

Crescimento vegetativo da bananeira Nanica em dois ciclos sucessivos em função da aplicação de biofertilizantes líquidos

Vegetative growth of dwarf banana in two successive cycles for each application

Manara Soares Diniz¹, Aldair de Souza Medeiros^{2*}, Amanda Costa Campos¹, Fábio Ítano Dos Santos Alves² e José Geraldo Rodrigues dos Santos³

RESUMO - Objetivou-se com essa pesquisa estudar os efeitos de biofertilizantes no crescimento vegetativo da bananeira Nanica, em dois ciclos sucessivos, no semiárido paraibano. O experimento foi conduzido, em condições de campo, no Campus IV, da Universidade Estadual da Paraíba. O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico de textura arenosa não apresentando problemas de acidez e alcalinidade. 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 (1 planta ou touceira/parcela). Os resultados obtidos na pesquisa mostram que o crescimento da bananeira Nanica (1º ciclo) não foi afetado pelos tipos de biofertilizantes aplicados; os valores de diâmetro do pseudocaule, área foliar unitária e área foliar da planta da bananeira Nanica (1º ciclo) aumentaram com o incremento das doses de biofertilizante até os limites ótimos de 1,56; 1,63; e 1,54 L/aplicação, respectivamente, proporcionando valores ótimos dessas variáveis, havendo reduções a partir desses patamares; o crescimento da bananeira Nanica (2º ciclo) não foi afetado pelas doses de biofertilizantes aplicados; o biofertilizante B₅, que contém o maior número de ingredientes na sua composição, se sobressaiu, de forma significativa, sobre os demais tipos, proporcionando maiores altura da planta e área foliar da planta da bananeira Nanica (2º ciclo).

Palavras-chave: banana, tipos, dosagens, adubo orgânico.

ABSTRACT - The objective with this research study the effects of biofertilizers on vegetative growth of banana Nanica in two cycles successive in semiarid Paraíba. The experiment was conducted under field conditions, the IV Campus, Universidade Estadual da Paraíba. The experimental area is classified as a sandy texture Entisol not presenting problems of acidity and alkalinity. The experimental design was a randomized complete block design with 50 treatments in a factorial 5 x 10, with four replications, totaling 200 plots (1 plant or clump / plot). The results obtained in this research show that the growth of dwarf banana (1º cycle) was not affected by the types of biofertilizers applied; values pseudostem diameter, unit leaf area and plant area revelry of the dwarf banana (1º cycle) increased with increasing doses of biofertilizer to the optimal limits of 1.56; 1.63; and 1.54 U / application, respectively, providing great values of these variables, with reductions from these levels; growth of dwarf banana (2º cycle) was not affected by doses of biofertilizers applied; B₅ bio-fertilizer, which contains the largest number of ingredients in its composition, stood out, significantly, on the other types, providing greater plant height and leaf area of the plant dwarf banana (2º cycle).

Keywords: banana, types, doses, organic fertilizer.

INTRODUÇÃO

A fruticultura está presente em todo o mundo, no Brasil é de fundamental importância para geração de renda, contribui significativamente na contratação de mão-de-obra, diminuindo assim, o êxodo rural e o desemprego contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país (ALVES, 2011).

A banana (*musa sp*) é uma fruta de grande consumo no mundo, principalmente na forma *in natura* (BORGES e

SOUSA, 2009). Constitui um alimento rico, pois em sua composição tem algumas vitaminas como A (caroteno), B1 (tiamina), B2 (riboflavina), e C (ácido ascórbico), proteínas, niacina, ácido fólico, cálcio, ferro, fósforo, alto teor de potássio e baixa caloria (PRODUTOR DE BANANA, 2004)

Em 2011, a produção brasileira de bananas foi de aproximadamente 7,1 milhões de toneladas, em cerca de 490 mil hectares, destacando-se o estado de São Paulo, como maior produtor nacional da fruta, seguido por Bahia,

*Autor para correspondência

¹Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias CCHA – UEPB, Catolé do Rocha – PB. manara_diniz@hotmail.com, amandacampos02@hotmail.com,

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

³Prof. D. Sc. Universidade Estadual da Paraíba-CCHA. josegeraldo@uepb.edu.br,

Minas Gerais e Santa Catarina (IBGE, 2012). Na Paraíba, a produção de frutas que aumentou 755,3% entre 1990 e 2007, passando de 28,4 mil para 242,9 mil toneladas no período (IDEME, 2008).

