

CRESCIMENTO VEGETATIVO DE MARACUJAZEIRO SOB DOSES DE BIOFERTILIZANTE SÓLIDO

Maria Catiana Vasconcelos¹, Luis Gonzaga Pinheiro Neto², Ademir Silva Menezes², Francisco José Carvalho Moreira²

¹Universidade Federal do Piauí (UFPI), BR 135, km 3 - Bairro Planalto Horizonte - Bom Jesus/PI, Brasil. kariana.vasconcelos22@gmail.com. ²Instituto Federal do Ceará (IFCE/Campus Sobral), Av. Dr. Guarani, 317 - Derby Club, Sobral/CE. luis.neto@ifce.edu.br, amenezes@gmail.com, franzecm@gmail.com.

O cultivo de maracujazeiro tem grande importância econômica no agronegócio brasileiro, fortemente apreciado no mercado interno e externo, em virtude da exportação das frutas frescas e da produção de polpas para sucos *in natura*. Objetivou-se averiguar o crescimento de quatro variedades de maracujazeiro adubadas com doses de biofertilizante sólido. O experimento foi conduzido em novembro de 2013 a abril de 2014, no Instituto Federal do Ceará – IFCE/Campus Sobral - CE. O delineamento utilizado foi em parcelas subdivididas compostas por 4 variedades de maracujá (Feltrin[®], Rubi; Azedo e Islã) nas subparcelas as doses de biofertilizantes sólido (0, 250, 500, 750 e 1000 g) em três repetições. O transplante das mudas ocorreu aos sessenta dias após germinação, em seguida ser mensuradas a cada 15 dias: altura da planta; diâmetro do caule; número de folhas; massa seca das folhas e massa seca do caule. As variedades Feltrin e Rubi apresentaram menor crescimento, cujas doses de 277,5 e 775,0 g de biofertilizante, proporcionou 50,4 e 47,5 cm de altura, respectivamente, enquanto a altura da variedade Isla foi maior, sendo 65,41 cm, cuja dose, é 506,3 g. Os maiores diâmetros do caule foram observados para as variedades: Rubi (40,1 mm), Isla (25,6 mm), Azedo (24,2 mm) e Feltrin (23,1 mm), nas seguintes doses de biofertilizante: 566,6; 512,5; 510 e 750 g, respectivamente. Concluiu-se que a variedade Isla foi a que obteve melhor resposta às doses de biofertilizante sólido no desenvolvimento da parte aérea, cuja dose média, é de apenas 531,4 g.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* Sims., crescimento vegetativo, matéria orgânica, insumo natural.

Vegetative growth of passion fruit under solid biofertilizer doses. Passion fruit cultivation is of great economic importance in Brazilian agribusiness, strongly appreciated in the domestic and foreign markets, due to the exportation of fresh fruits and pulp production for fresh juices. The objective was to verify the growth of four varieties of passion fruit fertilized with solid biofertilizer doses. The experiment was conducted from November 2013 to April 2014 at the Federal Institute of Ceará – IFCE/Campus Sobral – CE. The design used was in split plots composed of 4 passion fruit varieties (Feltrin[®], Rubi; Sour and Islam) in the subplots the doses of solid biofertilizers (0, 250, 500, 750 and 1000 g) in three replications. Seedlings were transplanted sixty days after germination, and then measured every 15 days: plant height; stem diameter; number of leaves; leaf dry mass and stem dry mass. The Feltrin and Rubi varieties presented lower growth, whose doses of 277.5 and 775.0 g of biofertilizer, gave 50.4 and 47.5 cm of height, respectively, while the height of the Isla variety was higher, being 65.41 cm, whose dose is 506.3 g. The largest stem diameters were observed for the varieties: Ruby (40.1 mm), Isla (25.6 mm), Sour (24.2 mm) and Feltrin (23.1 mm), in the following biofertilizer doses: 566.6; 512.5; 510 and 750 g, respectively. It was concluded that the Isla variety had the best response to the doses of solid biofertilizer in shoot development, whose average dose is only 531.4 g.

