

Produção da videira 'Isabel' em função de tipos e doses de biofertilizante¹

Alex Serafim de Lima², Francisca Lacerda da Silva³, Jéssica da Mota Santos⁴, José Geraldo Rodrigues dos Santos⁵, Jackson de Mesquita Alves⁶, Caio da Silva Sousa⁷

Resumo: A videira 'Isabel' exerce importância econômica e social no setor agrícola brasileiro, impulsionando o agronegócio de frutas tropicais. Diante de desafios enfrentados pelo setor agrícola, é importante que se busque novas práticas de cultivo, tendo o uso de insumos orgânicos como alternativa por serem eficientes e menos poluentes, podendo substituir parcialmente os adubos sintéticos. Neste contexto, objetivou-se avaliar os efeitos da aplicação de tipos e doses de biofertilizante na produção da videira Isabel, em seu primeiro ciclo produtivo. O experimento foi conduzido no município de Catolé do Rocha, PB, em blocos casualizados, com 40 tratamentos, no esquema fatorial 5×8 , com quatro repetições, totalizando 160 parcelas experimentais. Sendo estudados 5 tipos de biofertilizantes ($B_1 =$ à base de esterco bovino não enriquecido, $B_2 = B_1 +$ farinha de rocha MB4, $B_3 = B_2 +$ leguminosa (*Vigna unguiculata* L. Walp.), $B_4 = B_2 +$ cinza de madeira e $B_5 = B_2 +$ leguminosa e cinza de madeira) e de 8 doses de biofertilizante ($D_1 = 0$; $D_2 = 0,35$; $D_3 = 0,7$; $D_4 = 1,05$; $D_5 = 1,4$; $D_6 = 1,75$; $D_7 = 2,1$; e $D_8 = 2,45$ L planta⁻¹), aplicadas a cada 2 meses. A interação de doses e tipos dos biofertilizantes enriquecidos exerceram efeito sobre a massa do cacho, massa de cachos por planta e a massa da baga. Os atributos produtivos da videira Isabel obtiveram melhores valores com as doses ótimas que variaram entre 1,40 e 1,55 mL planta⁻¹ nos tipos B_1 , B_2 , B_3 e B_5 .

Palavras-chave: *Vitis labrusca*; adubação orgânica; fertilizante alternativo.

Production of 'Isabel' vine in the function of types and doses of biofertilizer

Abstract: The 'Isabel' vine is important and social in the agricultural sector, boosting the agribusiness of tropical fruits. Given the challenges faced by the agricultural sector, it is important to seek new cultivation practices, using the organic input as an alternative, because they are efficient and less polluting, and may partially replace synthetic fertilizers. In this context, the objective was to evaluate the application of types and doses of biofertilizer in the production of the Isabel vine, in its first productive cycle. The experiment was conducted in the city of Catolé do Rocha, PB, in randomized blocks, with 40 treatments, in the factorial scheme 5×8 , with four replications, totaling 160 experimental plots. In the present study, 5 types of biofertilizers were studied ($B_1 =$ based on non-enriched bovine manure, $B_2 = B_1 +$ MB4 rock meal, $B_3 = B_2 +$ legume (*Vigna unguiculata* L. Walp.), $B_4 = B_2 +$ legume and wood ash) and 8 doses of biofertilizer ($D_1 = 0$, $D_2 = 0.35$, $D_3 = 0.7$, $D_4 = 1.05$, $D_5 = 1.4$, $D_6 = 1.75$, $D_7 = 2.1$, and $D_8 = 2.45$ L plant⁻¹), applied every 2 months. The interaction of doses and types of enriched biofertilizers had an effect on the bunch mass, bunches mass per plant and berry mass. The productive attributes of the Isabel vine obtained better values with the optimal doses that varied between 1.40 and 1.55 mL plant⁻¹ in types B_1 , B_2 , B_3 and B_5 ;

Keywords: *Vitis labrusca*; Organic fertilization; alternative fertilizer.