Os biofertilizantes podem ser importantes fontes de macro e micro nutrientes, que funcionam como defensivos naturais quando é regulamente aplicado via foliar, podendo ser aplicados sobre as folhas das plantas e sobre o solo, apresentando vantagens por serem assimilados rapidamente pelas plantas (FILGUEIRAS, 2003).

Na cultura da bananeira, os adubos orgânicos oferecem grande importância, como excelentes fornecedores de nutrientes. No solo, melhoram as características físicas, ajudando na manutenção da umidade, aumentando a diversidade biológica, proporcionando às plantas uma maior tolerância ao ataque de pragas e doenças, prolongando assim o período produtivo (DAMATTO JUNIOR et al., 2009).

Objetivou-se com essa pesquisa estudar os efeitos de biofertilizantes no crescimento vegetativo da bananeira Nanica, em dois ciclos sucessivos, no semiárido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em condições de campo, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA da

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus-IV, Catolé do Rocha-PB, que está situado na região semiárida do Nordeste brasileiro, no Noroeste do Estado da Paraíba, localizado pelas coordenadas geográficas 6°21' de latitude sul e 37°45' de longitude ao oeste do meridiano de Greenwich, tendo uma altitude de 275 m. Segundo a FIPLAN (1980), a temperatura média anual do município é de 26,9°C, a evapotranspiração média anual é de 1707,0 mm e a precipitação média anual é de 874,4 mm, cuja maior parte é concentrada no trimestre fevereiro/abril.

Antes da instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo simples na área experimental, nas camadas de 0-20; 20-40 e 40-60 cm, sendo homogeneizadas e transformadas e amostras compostas, que foram analisadas em laboratório para determinação dos Parâmetros físico-químicos (Tabela 1). O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico, de textura arenosa, não apresentando problemas de acidez e de alcalinidade, nem tão pouco de salinidade, pois os valores de CE, nas 3 camadas, é inferior a 1,0 dS m⁻¹, considerada como 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%.

Tabela 1. Parâmetros físicos e químicos do solo da área experimental*, localizada na Escola Agrotécnica do Cajueiro, UEPB, Catolé do Rocha/PB, 2012.

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
CTC	5,19	5,96	5,13
Porcentagem 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 usada na irrigação das bananeiras não apresenta problemas de salinidade, sendo classificada como C₂S₁, podendo ser utilizada para irrigação da bananeira sem riscos de redução de produtividade, pois a condutividade elétrica é menor do que o limite máximo de 1,0 ds m⁻¹ defendido por Santos (1997), não apresentando problemas de alcalinidade e de dureza.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizado, com 50 tratamentos, no esquema fatorial 5 x 10, com quatro repetições, totalizando 200 parcelas experimentais 1 planta ou touceira (parcela). Foram estudados os efeitos de 5 tipos de biofertilizantes (B₁; B₂; B₃; B₄ e B₅) e 10 doses (D₁ = 0; D₂ = 0,3; D₃ = 0,6; D₄ = 0,9; D₅ = 1,2; D₆ = 1,5; D₇ = 1,8; D₈ = 2,1; D₉ = 2,4 e D₁₀ = 2,7 L/aplicação) durante o crescimento da bananeira Nanica (1º e 2º ciclos).

Foram utilizadas mudas tipo “crifre” e “chifrinho”, plantadas no espaçamento de 2,5 x 2,5 m, em covas com dimensões de 50 x 50 x 50 cm, com uma densidade da ordem de 1600 plantas por hectare ou 264 plantas na área de 0,16 ha.

A adubação de fundação foi feita com esterco bovino curtido, colocando-se 30 kg/cova, recomendada com base na análise de solo. Já as adubações de cobertura da bananeira foram realizadas a cada 60 dias, sendo utilizados os tipos e as doses de biofertilizantes conforme cada tratamento.