Key words: *Passiflora edulis* Sims., vegetative growth, organic matter, natural input.

Introdução

O cultivo de maracujazeiro (*Passiflora edulis Sims.*) por ser uma frutífera comercial, tem grande importância econômica no agronegócio brasileiro, tanto no mercado interno quanto externo e, principalmente, em virtude da exportação das frutas frescas e da produção de polpas para sucos *in natura*. Em 2015, a produção brasileira de maracujá foi mais de 694.539 toneladas de frutos numa área de 50.837 hectares, só no Ceará a produção foi de 93.079 toneladas em uma área de 5.952 hectares, sendo este o segundo maior produtor da região Nordeste (IBGE, 2015).

Além disso, a produção de maracujá vem se destacando no Brasil por fatores como suas propriedades nutricionais e medicinais, sua qualidade organoléptica e ainda pelo fato de o Brasil ser o centro de origem do maracujá-amarelo, bem como de outras espécies do gênero *Passiflora* (Pires, 2007).

O que garante a alta produtividade de pomares de maracujazeiro, dentre as etapas do processo produtivo, é o suprimento de nutrientes em quantidades adequadas às plantas. Neste sentido, a obtenção de mudas de elevada qualidade representa um passo importante para propiciar o bom desenvolvimento inicial às plantas (Brasil; Nascimento, 2010).

Neste contexto, a adubação correta respeitando as exigências das plantas cultivadas é importante, independentemente de qual seja a fonte do nutriente, dentre os quais, destacam-se as adubações com nitrogênio (N) e potássio (K), estes, são mais comuns, possivelmente em razão de não interferirem apenas no crescimento, contudo, também no rendimento e na qualidade do produto colhido (Epstein e Bloom, 2006).

A adubação, frequentemente, aumenta a produção agrícola, devido ao aumento do vigor vegetal (Espíndula et al., 2010). No entanto, a prática da adubação deve exigir conhecimentos sobre as características morfofisiológicas da planta, além daquelas relacionadas com a disponibilidade dos nutrientes no solo e com seu comportamento na planta (Almeida; Damatto Junior; Leonel, 2007), podendo os nutrientes serem fornecidos por meio da adubação orgânica ou pela adubação mineral.

A agricultura moderna tem enfrentado vários desafios no sentido de manter ou até melhorar a

qualidade e/ou a quantidade da produção de alimentos, diminuindo custos e adotando medidas ecologicamente corretas; entretanto, ainda são inexistentes as tecnologias e os princípios norteadores para os seus respectivos tipos de cultivo (Assis, 2002; Tofanelli e Silva, 2011).

Neste contexto, as adubações com insumos naturais têm se destacado no contexto agrônomico, dentre as quais, se destaca o uso de biofertilizantes líquidos e sólidos, entre outras, fontes materiais orgânicos para suprir os nutrientes para as plantas. Os adubos orgânicos mais utilizados na forma sólida são os esterco de animais, os compostos orgânicos e húmus de minhoca (Santos e Santos, 2008), além de ser fonte nutritiva, pode ser utilizado como defensivo natural, uma vez que é meio de crescimento de bactérias benéficas à planta.

Segundo Prates e Medeiros (2001), a maior importância do biofertilizante como fertilizante, não está nos quantitativos dos seus nutrientes, mas na diversidade da composição mineral, que pode formar compostos quelatizados e serem disponibilizados pela atividade biológica e como ativador enzimático do metabolismo vegetal. Além disso, de acordo com Rodrigues e Costa (2009), o uso de biofertilizante melhora as condições físicas do solo.

