

● AGRONOMIA

CRESCIMENTO E CARACTERÍSTICAS PÓS-COLHEITA DE BETERRABA SOB APLICAÇÃO DE INSUMO ORGÂNICO

*Daniella Fátima Ferreira¹, Adailza Guilherme Cavalcante², Alian Cássio Pereira Cavalcante³,
Josinaldo da Silva Enrique⁴, José Flávio Cardozo Zuza⁵, Raunira da Costa Araújo⁶*

RESUMO: As hortaliças respondem de forma favorável às adubações orgânicas e a beterraba é uma dessas espécies que pode ser cultivada utilizando fontes orgânicas. Objetivou-se avaliar o efeito de doses de biofertilizante bovino aplicados via solo sob o crescimento, índices clorofiláticos e qualidade pós-colheita da beterraba. O experimento foi conduzido de julho a outubro de 2015, em estufa telada delineamento de blocos ao acaso, submetido a diferentes doses de biofertilizante bovino (0; 2; 4; 6; 8; e 10 mL L⁻¹) com cinco repetições. As avaliações realizadas aos 90 dias após a emergência das plantas foram a altura da planta, diâmetro transversal e longitudinal das raízes, índice de clorofila a,b e total, ácido ascórbico, acidez titulável e betalaína. Houve diferença significativa para todas as variáveis avaliadas em função das doses de biofertilizante, com aumento linear para os índices de clorofila e as variáveis de pós-colheita. A aplicação de 4,72 mL de biofertilizante bovino propiciou maior altura das plantas. As doses de 4,85 mL e 4,49 mL do biofertilizante propiciou melhor diâmetro transversal e longitudinal das raízes de beterraba. O índice de clorofila no tecido foliar da beterraba aumentou em resposta as doses de biofertilizante bovino. A maior dose de biofertilizante bovino propiciou maiores teores de ácido ascórbico, acidez titulável e betalaína.

Palavras-chave: Biofertilizante bovino. Hortaliça. Sistema Orgânico.

GROWTH AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF BEET UNDER ORGANIC INPUT APPLICATIONS

ABSTRACT: Vegetables respond favorably to fertilizers beet is one of those that can be grown using organic sources. The objective of this study was to evaluate the effect of doses of bovine biofertilizer applied via soil on growth, chlorophytic indexes and postharvest quality of sugar beet. The experiment was conducted from July to October 2015. In a randomized block design, submitted to different doses of bovine biofertilizer (0; 2; 4; 6; 8; and 10 mL L⁻¹) with five replications. The evaluations performed at 90 days after plant emergence were plant height, transverse and longitudinal diameter of beet roots, chlorophyll a, b and total index, ascorbic acid, titratable acidity and betalain. There was a difference for all variables evaluated as a function of biofertilizer doses, with increasing increase for chlorophyll indices and postharvest variables. The doses of 4.85 mL and 4.49 mL of the biofertilizer provided better transversal and longitudinal diameter of the beet roots. Chlorophyll index in beet leaf tissue increased in response to bovine biofertilizer doses. The higher dose of bovine biofertilizer provided higher levels of ascorbic acid, titratable acidity and betalain.

Keywords: Cattle manure. Vegetable. Organic system.

* Autor correspondente: adailzacavalcante@gmail.com

1 Graduanda, Universidade Federal de Viçosa (UFV), *campus* Rio Paranaíba, MG, Brasil. daniella.ferreira@ufv.br

2 Doutora em Agronomia (produção vegetal), Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP-Jaboticabal, SP, Brasil. adailzacavalcante@gmail.com; <http://lattes.cnpq.br/1263700285152817>

3 Doutor em Agronomia (Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7577-5607>; <http://lattes.cnpq.br/1187120991321535>.