Os biofertilizantes foram preparados, de forma anaeróbia, em recipientes plásticos com capacidade para 240 litros cada, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica transparente com água para retirada do gás metano produzido no interior do recipiente pela fermentação das bactérias anaeróbias. O biofertilizante do tipo B₁ foi produzido à base de esterco verde de vacas em lactação (70 kg) e água (120 L), adicionando-se 5 kg de açúcar e 5 L de leite. O B₂, acrescentou-se 4 kg de farinha de rocha ao B₁, enquanto que o B₃ foi produzido com a adição de 5 kg de leguminosa ao B₂. O B₄ foi produzido com a adição de 3 kg de cinza de madeira ao B₂, e o B₅ foi produzido adicionando-se 5 kg de leguminosa ao B₄. As parâmetros químicos dos 5 tipos de biofertilizante utilizados estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 2. Parâmetros químicos dos biofertilizantes utilizados na pesquisa*. UEPB, Catolé do Rocha/PB, 2012.

	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

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

Os tratos culturais consistiram em capinas ou roçagens, desfolhamento, desbaste, eliminação do coração, escoramento, utilização de cobertura morta e o controle fitossanitário.

O sistema de irrigação utilizado no experimento é o Bubbler, cujo nome teve origem no borbulhamento da água, provocada pela liberação de ar na tubulação, consistindo em uma linha principal conectada a uma caixa d'água, uma coluna de tubos PVC com registro para controle de carga hidráulica, linha de derivação, linhas laterais e mangueiras emissoras (REYNOLDS et al., 1995). O sistema de irrigação atua numa área de 0,16 há.

O acompanhamento do crescimento das plantas de bananeira nanica foi feito através de observações mensais de altura, diâmetro do pseudocaule, área foliar unitária e

área foliar da planta do 1º ciclo, altura da planta e área foliar da planta (2º ciclo). Para a altura da planta, foi considerada a distância entre o colo da planta e o ponto de interseção entre as duas últimas folhas. O diâmetro do pseudocaule foi medido no colo da planta. O acompanhamento da área foliar unitária foi feito medindo-se a terceira última folha, nos sentidos longitudinais e transversais, tendo sido estimada multiplicando-se o produto do comprimento e largura pelo fator 0,8 (MOREIRA, 1987). A área foliar da planta foi estimada multiplicando-se a área foliar unitária pelo número de folhas vivas. As medições em cada planta foram feitas até o aparecimento da inflorescência.

Os efeitos de diferentes tipos e doses de biofertilizante no crescimento da bananeira Nanica (1º e 2º ciclos), 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. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 1996) para realização das análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas revelaram efeitos significativos das doses de biofertilizante (D), ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo teste F, sobre o diâmetro do pseudocaule, a área foliar unitária e a área foliar da planta

da bananeira Nanica (1° ciclo), não afetando de forma significativa a altura de planta (Tabela 4), que apresentou médias com valores iguais a 1,0 m. Por sua vez, os tipos de biofertilizante (T) não afetaram significativamente as referidas variáveis, apresentando valores médios sem diferenças significativas entre si. Para as referidas variáveis, a interação (D x T) não apresentou significância estatística, indicando que as doses de biofertilizante se comportaram de maneira semelhante dentro dos tipos e vice-versa. Os coeficientes de variação oscilaram entre 3,69 e 9,67%, sendo considerados baixos, conforme Pimentel Gomes (1990).

Tabela 3. Resumo das análises de variância da altura de planta (AP), diâmetro do pseudocaule (DP), área foliar unitária (AFU) e área foliar da planta (AFP) da bananeira Nanica (1° ciclo).UEPB, Catolé do Rocha/PB, 2012.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		AP	DP	AFU	AFP
Dosagens de Biofertilizantes (D)	9	0,009	59,233**	3742297,589**	20,125**
Regressão Linear	1	0,000	111,020**	1078657,670**	33,327**
Regressão Quadrática	1	0,014	249,751**	992581,856**	115,000**
Regressão Cúbica	1	0,000	106,351**	745625,233**	22,227**
Desvio da Regressão	6	0,011	10,996	91968,924	1,761
Tipos de Biofertilizantes (T)	4	0,008	0,137	1743,095	0,087
Interação DxT	36	0,010	0,190	1904,445	0,087
Resíduo	150	0,010	0,476	6038,468	0,461
Coeficiente de Variação (%)		9,90	3,69	9,67	5,82