Empregando adubos orgânicos no cultivo do maracujazeiro amarelo Pires et al. (2009) verificaram que as plantas apresentaram boa produtividade, qualidade dos frutos e teores consideráveis de P, Ca, Cu, Fe, Mo e Zn nas folhas semelhantes às plantas submetidas à adubação mineral tradicional. Além disso, a adubação orgânica influencia positivamente nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo.

Deste modo, no presente trabalho objetivou-se averiguar o desenvolvimento inicial da parte aérea de quatro variedades de plantas de maracujazeiro adubadas com doses de biofertilizante sólido.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de novembro de 2013 a abril de 2014, em área experimental, pertencente ao Instituto Federal do Ceará – IFCE/Campus Sobral, na cidade de Sobral/CE, locado nas coordenadas geográficas (03°40' S e 40°14' W). O clima é classificado de acordo Köppen como Aw',

tropical quente chuvoso semiárido com pluviometria média anual de 854 mm, temperatura média de 28 °C e a altitude de 70 metros (FUNCEME, 2017).

O delineamento experimental utilizado no trabalho foi em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e três repetições. Sendo as parcelas constituídas de quatro variedades de maracujá amarelo (V1 – Feltrin®; V2 – BRS Rubi do Cerrado; V3 – Maracujá Amarelo Azedo (sementes selecionadas de um produtor da região) e V4 – Islã) e nas subparcelas cinco doses de biofertilizante sólido (0, 250, 500, 750 e 1000 g de biofertilizante por vaso), quatro plantas em cada unidade experimental.

Os tratamentos constituem-se em quatro variedades de maracujá (V1 – sementes Feltrin®; V2 – BRS Rubi do Cerrado; V3 – Maracujá Amarelo Azedo e V4 – Islã) nas parcelas aplicadas manualmente.

As análises de fertilidade do solo do substrato antes do experimento foram realizadas no Laboratório de Análise de Solos e Água para Irrigação do IFCE/Campus Sobral. Na Tabela 1, consta o resultado da análise de fertilidade dos substratos utilizados neste ensaio, a combinação de areia e biocomposto sólido.

A semeadura foi efetuada no dia 08 de novembro de 2013. As mudas foram produzidas em bandejas de isopor de 128 células, em seguida foram transplantadas para os vasos, tal processo, foi realizado aos 60 dias após a germinação. Os vasos cuja capacidade volumétrica para 10 litros foram preenchidos com 8 litros de solo. A irrigação foi efetuada diariamente, no período da manhã e da tarde, com auxílio de um regador, para manter a umidade do substrato adequado ao desenvolvimento inicial das plantas de maracujá.

A aplicação do biofertilizante sólido foi realizada manualmente, um dia antes do transplante, o composto foi pesado em quantidades variando de 0 a 1000 g por planta, de acordo com as doses correspondentes a cada tratamento, em seguida, foi adicionado nos vasos em uma única vez.

Aos 15 dias após o transplante das mudas (DAT), iniciou-se a mensuração da parte aérea das plantas, repetindo a análise a cada 15 dias, perdurando até 60 dias após o transplante, totalizando quatro avaliações. As variáveis mensuradas foram: altura da planta com auxílio de régua graduada em milímetro, medindo-se do colo da planta até o seu ápice (cm); diâmetro do caule utilizando-se um paquímetro digital medido na altura do colo da planta (mm); número de folha por planta, por meio da contagem direta das folhas em cada planta.

Ao término do experimento foram realizadas as análises de massa seca da parte aérea das plantas de maracujá (g). Para obtenção das massas seca, as partes das plantas foram divididas e colocadas em estufa de ventilação forçada de ar a 65 °C por 48 horas para secagem até massa constante.

Os dados foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade. Os dados para cada variável referente à cultura foram analisados e submetidos à análise de variância (ANAVA). Posteriormente, quando significativos pelo teste F, os dados referentes às variedades de maracujazeiro (tratamentos qualitativos) foram submetidos ao teste de médias pelo teste de Tukey 5% (*) de probabilidade. Já os dados referentes às dosagens do biofertilizante (tratamentos quantitativos) foram submetidos à análise de regressão buscando-se ajustar equações com significados biológicos, utilizando o Software ASSISTAT 7.7 Beta (Silva e Azevedo, 2016).