¹Submetido em 23/10/2018 e a provado em 20/03/2019

²Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Catolé do Rocha - PB, CEP: 58.8884-000; E-mail: alexcdf14@gmail.com

³Graduanda em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Catolé do Rocha - PB, CEP: 58.8884-000; E-mail: franciscalacerdadasilva@hotmail.com

⁴Graduanda em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Catolé do Rocha - PB, CEP: 58.8884-000; E-mail: motta.jessica@ymail.com

⁵Doutor em Recursos Naturais; Professor, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Departamento de Agrárias e Exatas, Catolé do Rocha - PB, CEP: 58.8884-000; E-mail: josegeraldo@ccha.uepb.edu.br

⁶Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Catolé do Rocha - PB, CEP: 58.8884-000; E-mail: mesquitajackson2018@gmail.com

⁷Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Catolé do Rocha - PB, CEP: 58.8884-000; E-mail: caio_silvacr@hotmail.com

1 Introdução

Pertencente à família botânica Vitaceae, a uva (*Vitis labrusca*) apresenta grandes quantidades de compostos fenólicos (Rockenbach et al., 2008), que, além de atribuir características sensoriais à fruta, possuem, segundo Martineli et al. (2018), propriedades funcionais e alto potencial antioxidante e antimicrobiano. A produção de uvas por todo o Brasil, principalmente no Nordeste do país, demonstra a grande capacidade de adaptação da videira às mais diferentes condições de clima. Conhecer essas condições climáticas da região e do local de cultivo é fundamental para tomada de decisão sobre qual será o tipo de produção, ampliar as possibilidades do mercado local e definir melhores épocas de cultivo (Neto e Sousa, 2018).

Em 2015, a produção brasileira de uvas foi de 1,5 milhão de toneladas, numa área colhida de 78,2 mil hectares, com rendimento médio de 19,27 t ha⁻¹ (IBGE, 2016), com destaque para o Estado do Rio Grande do Sul, com uma produção de 0,87 milhão de toneladas, numa área colhida de 49,7 mil hectares, com um rendimento médio de 17,62 t ha⁻¹; seguido de Pernambuco (0,24 milhão de toneladas; 6,8 mil ha; 32,34 t ha⁻¹) e de São Paulo (0,14 milhão de toneladas; 7,7 mil ha; 18,5 t ha⁻¹).

No Nordeste Brasileiro, a produção de uvas irrigadas no Vale do Submédio São Francisco, localizado entre os Estados da Bahia e Pernambuco, tem destacado a região como grande produtora, superando as limitações hídricas do semiárido e enriquecendo o mercado com bons produtos. Já o Estado da Paraíba não possui tradição no cultivo da videira, apresentando uma área cultivada de 132 ha e uma produção de 2.636 t ha⁻¹ no ano de 2016 (IBGE, 2016), o que tem como principal fator limitante a falta de manejo adequado e que conscientize as populações de baixa renda a obterem informações a respeito, além da má distribuição hídrica na região.

A adubação orgânica é fundamental na agricultura e seu uso tem sido cada vez mais frequente no cultivo de várias culturas frutíferas, como por exemplo, o maracujazeiro amarelo (Oliveira et al., 2017). A aplicação de biofertilizantes líquidos proporciona maior absorção de nutrientes pelas plantas, colaborando para elevar a produtividade das culturas. De acordo com Tawfik et al. (2011) e Singh et al.

(2011), o biofertilizante bovino em interação com o solo, atua como fertilizante, corretivo e inoculante microbiológico, propiciando a redução na diferença de potencial osmótico entre as plantas e o meio.

Devido à não existência de trabalhos científicos que tratam do uso de fertilizantes orgânicos líquidos na produção de videiras sob condições semiáridas, objetivou-se avaliar os efeitos da aplicação de tipos e doses de biofertilizante na produção da videira Isabel, em seu primeiro ciclo produtivo.

2 Material e Métodos

A pesquisa com a videira "Isabel" foi conduzida, no período de fevereiro de 2011 a agosto de 2012, em campo experimental (6° 20' 28" Sul, 34° 44' 59" Oeste e 275 m de altitude) do Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), *Campus IV*, município de Catolé do Rocha-PB, semiárido brasileiro.