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

A evolução do diâmetro do pseudocaule da bananeira Nanica (1° ciclo), em relação às doses de biofertilizante, teve um comportamento quadrático, com coeficiente de determinação de 0,83 (Figura 6A). Observa-se que o diâmetro do pseudocaule foi aumentado de forma significativa com o incremento da dose de biofertilizante até um limite de 1,56 L/aplicação, que proporcionou um diâmetro máximo de 19,6 cm, havendo redução a partir daí. Este comportamento também foi verificado por Oliveira et al. (2010), que obtiveram diâmetros máximos do pseudocaule da bananeira nanicão em torno de 19,0 cm, para uma dose ótima de biofertilizante em torno de 0,80 L/aplicação, havendo reduções a partir desse patamar. Os aumentos verificados até a dose ótima, com relação ao diâmetro do pseudocaule e da área foliar unitária, provavelmente, foram devido à

melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, com o decorrer do tempo (SANTOS, 1992; DAMATTO JUNIOR, NOMURA & SAES, 2009). As reduções para o diâmetro do pseudocaule e da área foliar unitária 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, com aumento consequente do consumo de nutrientes, havendo, em consequência disto, redução da disponibilidade destes para as plantas (MALAVOLTA, VITTI & OLIVEIRA, 1997). Com relação aos efeitos dos tipos de biofertilizante (Figura 6B), sobre os valores de diâmetro do pseudocaule da bananeira Nanica e sobre o desenvolvimento da área foliar unitária foram praticamente idênticos (em torno de 18,7 cm) nos cinco tipos de biofertilizante estudados.

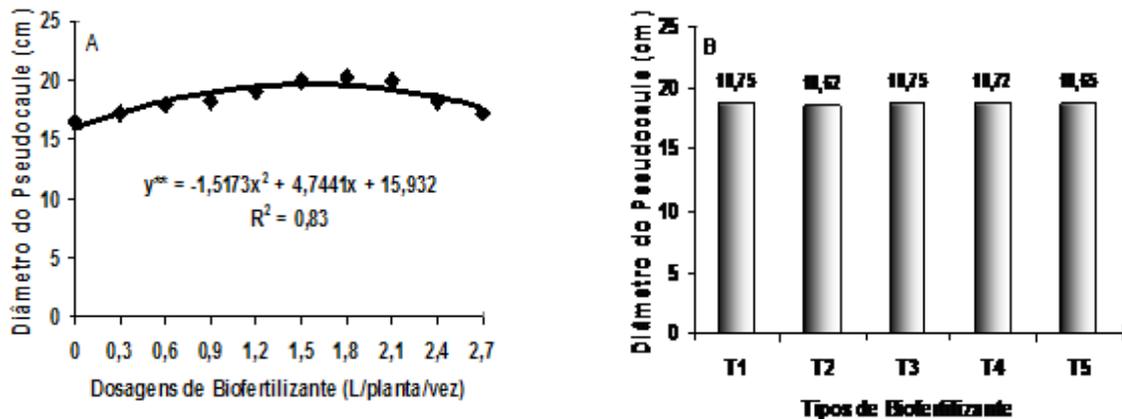


Figura 1. Relação entre doses (A) e tipos(B) de biofertilizante na evolução do diâmetro do pseudocaulo da bananeira nanica (1º ciclo).

