciclo).

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		Tipos de Biofertilizantes				
		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
Doses de Biofertilizantes (D)	9	1265,513	1547,780	264,669	1076,413	2530,844**
Regressão Linear	1	1799,000	446,837	113,461	2674,728	6854,593**
Regressão Quadrática	1	35,030	2367,280	165,939	54,734	1867,717
Regressão Cúbica	1	3297,408	27,415	54,369	1,850	4224,524*
Desvio da Regressão	6	1043,030	1844,748	341,375	1159,401	1638,494
Resíduo	1	762,38	762,3	762,386	762,386	762,386
	50	6	86			

* e ** - Significativos, aos níveis de 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. Grau de liberdade (GL); Biofertilizante 1; Biofertilizante 2; Biofertilizante 3; Biofertilizante 4; Biofertilizante 5.

A evolução do peso do fruto médio, em relação às doses do biofertilizante B₅, teve um comportamento linear, com coeficiente de determinação de 0,86 (Figura 6), havendo aumento linear dessa variável com aumento da dose do biofertilizante B₅, observando-se um aumento de 17,8 g por aumento unitário da dose de biofertilizante. Isto pode ser devido à possibilidade de uma maior

solubilização de nutrientes pelo efeito da quelação imediata do complexo de moléculas orgânicas e mobilização de nutrientes para os sistemas das plantas (DOSANI et al., 1999), proporcionando melhoria crescente das condições físicas, químicas e biológicas do solo, ao longo do tempo (SANTOS, 1992; MIELNICZUK, 1999; DAMATTO JÚNIOR et al., 2009).

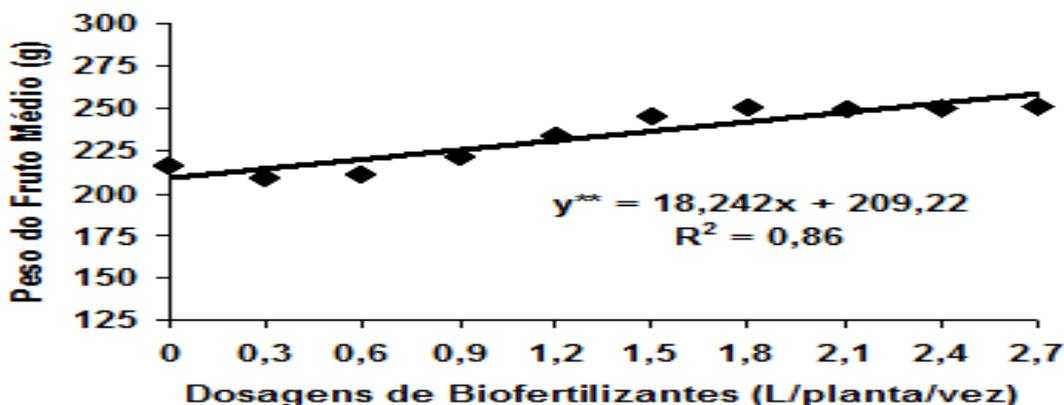


Figura 6. Evolução do peso do fruto médio da bananeira Nanica (1º ciclo) em função da aplicação de tipos de biofertilizante.

A evolução do peso do fruto médio da bananeira Nanica (1º ciclo), em relação aos tipos de fertilizantes, também pode ser observada na (Figura 7). Observa-se que o biofertilizante enriquecido com uma maior diversidade de ingredientes (B₅) proporcionou maior peso médio do fruto, superando B₁, B₂, B₃ e B₄ em 6,9; 6,2; 3,2 e 1,2%, respectivamente, apresentando média significativamente

superior às médias dos biofertilizantes B₁ e B₂. A superioridade do tipo B₅ pode estar associada ao maior número de ingredientes presentes no produto, melhorando as características do solo, que possibilitará uma melhoria na produção das culturas, como já foi mencionado para o peso médio do fruto, com base nas teorias de Santos (1992), Mielniczuk (1999) e Damatto Junior et al. (2009).

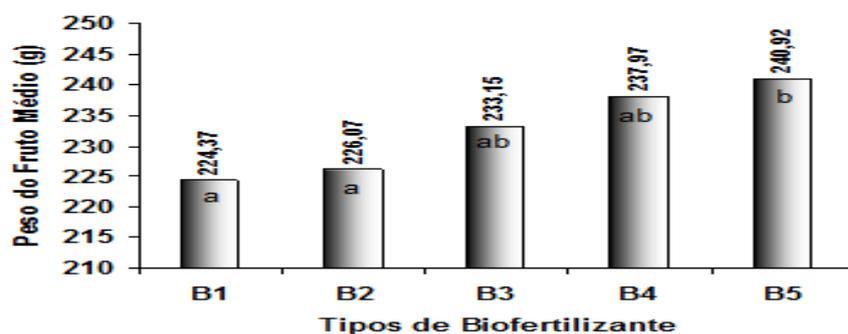


Figura 7. Evolução do peso do fruto médio da bananeira Nanica (1º ciclo) em função da aplicação de tipos de biofertilizante.