Conforme a classificação climática de Köppen-Geiger (Kottek et al., 2006; Rubel e Kottek, 2010), o clima da região é do tipo BSh, ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média mensal superior a 18°C, durante todo o ano. A temperatura média anual é de 26,9°C e a evapotranspiração média anual é de 1707,0 mm. A precipitação média anual é de 849,1 mm, sendo a máxima de 1.683 mm e a mínima de 142,9 mm, cuja maior parte é concentrada no quadrimestre fevereiro/maio (CEINFO, 2013).

O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico (Embrapa, 2013), apresentando a seguinte constituição: 660 g kg⁻¹ de areia, 207,6 g kg⁻¹ de silte e 132,5 g kg⁻¹ de argila, com densidade de 1,44 g cm⁻³, umidade de saturação de 234 g kg⁻¹, umidade de capacidade de campo de 122,9 g kg⁻¹ e umidade de ponto de murcha permanente de 71 g kg⁻¹, apresentando pH de 7,24, condutividade Elétrica da pasta de saturação de 0,83 dS m⁻¹, capacidade de troca de cátions de 5,42 cmol_c kg⁻¹ e 0,72% de matéria orgânica. A água utilizada na irrigação apresenta pH de 7,53, condutividade elétrica de 0,8 dS m⁻¹ e RAS (relação de adsorção de sódio) de 2,88 (mmol_c L⁻¹)^{1/2}.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições e os

tratamentos organizados no esquema fatorial 5×8 , totalizando 160 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 5 tipos de biofertilizante (B_1 = à base de esterco bovino não enriquecido; B_2 = B_1 enriquecido com farinha de rocha MB4; B_3 = B_2 mais 5 kg de leguminosa (*Vigna unguiculata* L. Walp.); B_4 = B_2 mais 3 kg cinza de madeira e; B_5 = B_3 mais e cinza de madeira) e de 8 doses de biofertilizante (0; 0,35; 0,70; 1,05;

1,40; 1,75; = 2,10; e 2,45 L por cova, aplicadas a cada 2 meses, no primeiro ciclo de produção da videira "Isabel". A caracterização química dos biofertilizantes se encontram na Tabela 1, ao qual foram coletadas amostras de cada recipiente e levadas para posterior análise no Laboratório de Análise de Tecido de Planta, pertencente à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia/PB.

Tabela 1 Atributos químicos dos biofertilizantes utilizados na pesquisa

Especificação	Biofertilizante				
	B1	B2	B3	B4	B5
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

B_1 = à base de esterco bovino não enriquecido; B_2 = B_1 + farinha de rocha MB4; B_3 = B_2 + leguminosa; B_4 = B_2 + cinza de madeira e B_5 = B_2 + leguminosa e cinza de madeira.

O preparo do solo para o plantio das mudas da videira Isabel constou de uma aração, na profundidade de 30 cm, e de duas gradagens cruzadas. As mudas foram plantadas no espaçamento de 3,5 m \times 3,0 m, em covas com dimensões de 50 \times 50 \times 50 cm, com uma densidade da ordem de 952 plantas ha⁻¹ ou 216 plantas na área experimental de 0,22 ha. O sistema de condução adotado foi em forma de parreira, sendo as mudas produzidas por estaquia advinda de uma fazenda agrícola da Fazenda São Gonçalo, região de Sousa, PB. A adubação de fundação foi feita com esterco curtido bovino, colocando-se 30 kg por cova. O esterco utilizado possuía as seguintes concentrações de macronutrientes: 17,9; 20,8; 11,0; 16,8; e 3,8 g kg⁻¹ de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente.

O controle de ervas daninhas na videira Isabel foi uma prática rotineira, tendo sido realizadas roços entre as linhas de plantio e limpas manuais nas covas. Foram realizadas podas de formação na videira para definição do número de galhos a serem conservados, de modo que os galhos eram selecionados conforme firmeza e resistência, além de remover o excesso de galhos para que não houvesse competição de nutrientes entre o

excesso de gemas e consequentes cachos. O controle das doenças fúngicas, forma preventiva, foi através de calda bordalesa em intervalo de dez dias. Não houve necessidade da aplicação de inseticidas naturais para o controle de pragas. A primeira poda de produção foi realizada em março de 2012, quando as plantas estavam com 13 meses de idade, deixando-se 20 galhos produtivos por planta, e a colheita foi concluída no final do mês de julho de 2012.