A evolução da área foliar unitária da bananeira Nanica (1º ciclo), em relação às doses de biofertilizante, teve um comportamento quadrático, com coeficiente de determinação de 0,84 (Figura 7A). Observa-se que a área foliar unitária foi aumentada de forma significativa com o incremento da dose de biofertilizante até o limite ótimo de 1,63 L/aplicação, que proporcionou uma área foliar unitária máxima de 895,7 cm², havendo redução a partir daí. Os aumentos verificados até a dose ótima, provavelmente, foram devido à melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, com o decorrer do tempo (SANTOS, 1992; DAMATTO JUNIOR, NOMURA e SAES, 2009), fato também defendido por Kiehl (1985), ao afirmar que a matéria orgânica proporciona condições favoráveis para a atividade dos microrganismos, por ser fonte de energia e nutrientes. Segundo Dosani et al. (1999), a dose ótima de fertilizante proporciona maior crescimento da planta

devido à quelação imediata do complexo de moléculas orgânicas e mobilização dos diferentes nutrientes para os sistemas da planta. As reduções verificadas nas doses acima do limite ótimo podem estar associadas ao consumo exagerado de nutrientes pelos microrganismos do solo (MALAVOLTA, VITTI e OLIVEIRA, 1997), proporcionado pela multiplicação destes no solo com o aumento da fertilidade. Segundo Marschner (1995), a aplicação de adubos no solo não garante o aproveitamento dos nutrientes pela cultura, uma vez que os elementos estão sujeitos a processos de perdas ou podem assumir formas indisponíveis às plantas ou, ainda, interagir em processos de inibição e sinergismo. Com relação aos efeitos dos tipos de biofertilizante (Figura 7B), observa-se que os valores médios da área foliar unitária da bananeira Nanica foram muito aproximados, em torno de 800 cm², nos cinco tipos de biofertilizante estudados, com variação máxima de 1,7%.

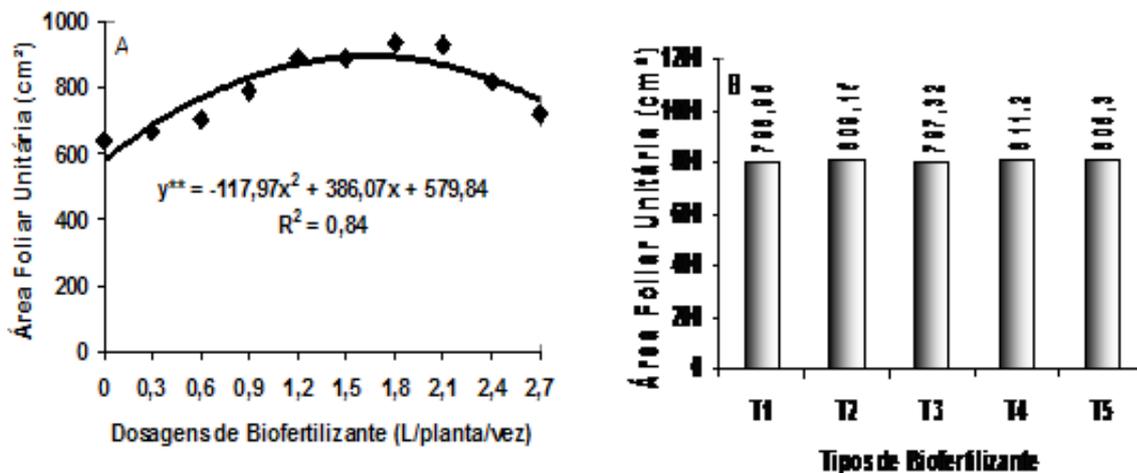


Figura2. Relação entre doses (A) e tipos (B) de biofertilizante na evolução da arear foliar unitária da bananeira nanica (1º ciclo).

A evolução da área foliar da planta da bananeira Nanica (1º ciclo), em relação às doses de biofertilizantes, teve um comportamento quadrático, com coeficiente de determinação de 0,86 (Figura 8A). Observa-se que a área foliar da planta foi aumentada de forma significativa com o incremento da dose de biofertilizante até o limite ótimo de 1,54 L/aplicação, que proporcionou uma área foliar máxima da planta de 12,5 m², havendo redução a partir daí. Mota et al. (2008), avaliando os efeitos de diferentes tipo e doses de biofertilizante na área foliar da planta da bananeira Nanicão, obtiveram valores muito próximos de 12,5 m², para doses ótimas de biofertilizante em torno de 0,80 L/aplicação. Os aumentos verificados até a dose ótima, provavelmente, foram devido à melhoria das