Resultados e Discussão

De acordo com os dados da Tabela 2, observou-se que a variedade de maracujá Feltrin, apresentou maior altura de planta (AP), juntamente com as variedades Azedo e Isla, que não apresentaram diferença

Tabela 1 – Análise de fertilidade dos substratos utilizados na germinação e crescimento das mudas de maracujazeiro. IFCE/Campus Sobral, Sobral/CE, 2015

Substratos	CE --- dS m ⁻¹ ---	pH	P mg dm ⁻³	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H+Al	MO g kg ⁻¹
					----- mmol _e dm ⁻³ -----					
Solo	0,26	8,2	445,5	312,1	45,0	7,0	104,4	0,0	74,2	20,6
Biofertilizante	1,27	7,4	168	790,4	35,0	15,0	112,5	1,0	7,4	1,1

Extratores: P, Na⁺ e K⁺ utilizou-se o Mehlich; Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ utilizou-se o Acetato de Cálcio, a determinação do pH foi em água (1:2,5).

Tabela 2 - Valores médios para as variáveis altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folha por planta (NF), massa seca do caule (MSC) e massa seca das folhas (MSF) de diferentes variedades de maracujazeiro adubadas com biofertilizante sólido. IFCE/Campus Sobral, Sobral/CE, 2015

Variedades	Variáveis mensuradas				
	AP (cm)	DC (mm)	NF	MSC (g)	MSF (g)
Feltrin	55,46a	6,17ab	18,49a	9,053a	10,714a
Azevedo	50,90ab	5,74b	19,12a	9,191a	12,628a
Rubi	49,54b	6,86a	19,64a	10,015a	10,112a
Islã	53,72ab	5,50b	21,55a	10,674a	12,830a
DMS	5,773	1,117	3,329	7,481	6,178

DMS para colunas classificadas com letras minúsculas; As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

estatística. A variedade Rubi obteve o menor crescimento, com relação a essa variável.

A Rubi e a Feltrin foram as que apresentaram maior desenvolvimento relacionado com o diâmetro do caule (DC), superando a Azedo e a Islã, estatisticamente. A variedade Rubi foi superior a Islã em cerca de 20% para o DC, de fato, aquela variedade demonstra uma boa resposta ao uso do biofertilizante sólido nas condições testadas.

Com relação o número de folha por planta (NF), as variedades de maracujazeiro azedo amarelo, não apresentaram diferença estatisticamente entre si, a mesma interpretação se aplica para as variáveis de biomassa (massa seca do caule e de folha). Com base nos dados da Tabela 2, notou-se que a resposta das variedades de maracujazeiro a adubação com o biofertilizante sólido, é praticamente igual entre elas, tal fato, se admite inferir que o uso desse adubo orgânico é benéfico. E-6m síntese, a resposta da adubação com biofertilizante favorece a todas as variedades.

Pode ser visualizado na Figura 1, a análise de regressão da variável altura de planta das variedades de maracujazeiro em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante sólido, cujos dados, se adequaram ao modelo matemático polinomial quadrático, no entanto, os ajustes para as variedades Feltrin e Azedo apresentaram baixos coeficientes de determinação. As variedades Feltrin e Rubi apresentaram menor crescimento, cujas doses de 277,5 e 775,0 g de biofertilizante, proporcionaram 50,4 e 47,5 cm de altura da planta, respectivamente, já a variedade Islã, que obteve a maior altura, sendo 65,41 cm, com uma dose de 506,3 g, foi superior em 28 e 23%, as variedades Feltrin e Rubi, respectivamente. As plantas

da Islã respondem bem ao uso de biofertilizante na adubação, evidentemente, proporcionando melhor vigor das mudas de maracujazeiro.