As adubações de cobertura foram realizadas a cada dois meses, sendo utilizados os tipos e as doses de biofertilizante preconizadas no trabalho em questão. Em seguida, foram separadas as partes sólida e líquida do biofertilizante, após este procedimento as quantidades foram planejadas e adicionadas via solo em microbacias circulares, construídas ao redor do caule da planta, seguindo metodologia conforme (Santos et al., 2014).

A videira foi irrigada através do sistema localizado denominado "Bubler", desenvolvido pela Universidade do Arizona (USA), por gravidade. A água foi bombeada de poço amazonas para uma caixa de amianto, com capacidade para 5 mil litros, elevada a 6 metros de altura. As irrigações foram diariamente, sendo

a lâmina baseada na evaporação do tanque classe "A", com coeficiente do tanque de 0,75 (Doorenbos e Pruitt, 1977) e os coeficientes de cultivos para os diferentes estádios de desenvolvimento da cultura, que foram de 0,59 (Período de brotação), 0,61 (Desenvolvimento vegetativo), 0,68 (Pré e plena floração), 1,10 (Primeira fase de crescimento do fruto), 0,93 (Parada de crescimento do fruto), 1,13 (Segunda fase de crescimento do fruto), 1,00 (Maturação final do fruto) e 0,76 (repouso fenológico) (Doorenbos e Kassan, 1994; Teixeira et al., 1999), além de valores diferenciados de coeficiente de cobertura, ao longo dos ciclos da cultura, sendo a necessidade de irrigação líquida (NIL) diária determinada pela seguinte equação:

$$NIL \text{ Diária} = 0,88 \times Kc \times Epan \times Cs$$

onde Kc é o coeficiente de cultivo da cultura (tabelado); Epan é a evaporação diária do tanque classe A, em mm; e Cs é o coeficiente de cobertura do solo (tabelado).

A necessidade de irrigação bruta (NIB) foi determinada pela seguinte equação:

$$NIB \text{ Diária} = \frac{NIL \text{ Diária}}{(1 - FL)} \times Ei$$

onde Ei é a eficiência do sistema de irrigação; e FL é a fração de lixiviação, estimada pela equação $FL = CEa / (5 \times CEes - CEa)$, onde CEa é a condutividade elétrica da água de irrigação e CEes é a condutividade elétrica limite do extrato de saturação do solo em que o rendimento potencial da cultura ainda é de 100%.

A operação de colheita da uva foi feita quando os cachos atingiam o ponto de maturação, sendo acondicionados em embalagens plásticas de polietileno para conservação. Para a avaliação da produção da videira Isabel, foram considerados o número de bagas por cacho, a massa do cacho, massa de cachos por planta e a massa da baga.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$). Os efeitos das doses de biofertilizante foram testados por regressão polinomial ao nível de significância de 1% (***) e 5% (*) pelo teste F, e no maior coeficiente de determinação (R²). Para realização das análises estatísticas, foi utilizado o programa estatístico AGROESTAT (Barbosa e Maldonado Júnior, 2010).

3 Resultados e Discussão

A interação entre dose e biofertilizantes foi significativa para a massa de cachos por planta, massa do cacho e a massa da baga da videira Isabel, na primeira colheita (Tabela 2). Nenhum dos fatores afetaram o número de bagas por cacho.

Tabela 2 Resumo das análises de variância do número de bagas por cacho (NBC), massa de cachos por planta (MCP), massa do cacho (MC) e massa da baga (MB) da videira Isabel (1ª colheita)

Fonte de Variação	GL	NBC	Quadrado Médio		
			MCP	MC	MB
Blocos	3	572,146 ^{ns}	4240,95 ^{ns}	0,766 ^{ns}	1,245 ^{ns}
Doses (D)	7	75,357 ^{ns}	369,314 ^{**}	0,320 ^{**}	0,485 [*]
Biofertilizantes (T)	4	33,915 ^{ns}	2407,318 ^{**}	0,544 ^{**}	1,821 ^{**}
D x T	28	48,444 ^{ns}	700,568 ^{**}	0,460 ^{**}	0,889 ^{**}
Resíduo	120	76,179	60,033	0,101	0,229
Coeficiente de Variação (%)		18,31	14,26	19,09	18,58