características do solo, com o decorrer do tempo (SANTOS, 1992; DAMATTO JUNIOR, NOMURA e SAES, 2009), conforme explicação anterior. As reduções verificadas nas doses acima do limite ótimo podem estar associadas à redução da disponibilidade de nutrientes no solo através do consumo acentuado pelos microrganismos, que, em condições de alta fertilidade do solo, se multiplicam de forma intensa (MALAVOLTA, VITTI e OLIVEIRA, 1997). Com relação aos efeitos dos tipos de biofertilizante (Figura 8B), observa-se que os valores de área foliar unitária da bananeira Nanica foram muito aproximados, em torno de 11,7 m², nos cinco tipos de biofertilizante estudados, com variação máxima de 1,0%.

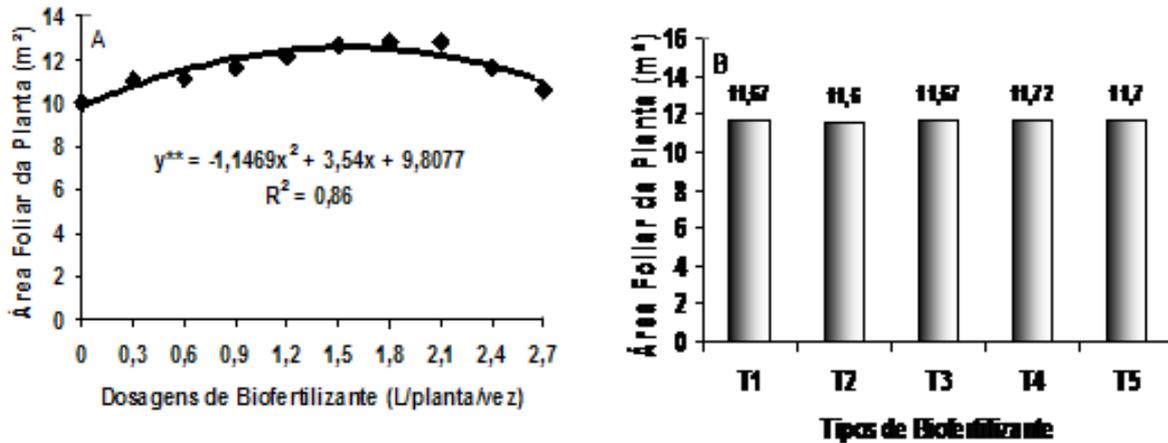


Figura 3. Evolução da área foliar da planta da bananeira nanica (1º ciclo) em função de doses (A) e tipos (B) de biofertilizante.

Com relação as análises estatísticas das variáveis de crescimento da bananeira Nanica (2º ciclo) não revelaram efeitos significativos das doses de biofertilizante (D), pelo teste F, sobre a altura de planta, o diâmetro do pseudocaule e a área foliar da planta apresentando valores muito aproximados (Tabela 5). Por sua vez, os efeitos de tipos de biofertilizantes (T) foram significativos sobre a altura de planta e a área foliar da planta, aos níveis de 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente. Observa-se que as médias proporcionadas por B₅ foram significativamente superiores às médias proporcionadas pelo tipo não