Resultados semelhantes foram encontrados por (Campos, 2009; Barros et al., 2013 e Almeida Neto et al., 2009) ao utilizarem biofertilizante na adubação. Serrano et al. (2006), ao estudarem a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos alternativos observaram resultados semelhantes nos tratamentos: bagaço de cana + torta de filtro (3:2; v:v) + 7,3 kg m⁻³ de Osmocote® (14-14-14) e Plantmax® + 7,3 kg m⁻³ de Osmocote®, os quais apresentaram, 60 dias após a semeadura, altura média de 62,84 e 56,30 cm respectivamente.

De acordo com Vessey (2003), a influência significativa das doses de biofertilizante deve-se à diversidade da composição mineral deste tipo de insumo orgânico, por estimular a produção de substâncias vitais como solutos orgânicos, ácidos nucléicos e proteínas. Santos e Akiba (1996) complementam afirmando que

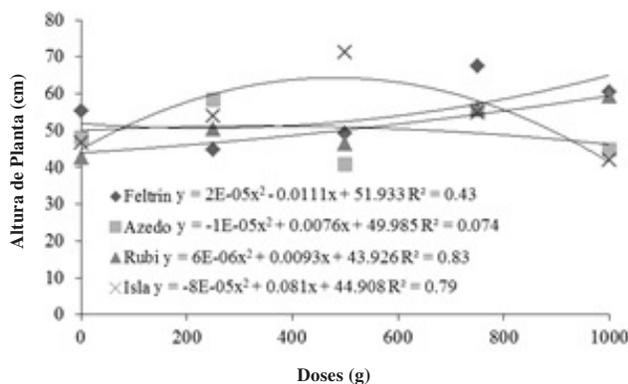


Figura 1. Valores médios referentes à altura de planta de maracujazeiro adubada com diferentes doses de biofertilizante sólido, Sobral/CE, 2015.

o biofertilizante possui em sua composição fitohormônios de crescimento vegetal, como Ácido Indol Acético, giberelinas e alguns cofatores (piridoxina, riboflavina e tiamina), que agem como precursores dos fitoestimulantes.

Vale ressaltar que não foi possível determinar na análise de fertilidade do substrato utilizado no experimento o teor de nitrogênio, sendo que este elemento é importante para inferir sobre o crescimento da planta de maracujá, uma vez que sua deficiência promove no maracujá crescimento lento, reduzido porte da planta, apresentando ramos finos e em menor número (Pires, 2007).

No diâmetro do caule (DC) as variedades de maracujazeiro em função das diferentes doses de biofertilizante sólido, o modelo que melhor se ajustou aos dados foi o da regressão polinomial quadrática (Figura 2), sendo que os maiores diâmetros em função das doses para cada variedade de maracujá: Rubi (40,1 mm) e Islã (25,6 mm) Azedo (24,2 mm) Feltrin (23,1 mm), para as seguintes doses de biofertilizante: 566,6; 512,5; 510,0 e 750,0 g, respectivamente. Observando que a Feltrin mesmo recebendo uma dose mais elevada apresentou um menor DC, entre todas as outras, sendo inferior em 43% da Rubi.

A variedade Rubi apresentou forte consonância entre crescimento e diâmetro de caule, isto é, a planta cresceu menos, mas, aumentou o diâmetro que é sua base de sustentação. Os resultados referentes ao diâmetro do caule são superiores aos encontrados por Barros et al. (2013), esses autores ao estudarem o uso de compostos orgânicos a partir de adubos verdes e adubação foliar com biofertilizante na formação de

mudas de maracujazeiro-amarelo, verificaram que o maior diâmetro de caule (5,4 mm) foi observado em solo + esterco bovino curtido.