^{ns}, * e **: não significativo e significativos a 0,05 e 0,01 de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

A massa de cachos por planta aumentou até as doses 1,28; 1,25; 1,22 e 1,17 L por planta de biofertilizantes proporcionando as respectivas massas de 1,9; 2,0; 2,4 e 2,3 kg de cachos por planta, havendo reduções a partir desses patamares (Figura 1). Observa-se, na Figura 1, que os teores de elementos dos biofertilizantes aplicados tiveram papel fundamental na massa de cachos por planta da videira Isabel (1ª colheita),

pois, para uma mesma dose aplicada, os valores obtidos foram maiores nos tipos mais ricos em nutrientes minerais, com destaque para B₃ e B₅, sobretudo B₅.

Os aumentos verificados na massa de cachos por planta até as doses ótimas de biofertilizante podem ser atribuídos à oferta crescente de nutrientes para as plantas via solo, resultando em

uma nutrição mais equilibrada. Silva et al. (2016) também registraram resultados positivos com o uso de biofertilizante na massa média dos frutos na cultura da figueira nas mesmas condições semiáridas como do experimento em discussão. Os aumentos verificados, também, podem ser explicados pela elevação na quantidade de nutrientes disponíveis às plantas, principalmente o nitrogênio, que, segundo Epstein e Bloom (2006), é um elemento com função estrutural na planta, fazendo parte de moléculas de aminoácidos e proteínas, além de ser constituinte de bases nitrogenadas e ácidos nucleicos. Segundo Santos et al. (2008), a dose ótima de fertilizante proporciona maior desenvolvimento vegetativo devido à solubilização de nutrientes pelo efeito da quelação imediata do complexo de moléculas orgânicas, que permite a mobilização de nutrientes para os diversos órgãos das plantas, resultando em plantas mais equilibradas nutricionalmente, com posterior aumento do potencial produtivo.

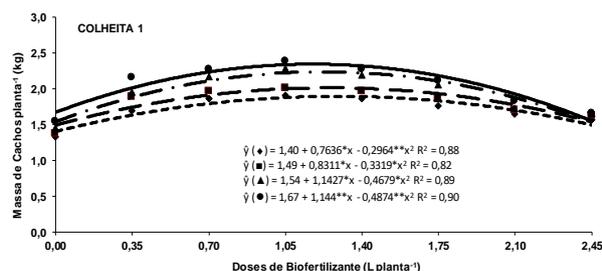


Figura 1 Variações da massa de cachos por planta da videira Isabel, na primeira colheita, em função do uso de doses dos biofertilizantes B₁(◆), B₂(■) B₃(▲) e B₅(*).

As reduções na massa de cachos por planta verificadas nas doses de biofertilizante acima dos limites ótimos podem ser explicadas pela teoria de Malavolta et al. (1997), ao afirmarem que, em condições de fertilidade elevada, pode haver concorrência por nutrientes entre as plantas e os microrganismos do solo. Estes resultados corroboram com Arruda (2012), que ao estudar o efeito nutricional de fontes orgânicas em clones de guaranzeiro (*Paullinia cupana*) observaram a eficiência do biofertilizante enriquecido na respectiva cultura. As reduções também podem estar associadas ao excesso de nutrientes com as elevadas doses fornecidas nas adubações, causando fitotoxicidade às plantas (Cavalcante, 2012), sobretudo ao acúmulo excessivo de potássio na folha, considerando que os biofertilizantes aplicados tinham teores de

potássio de até 1,78 cmol_c dm⁻³, considerado alto. O excesso de potássio na planta pode provocar efeitos adversos de toxicidade, diminuindo o crescimento e a produção das plantas (Prazeres, 2015), reduzindo a massa de cachos por planta, em consequência desse elemento desempenhar papel importante em processos osmóticos, na expansão celular, na fotossíntese, na permeabilidade das membranas, no controle do pH, no transporte de açúcares pelo floema e em mecanismos de defesa das plantas contra pragas e doenças (Malavolta et al. 1997).