enriquecido (B₁) tanto para a altura de planta como para a área foliar da planta. Para todas as variáveis, a interação (DxT) não apresentou significância estatística, indicando que as doses de biofertilizante se comportaram de maneira semelhante dentro dos tipos e vice-versa, mostrando que o efeito de uma variável não induziu no efeito da outra. Os coeficientes de variação giraram entre 15,25 e 25,07%, respectivamente, 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 da altura de planta, diâmetro do pseudocaule e área foliar da planta de bananeira Nanica (2º ciclo), além das médias dos fatores envolvidos para o modelo adotado. UEPB, Catolé do Rocha/PB, 2012. UEPB, Catolé do Rocha/PB, 2012.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS		
		Altura de Planta	Diâmetro do Pseudocaule	Área Foliar da Planta
Dosagens de Biofertilizantes (D)	9	0,080	2,802	2,005
Tipos de Biofertilizantes (T)	4	0,230*	3,230	4,442**
Interação DxT	36	0,056	6,880	1,200
Resíduo	150	0,073	8,723	1,271
Coeficiente de Variação (%)		25,07	18,79	15,25
FATORES DE VARIAÇÃO		Médias (cm)	(mm)	(m ²)
Dosagens de Biofertilizantes (D)				
D ₁ (0 L/planta/vez)		1,05	15,30	7,30
D ₂ (0,3 L/planta/vez)		1,00	15,05	7,00
D ₃ (0,6 L/planta/vez)		1,05	15,70	7,35
D ₄ (0,9 L/planta/vez)		1,00	15,50	7,20
D ₅ (1,2 L/planta/vez)		1,15	15,85	7,40
D ₆ (1,5 L/planta/vez)		1,05	15,65	7,35
D ₇ (1,8 L/planta/vez)		1,05	15,95	7,80
D ₈ (2,1 L/planta/vez)		1,15	16,05	7,85
D ₉ (2,4 L/planta/vez)		1,15	15,80	6,95
D ₁₀ (2,7 L/planta/vez)		1,15	16,35	7,75
Tipos de Biofertilizantes (T)				
B ₁ (à base de EV)		1,00a	15,42	7,07 ^a
B ₂ (à base de EV + FR)		1,05ab	16,12	7,15 ^a
B ₃ (à base de EV + FR + L)		1,05ab	15,75	7,42ab
B ₄ (à base de EV + FR + CM)		1,05ab	15,47	7,40ab
B ₅ (à base de EV + FR + L + CM)		1,20b	15,82	7,92b

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

A evolução da altura da planta filha (2º ciclo), em relação aos tipos de biofertilizantes, também pode ser observada na Figura 9. Observa-se que o biofertilizante enriquecido com uma maior diversidade de ingredientes (B₅) proporcionou maior área foliar da bananeira nanica, superando B₄, B₃, B₂ e B₁, em 14,28%, 14,28%, 14,28% e

20%, respectivamente. A superioridade do tipo B₅ pode também 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.

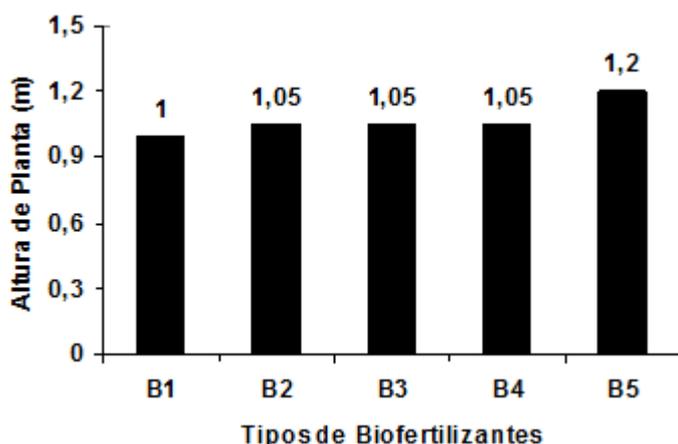


Figura 4. Efeitos de tipos de biofertilizantes sobre a altura de planta da bananeira nanica (2º ciclo).

A evolução da altura da área foliar da planta (2º ciclo), em relação aos tipos de fertilizantes, também pode ser observada na Figura 10. Observa-se que o biofertilizante enriquecido com uma maior diversidade de ingredientes (B₅) proporcionou maior área foliar da bananeira Nanica, superando B₄, B₃, B₂ e B₁, em 7,02%, 7,02%, 7,02% e 12,02%, respectivamente. A explicação

para o fato é semelhante a da altura de planta, o que está de acordo com Nardi et al. (2002), ao afirmarem que o aumento das substâncias húmicas exerce efeitos nas funções vitais das plantas e resulta, direta ou indiretamente, na absorção de íons e na nutrição mineral das plantas.