O substrato tem grande influência no processo de formação de mudas, principalmente nas fases iniciais do vegetal (Minami, 2000; Rodrigues e Costa, 2009), de acordo com Ramos et al. (2002), um bom substrato é aquele que objetiva proporcionar condições adequadas ao desenvolvimento das mudas em formação.

A análise de regressão do número de folhas em função das doses de biofertilizante (Figura 3) demonstra que os dados ajustaram-se ao modelo matemático de regressão polinomial quadrático para todas as variedades de maracujazeiro, apesar do baixo coeficiente de determinação da variedade azedo.

Observou-se que o número de folhas por planta entre as variedades Feltrin, Azedo e Rubi foi (23), (23) e (22), respectivamente, sendo praticamente igual entre as mesmas, apenas a variedade Islã (25,6) apresentou número de folha por planta superior, no entanto, as doses de biofertilizante variaram bastante, isto é, as variedades de maracujazeiro para produzirem a mesma quantidade de matéria verde, necessitam absorver a quantidade de nutrientes necessária, tal comportamento é em função da variabilidade bioquímica das variedades de maracujá.

A semelhança do número de folha entre aquelas variedades supracitada, possivelmente, pode ser justificada pelos teores consideráveis de cálcio no substrato utilizado (Tabela 1), pois de acordo com Cereda, Almeida e Grassi Filho (1991), a deficiência de Cálcio promove deformações nas folhas em

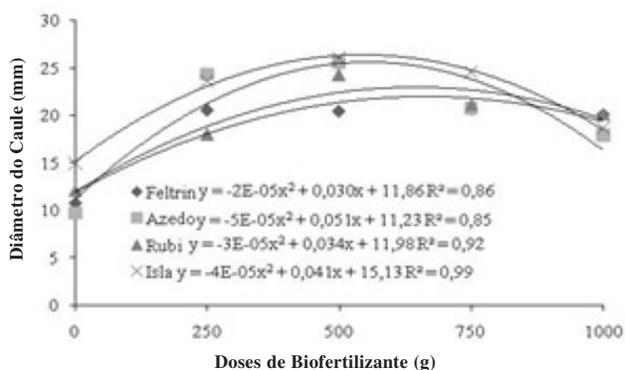


Figura 2. Valores referentes ao diâmetro do caule em função da aplicação de biofertilizante sólido. Sobral/CE, 2015.

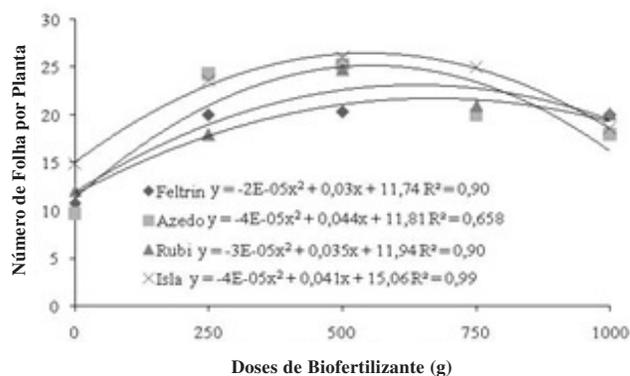


Figura 3. Valores referentes ao número de folha por planta de diferentes variedades de maracujazeiro adubadas com biofertilizante sólido. Sobral/CE, 2015.

virtude da desestruturação dos tecidos, fato não observado ao longo o experimento.

O efeito das doses de biofertilizante sobre a massa seca da parte aérea (MSPA) do maracujazeiro, por meio da análise de regressão, constatou-se que o modelo matemático que melhor se ajustou aos dados foi o polinomial quadrático (Figura 4). A MSPA atingiu o valor máximo de biomassa seca para as variedades de maracujazeiro foi de 28,3 g – Feltrin; 26,0 g – Azedo; 28,6 g – Rubi; e 37,0 g – Islã; cujas doses, foram 658,3, 575,0, 542,8 e 594,4 g de biofertilizante sólido.