O desdobramento da interação dose versus tipo de biofertilizante revelou efeitos significativos de doses dos tipos B₁, B₂, B₃ e B₄ sobre a massa do cacho, havendo incrementos dessa variável com o aumento da dose de biofertilizante até os limites ótimos de 1,45; 1,45; 1,45 e 1,42 L planta⁻¹, respectivamente, que proporcionaram a produção de cachos com 56,6; 60,5; 63,4 e 66,2 g, havendo reduções a partir desses patamares (Figura 2). O biofertilizante B₅ não proporcionou efeito sobre massa do cacho, o que pode ter ocorrido um desequilíbrio na disponibilidade de nutrientes para as plantas, sendo que os tratamentos que receberam quantidades elevadas de nutrientes não foram eficiente para este atributo produtivo, fato registrado por Cavalcante et al. (2012), que não obtiveram efeito de massa no fruto de maracujazeiro.

As razões dos aumentos da massa do cacho até as doses ótimas de biofertilizante são fundamentadas nas teorias defendidas por Epstein e Bloom (2006), mencionadas para a massa de cachos por planta. O fornecimento de nitrogênio, fósforo e potássio pelos biofertilizantes é de fundamental importância para as funções fisiológicas das plantas, especialmente o nitrogênio, que é constituinte de todos os aminoácidos, proteínas e nucleotídeos, entre outros elementos essenciais às plantas (Prado et al. 2010). Os motivos das reduções ocorridas na massa do cacho quando foram aplicadas doses de biofertilizante superiores aos limites ótimos são os mesmos apontados para a massa de cachos por planta. Observa-se, na Figura 2, que os biofertilizantes mais ricos em nutrientes proporcionaram valores de massa do cacho superiores aos obtidos nos mais pobres (B₄ > B₃ > B₂ > B₁), para uma mesma dose de biofertilizante.

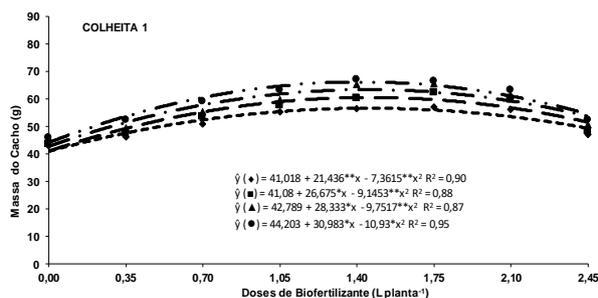


Figura 2 Variações da massa do cacho da videira Isabel, na primeira colheita, em função do uso de doses dos biofertilizante B₁(◆), B₂(■) B₃(▲) e B₄(*).

O desdobramento da interação dose versus tipo de biofertilizante revelou efeitos significativos de doses dos tipos B₁, B₂ e B₃ sobre a massa da baga, tendo havido incrementos dessa variável com o aumento das doses até os limites ótimos de 1,52; 1,49 e 1,48 L planta⁻¹, respectivamente, que proporcionaram a produção de bagas com 2,0; 2,1 e 2,2 g, havendo reduções a partir desses limites (Figura 3). As razões dos aumentos e das reduções são as mesmas apontadas para a massa do cacho. Observa-se que o biofertilizante B₃ superou os tipos B₁ e B₂, proporcionando maior massa da baga, para uma mesma dose aplicada, em razão de sua maior riqueza nutricional, que possibilitou a melhoria das condições químicas e biológicas do solo, conforme explicação anterior.

A superioridade observada na massa da baga evidencia maior disponibilidade de nutrientes às plantas de forma diversificada nos tratamentos com o biofertilizante líquido comum, que quando não enriquecido são mais facilmente absorvíveis pelas plantas (Oliveira et al., 2014), mas que enriquecido pode ser uma fonte de nutrientes para outros atributos produtivos como visto neste experimento. Situação observada também por Nascimento et al. (2011), ao concluírem que o biofertilizante comum, aplicado ao solo supriu adequadamente as plantas de maracujazeiro em macronutrientes, uma vez que, os biofertilizantes podem acelerar a disponibilidade desses nutrientes às plantas (Marrocos et al., 2012), sendo que neste experimento pode comprovar a eficiência deste tipo de adubo orgânico como alternativa em condições semiáridas.