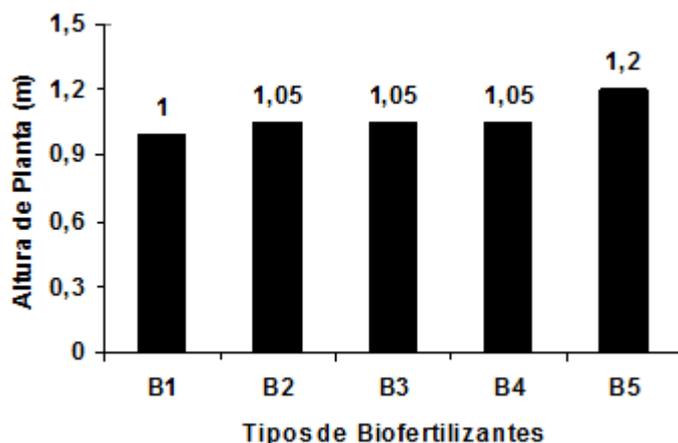


Figura 5. Efeitos de tipos de biofertilizantes sobre a área foliar da bananeira Nanica (2º ciclo).

CONCLUSÃO

O crescimento da bananeira Nanica (1º ciclo) foi afetado pelas doses de Biofertilizantes aplicados;

Os valores do diâmetro do pseudocaule, área foliar unitária e área folia da planta da bananeira Nanica (1º ciclo) aumentaram com o incremento das doses de biofertilizante até os limites ótimos de 1,56; 1,63; e 1,54 L/aplicação, respectivamente, proporcionando valores ótimos dessas variáveis, havendo reduções a partir desses patamares;

O crescimento da bananeira Nanica (2º ciclo) foi afetado pelos tipos de Biofertilizantes aplicados;

O biofertilizante B₅, que contém o maior número de ingredientes na sua composição, se sobressaiu, de forma significativa, sobre os demais tipos, proporcionando maiores altura da planta e área foliar da planta da bananeira Nanica (2º ciclo).

REFERÊNCIAS

ALVES, F. I. S. **Crescimento vegetativo da bananeira nanica (*musa sp*) em função do uso de diferentes tipos e dosagens de biofertilizantes.** monografia (graduação em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias). Centro de

- Humana e Agrarias, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha – PB, 32 p. 2011.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. Nutrição e adubação na cultura da banana na região nordeste do Brasil. In: GODOY, L. J. G e GOMES, J. M. **Tópicos sobre nutrição e adubação da banana**. Botucatu: FEPAF/UNESP, 2009. 143p.
- 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. e GOMES, J. M. **Tópicos sobre nutrição e adubação da banana**. Botucatu: FEPAF; Registro: UNESP Campus Experimental de Registro, 2009. 143p.
- 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: FEPAF/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.
- 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: **Novo Manual de Olericultura**. Viçosa: UFV, p.239-240, 2003.
- FIPLAN. **Potencial de irrigação e oportunidades agroindustriais no Estado da Paraíba**. João Pessoa-PB: 1980. 302p.
- IBGE. **Instituto de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 de outubro. 2012.
- KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201p.
- MARSHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2^a Ed. London: Academic Press, 1995. 889p.
- 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 pratica de cultivo**. Campinas-SP: Fundação Cargill, 1987. 335p.
- MOTA, I. S.; CUNHA, F. A. D.; SENA, J. O. A.; CLEMENTE, E.; CALDAS, R. G.; LORENZETTI, E. R. Análise econômica da produção do maracujazeiro amarelo em sistemas orgânico e convencional. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1927-1934, 2008.
- 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.
- PIMENTEL, F.G. **Curso de estatística experimental**. 13.ed. São Paulo: Nobel, 1990. 430p.
- PRODUTOR DE BANANA/ **Instituto Centro de Ensino Tecnológico**. -2. Ed.rev- Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, Ministério da ciência e Tecnologia, 2004.
- REYNOLDS, C.A.; YITAYEW, M.; PETERSEN, M. Low –head bubbler irrigation systems Part I Design. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 29, p.1-4, 1995.
- SANTOS, A. C. U. **Biofertilizante líquidos: o defensivo Agrícola da natureza**. Niterói: EMATER-RIO, 1992. 16p. (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/Cento de Ciências e Tecnologia, 1997. 173p. (Tese de Doutorado).