CONCLUSÕES

O peso total de pencas por cacho aumentou linearmente com o incremento da dose de biofertilizante, atingindo o valor maior máximo na dose máxima; O peso médio de penca aumentou linearmente com o incremento da dose do biofertilizante B₂, atingindo o maior valor na dose máxima;

O peso médio do fruto e o peso do fruto médio aumentaram linearmente com o aumento da dose do biofertilizante B₅, atingindo os maiores valores na dose máxima;

O peso médio do fruto e o peso do fruto médio foram às únicas variáveis de produção afetadas de forma significativa pelos tipos de biofertilizante aplicados;

A aplicação de biofertilizante enriquecido com uma maior diversidade de ingredientes (B₅) proporcionou maior peso médio do fruto e peso do fruto médio;

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL (Anuário da Agricultura Brasileira), 2002.
 ARAÚJO, L. A.; ALVES, A. S.; ANDRADE, R.; SANTOS, J. G. R.; COSTA, C. L. L. Comportamento do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. Sims flavicarpa Deg.) sob diferentes dosagens de biofertilizante e intervalos de aplicação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa**. Mossoró, v.3, n. 4, p. 98-109, 2008.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998.

BURG, I. C.; MAYER, P. H. **Alternativas ecológicas para prevenção e controle de pragas e doenças**. 7. ed. Francisco Beltrão: GRAFIT, 1999.

DAMATTO JÚNIOR, E. R.; NOMURA, E. S.; SAES, L. A. Experiências com o uso de adubação orgânica na

cultura da banana. In: GODOY, L. J. G.; GOMES, J. M. **Tópicos sobre nutrição e adubação da banana**. Botucatu/SP: FEPAP/UNESP, 2009. 143p.

DOSANI, A. A. K.; TALASHILKAR, S. C.; MEHTA, V. B. Effect of organic mamure applied in combination with fertilizers on the yield, quality and nutrient of groundnut. **J. Indian Soc. Soil Sci.** v.47, p.166-169, 1999.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro - RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979.

FAO 2012. **Food and Agricultural Organization**. Disponível em <<http://apps.fao.org/page/collections>>. Acesso em: 01 agosto de 2012.

FERREIRA, P.V. **Estatística aplicada a agronomia**. 2. ed. Maceió-AL: [snt], 1996. 604p.

FILGUEIRA, F. A. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. In: (S. a.) **Novo manual de olericultura**. Viçosa: UFV, 2003. p. 239-240.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201p.

MIELNICZUK, J. Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas. In : SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F. A. de O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis, 1999. p.1-8.

MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Fundação Cargill. Campinas, 1987. 335p.

NARDI, S.; PIZZEGHELLO, D.; MUSCOLO, A.; VIANELLO, E. Physiological effects of humic substances on higher plants. **Soil Biology & Biochemistry**, v.34, p.1527-1536, 2002.

OLIVEIRA, I. P.; ESTRELA, M. F. C. Biofertilizante do animal: potencial e uso. In: ENCONTRO DE TÉCNICOS EM BIODIGESTORES DO SISTEMA EMBRAPA, 1983. Goiânia, **Resumos...** Brasília: EMBRAPA, 1984. p. 16.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. São Paulo: Nobel, 1990. 430p.

PRESTES, T. M. V.; ZANINI, A.; ALVES, L. F. A.; Aspectos ecológicos da população de cosmopolites sorditus em São Miguel do Iguçu. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, V.27, n.3, p.333-347, 2006.

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizante líquido: o defensivo da natureza**. Niterói: EMATER – Rio de Janeiro, 1992. (Agropecuária fluminense, 8).

SANTOS, J. G. R. Desenvolvimento e produção da bananeira Nanica sob diferentes níveis de salinidade e lâminas de água. Campina Grande/PB: UFPB/Centro de Ciências e Tecnologia, 1997. 173p. (**Tese de Doutorado**).

SANTOS, J. G. R.; SANTOS, E. C. X. R.; **Agricultura orgânica: teoria e prática**. Campina Grande: EDUEPB, 2008.

SANTOS, A. C. V.; AKIBA, F. **Biofertilizante líquido: uso correto na agricultura alternativa**. Seropédica: UFRJ, Imprensa Universitária, 1996. 35p.

SANTOS, A. C. V.; SAMPAIO, H. N. Efeito do biofertilizante líquido obtido a partir da fermentação anaeróbia do esterco bovino, no controle de insetos prejudiciais à lavoura de citros e seus inimigos naturais. In: SEMINÁRIO BIENAL DE PESQUISA, 1993, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: Seropédica:/UFRJ, 1993. p.34.

TIMM, P. J.; GOMES, J. C. C.; MORSELLI, T. B. Insumos para agroecologia: Pesquisa em vermicompostagem e produção de biofertilizantes líquidos. **Revista Ciência & Ambiente**, 2004. Universidade Federal de Santa Maria, 29ª publicação.

TRATCH, R. Efeito de biofertilizantes sobre fungos fitopatogênicos. 60 f. 1996. **Dissertação** (Mestrado em Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, São Paulo, 1996.