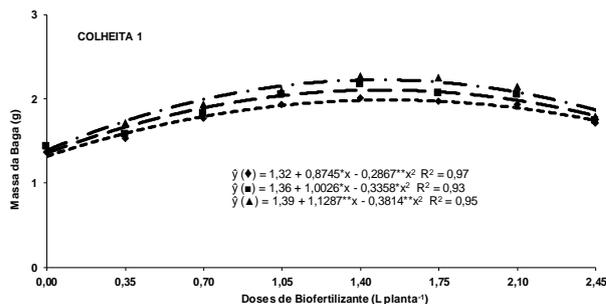


Figura 3 Variações da massa da baga da videira Isabel, na primeira colheita, em função do uso de doses dos biofertilizantes B₁(◆), B₂(■) e B₃(▲).

4 Conclusões

A interação de doses e tipos dos biofertilizantes enriquecidos exerceram efeito sobre a massa do cacho, massa de cachos por planta e a massa da baga;

Os atributos produtivos da videira Isabel obtiveram melhores valores com as doses ótimas que variaram entre 1,40 e 1,55 mL planta⁻¹ nos tipos, B₃, B₄ e B₅;

O biofertilizante tipo B₅ é o mais recomendado como alternativa de adubação orgânica nos atributos produtivos da videira Isabel em condições semiáridas.

Referências

- Arruda, M. R.; Moreira, A.; Teixeira, W. G.; Souza, W. M.; Atroch, A. L.; Mascimento, J. F. Produtividade, fertilidade do solo e estado nutricional de clones de guaranazeiro cultivados com fontes orgânicas de nutrientes. **Revista Amazonian Journal**, v.55, n.4, p.311-317, 2012. <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2012.071>
- Barbosa, J. C.; Maldonado Júnior, W. **AgroEstat: sistemas para análises estatísticas de ensaios agrônômicos**. Versão 1.0. Jaboticabal: Ed. da Unesp. s/paginação, 2010.
- Cavalcante, L. F.; Cavalcante, Í. H. L.; Júnior, F. R.; Beckmann-Cavalcante, M. Z.; Santos, G. P. Leaf-macronutrient status and fruit yield of biofertilized yellow passion fruit plants. **Journal of Plant Nutrition**, v.35, n.2, p.176-191, 2012. <https://doi.org/10.1080/01904167.2012.636121>
- CEINFO. **Centro de Informações Tecnológicas e Comerciais para Fruticultura Tropical**. Banco de dados pluviométricos e pedológicos do Nordeste. Disponível em: <