Observou-se quem mais produziu biomassa seca foi a Islã, no entanto, é necessário maior consumo de biofertilizante sólido (596,4 g), já para as variedades Feltrin e Rubi, precisaram de doses bem distintas para produzir praticamente a mesma quantidade de biomassa seca, neste caso, é possível inferir que a variedade de maracujá Isla responde bem à adubação com biofertilizante sólido.

Resultados semelhantes foram observados por Collard et al. (2001), ao analisarem o efeito do biofertilizante no desenvolvimento e na produção de maracujazeiro amarelo e por Deleito et al. (2004), ao testarem o efeito do biofertilizante Agrobio sobre o desenvolvimento das mudas de pimentão, em condições de casa de vegetação, com este estudo puderam afirmar, que o biofertilizante melhorou o desenvolvimento das mudas, expresso pela matéria seca da parte aérea por reduzir a taxa de desfolha.

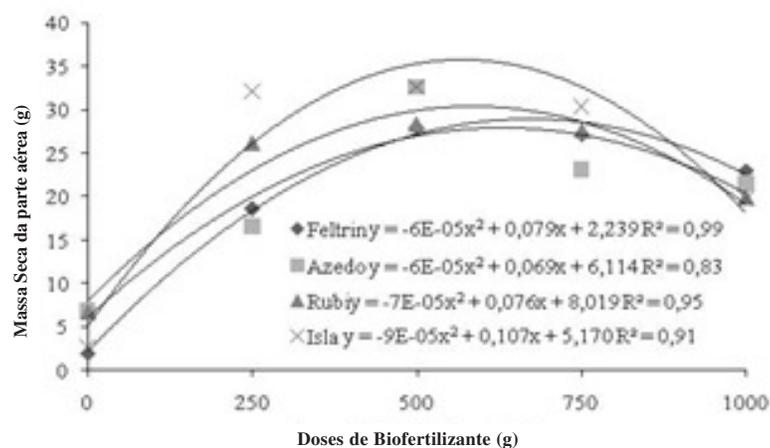


Figura 4. Valores da massa seca da parte aérea das plantas de maracujazeiro em função da aplicação de biofertilizante sólido. Sobral/CE, 2015.

Tendo em conta que as avaliações ocorreram a cada quinze dias, possivelmente o tempo de resposta das plantas sob a adubação de biofertilizante, não será suficiente para obter resultados mais expressivos, neste caso, se faz necessário avaliar o efeito da aplicação de biofertilizante sólido em um período maior. Portanto, a adubação orgânica no cultivo de maracujá é uma prática importante para manter sua alta produtividade, bem como aprimorar as condições ideais dos atributos físicos, químicos e biológicos dos solos.

Conclusões

A variedade de maracujazeiro Islã apresentou a melhor resposta à aplicação de biofertilizante sólido, sendo também a que mais cresceu em função das doses aplicadas.

A dose de 506,3 g de biofertilizante sólido proporcionou melhor crescimento nas mudas de maracujazeiro Isla.

Literatura Citada

- ALMEIDA NETO, S. C.; et al. 2009. Efeito de diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação no crescimento e produção do pimentão. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável (Brasil)* 4(3):7-13.
- ALMEIDA, E. L. P.; DAMATTO JÚNIOR, E. R.; LEONEL, S. 2007. Nutrição mineral e adubação. In: Leonel, S.; Sampaio, A.C. (ed.). *Maracujá doce: aspectos técnicos e econômicos*. Jaboticabal, SP, UNESP. pp.59-71.
- ASSIS, R. L. 2002. *Agroecologia no Brasil: análise do processo de difusão e perspectivas*. Tese Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 169p.
- BARROS, C. M. B. et al. 2013. Substratos com compostos de adubos verdes e biofertilizante via foliar na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. *Semina*:

- Ciências Agrárias (Brasil) 34(6):2575-2588.
- BRASIL, E. C.; NASCIMENTO, E. V. S. 2010. Influência de calcário e fósforo no desenvolvimento e produção de variedades de maracujazeiro-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 32(3):892-902.
- CAMPOS, V. B. 2009. Crescimento inicial da mamoneira em resposta à salinidade e biofertilizante bovino. *Revista Magistra (Brasil)* 21(1):41-47.
- CEREDA, E.; ALMEIDA, I. M. L.; GRASSI FILHO, H. 1991. Distúrbios nutricionais em maracujá-doce (*Passiflora alata Dryand*) cultivado em solução nutritiva. *Revista Brasileira de Fruticultura* 13(4):241-244.
- COLLARD, F. H. et al. 2001. Efeito do uso de biofertilizante Agrobio na cultura do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa Deg*). *Revista Biociência (Brasil)* 7(1):15-21.
- DELEITO, C. S. R.; CARMO, M. G. F.; FERNANDES, M. C. A.; ABBOUD, A. C. S. 2004. Biofertilizante agrobio: Uma alternativa no controle da mancha bacteriana em mudas de pimentão (*Capsicum anuum L.*). *Ciência Rural (Brasil)* 34:1035-1038.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, J. 2006. *Nutrição mineral de plantas*. 2 ed. Londrina: Planta. 401p.
- ESPINDULA, M. C. et al. 2010. Doses e formas de aplicação de nitrogênio no desenvolvimento e produção da cultura do trigo. *Ciência e Agrotecnologia (Brasil)* 34(6):1404-1411.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE. 2017. Secretaria do Planejamento e Gestão. Perfil municipal 2017 Sobral. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Sobral_2017.pdf>. Acesso em: 20.11.18.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2015. *Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes*. Rio de Janeiro, RJ, IBGE, v. 42. 64p.
- MINAMI, K. 2000. Adubação em substrato. In: Kämpf, A. N; Fermino, M. H. (eds). *Substrato para plantas: base da produção vegetal em recipientes*. Porto Alegre, RS, Genesis. pp.147-152.
- PIRES, A. A. 2007. *Adubação alternativa do maracujazeiro amarelo na Região Norte Fluminense*. Tese Doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goygatacazes, Rio de Janeiro, RJ. 132p.
- PIRES, A. A. et al. 2009. Efeito da adubação alternativa sobre os componentes de produção do maracujazeiro-amarelo. *Acta Scientiarum Agronomy* 31(4):655-660.
- PRATES, H. S.; MEDEIROS, M. B. 2001. “MB-4”. *Entomopatógenos e biofertilizantes na citricultura orgânica*. Campinas, SP, SAA/Coordenadoria de defesa Agropecuária. Folder
- RAMOS, J. D. et al. 2002. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. *Informe Agropecuário* 23(216):64-72.
- RODRIGUES, V. A.; COSTA, P. N. 2009. Análise de diferentes de substratos no crescimento de mudas de seringueira. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal (Brasil)* 8(14): 01-17.
- SANTOS, J. R. G.; SANTOS, E. C. X. R. 2008. *Agricultura Orgânica: Teoria e Prática*. 1. ed. Campina Grande, PB, Editora Universidade Estadual da Paraíba, v. 400. 230p.
- SANTOS, A. C.; AKIBA, F. 1996. *Biofertilizantes líquidos: Uso correto na agricultura alternativa*. Seropédica, RJ, Imprensa Universitária/UFRRJ. 53p.
- SERRANO, L. A. L. et al. 2006. Utilização de substrato composto por resíduos da agroindústria canavieira para produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. *Revista Brasileira de Fruticultura* 28(3):487-491.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. 2016. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research* 11(39): 3733-3740. <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>.

TOFANELLI, M. B. D.; SILVA, T. O. 2011. Manejo ecológico e conservação dos solos e da água no estado de Sergipe. Editora UFS. 358p.

VESSEY, J. L. K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and soil* 255:571-586.