- <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br> >. Acesso em: 10 fev. 2013.
- Doorenbos, J.; Kassam, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Tradução de Gheyi, H. R.; Souza, A. A.; Damaceno, F. A. V.; Medeiros, J. F. Campina Grande-PB: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem).
- Doorenbos, J.; Pruitt, W. O. **Necessidades hídricas das culturas**. Tradução de Gheyi, H. R.; Metri, J. E. C.; Damaceno, F. A. V. Campina Grande-PB: UFPB, 1977. 204p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa Solos, 2013. 353p.
- Epstein, E.; Bloom, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Tradução de Nunes, M. E. T. 2. ed. Londrina: Editora Planta, 2006. 401p.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro: Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias (GCEA)/IBGE, 2016. 78p.
- IBGE. Produção Agrícola Municipal. Lavouras Permanentes. Tabela 4.32 - Áreas destinada à colheita e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção de Uva, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação produtoras, 2016.
- Kottke, M.; Grieser, J.; Beck, C.; Rudolf, B.; Rubel, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, v.15, n.3, p.259-263, 2006. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>
- Malavolta, E.; Vitti, G. C.; Oliveira, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201p.
- Marrocos, S. T. P.; Junior, J. N.; Grangeiro, L. C.; Ambrosio, M. M. Q.; Cunha, A. P. A. Composição química e microbiológica de biofertilizantes em diferentes tempos de decomposição. **Revista Caatinga**, v.25, n.4, p.34-43, 2012. <http://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/sistema>
- Martineli, M.; Mendes, F. T.; Santos, J. R. P.; Maranhão, C. M. A.; Castricini, A. Avaliação sensorial e da qualidade de uvas-passas processadas a partir de três cultivares produzidas no semiárido. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.21, n.2, p.1-8, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.13117>
- Nascimento, J. A. M.; Cavalcante, L. F.; Dantas, S. A. G.; Silva, S. A. Estado nutricional de maracujazeiro amarelo irrigado com água salina e adubação organomineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, supl., p.729-735, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000500102>
- Neto, J. B.; Sousa, I. F. Potencial climático para cultivo da videira no alto sertão sergipano. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v.12, n.5, p.2932-2943, 2018. <http://dx.doi.org/10.7127/rbai.v12n500887>
- Oliveira, A. P.; Silva, O. P. R.; Bandeira, N. V. S.; Silva, D. F.; Silva, J. A.; Pinheiro, S. M. G. Rendimento de maxixe em solo arenoso em função de doses de esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.11, p.1130-1135, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n11p1130-1135>
- Oliveira, F. Í. F.; Medeiros, W. J. F.; Cavalcante, L. F.; Cavalcante, Í. H. L.; Souto, A. G. L.; Neto, A. J. L. Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo fertirrigado com esterco bovino líquido fermentado. **Revista Agropecuária Técnica**, v.38, n.4, p.191-199, 2017. <https://doi.org/10.25066/agrotec.v38i4.34434>
- Prado, R. M.; Franco, C. F.; Puga, A. P. Deficiências de macronutrientes em plantas de soja cv. BRSMG 68 (Vencedora) cultivada em solução nutritiva. **Comunicata Scientiae**, v.1, n.2, p.114-119, 2010. <http://hdl.handle.net/11449/71983>
- Prazeres, S. S.; Lacerda, C. F.; Barbosa, F. E. L.; Amorim, A. V.; Araujo, C. S. S.; Cavalcante, L. F. Crescimento e trocas gasosas de plantas de feijão-caupi sob irrigação salina e doses de potássio. **Revista Agroambiente**, v.9, n.2, p.111-118, 2015. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v9i2.2161>
- Rockenbach, I. I.; Silva, G. L.; Rodrigues, L.; Kuskoski, E. M.; Feet, R. Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva (*Vitis vinifera*) variedades Tannat e

- Ancelota. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 28, supl., p.238-244, 2008. <http://www.scielo.br/pdf/cta/v28s0/36.pdf>
- Rubel, F.; Kottek, M. Observed and projected climate shifts 1901-2100 depicted by world maps of the Köppen-Geiger climate classification. **Meteorologische Zeitschrift**, v.19, n.19, p.135-141, 2010. <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2010/0430>
- Santos, J. G. R.; Andrade, R.; Galdino, P. O.; Linhares, A. S. F.; Maia, P. M. E.; Lima, A. S. Qualidade da produção da bananeira Nanicão em função do uso de biofertilizantes, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.4, p.387-393, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662014000400005>
- Santos, J. G. R.; Santos, E. C. X. R. Adubos orgânicos e defensivos naturais. In: SANTOS, J. G. R.; SANTOS, E. C. X. R. **Agricultura orgânica: teoria e prática**. Campina Grande/PB: EDUEP, 2008. p. 57-84.
- Silva, F. L.; Viana, T. V. A.; Sousa, G. G.; Costa, S. C.; Azevedo, B. M. Yield of common fig fertigated with bovine biofertilizer in the semiarid region of Ceará. **Revista Caatinga**, v.29, n.2, p.425-434, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252016v29n219r>
- Singh, G.; Sekhon, H. S.; Sharma, P. Effect of irrigation and biofertilizer on water use, nodulation, growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). **Archives of Agronomy and Soil Science**, v.57, n.7, p.715-726, 2011. <https://doi.org/10.1080/03650340.2010.493880>
- Tawfik, M. M.; El Lateef, E. A.; Amany, A. B.; Hozayen, M. Prospect of biofertilizer inoculation for increasing saline irrigation efficiency. **Research Journal of Agriculture and Biological Sciences**, v.7, n.2, p.182-189, 2011.
- Teixeira, A. H. C.; Azevedo, P. V.; Silva, B. B.; Soares, J. M. Consumo hídrico e coeficiente de cultura da videira na região de Petrolina, PE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, n.3, p.413-416, 1999. <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v3n3/1415-4366-rbeaa-03-03-0413.pdf>