4 Mestrando em Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Bananeiras, PB, Brasil. josinaldoufpb@gmail.com; <http://lattes.cnpq.br/9128419432935879>

5 Doutorando, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. jose_flaviocardoso@hotmail.com

6 Doutora, Professora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), *campus* Bananeiras, Bananeiras, PB, Brasil. arinua@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8917-8360>; <http://lattes.cnpq.br/1275926609227930>

INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris L.*) é cultivada em uma área equivalente a 10 mil hectares com a produção de 300 mil toneladas produzida em cerca de 100 mil propriedades rurais no Brasil (MATOS et al., 2011). As principais regiões produtoras de beterraba são os Estado de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, onde se encontram 42% das propriedades produtoras dessa hortaliça tuberosa (MIRANDA, 2017). É a 10ª hortaliça cultivada e consumida no Brasil (MARCOLINI et al., 2010).

Essa hortaliça é uma raiz tuberosa de cor vermelho-arroxeadada devido à presença de betalaína em suas raízes tuberosas. Este pigmento que fornece cor à beterraba, sendo importante substância antioxidante para a dieta humana, atuando na prevenção de alguns tipos de cânceres (VITTI et al., 2004). Atualmente essa hortaliça tem atraído muita atenção como um alimento funcional, com importante efeito promotor de saúde (CLIFFORD et al., 2017).

As adubações com fontes de matéria orgânica provenientes de esterco de animais e biofertilizantes são menos danosos ao ambiente de cultivo e possibilitam o desenvolvimento de uma agricultura menos dependente de insumos externo à propriedade agrícola. Segundo Filgueira (2000), as hortaliças reagem bem a esse tipo de adubação. De acordo com Wu et al. (2005), esses insumos contêm células vivas de diferentes tipos de microrganismos com habilidade de converter nutrientes não disponíveis para a forma disponível às plantas por meio de processos biológicos.

Vários estudos utilizando biofertilizantes mostram resultados positivos em várias culturas, como os desenvolvidos por Freitas et al. (2011) - pimentão (*Capsicum annuum*); Chiconato et al. (2013) - cultura da alface (*Lactuca sativa*); Pereira et al. (2015) - Pimentão (*Capsicum annuum L.*); Araújo et al. (2018) - na cultura da cebola (*Allium cepa L.*); Lima et al. (2019) - maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg). Porém a literatura ainda é escassa com relação a utilização de

biofertilizante bovino na produção e nas características pós-colheita da beterraba. Pelo exposto, objetivou-se avaliar o efeito de doses de biofertilizante bovino aplicados via solo sobre o crescimento, índices clorofiláticos e qualidade pós-colheita da beterraba.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa pertencente ao Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Bananeiras, Paraíba, Brasil. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com aplicação de cinco doses de biofertilizante (0; 2; 4; 6; 8 e 10 mL L⁻¹) com cinco repetições. A unidade experimental constitui-se de dois vasos por repetição, contendo cinco litros de substrato (composto de restos vegetais e esterco bovino) na proporção de 2:1 (composto + solo), sendo utilizada sementes do cultivar Fortuna (empresa Isla), semeadas duas sementes por vaso e posteriormente após 10 dias da emergência fez-se o desbaste deixando a planta mais vigorosa no vaso.

Para composição dos vasos foi utilizado solo coletado na camada de 0 a 20 cm de um Latossolo Amarelo Distrófico, classificado conforme os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos SiBCS (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2013) e composto orgânico, preparado com a adição de esterco bovino e restos vegetais coletados no local da confecção das pilhas de compostagem com dimensões de 1,5 m de largura x 1,20 m de altura. O processo de decomposição dos resíduos aconteceu durante um período de 90 dias.

O biofertilizante supermagro foi produzido de acordo com a metodologia proposta por Pentead (2007) e aplicado no substrato aos 20, 40 e 60 dias após a emergência das plântulas. Na Tabela 1 encontram-se os valores referentes às análises químicas quanto à fertilidade do solo, do composto orgânico e do biofertilizante utilizados.

Tabela 1. Análise química das fontes utilizados na composição do substrato orgânico antes da instalação do experimento e do biofertilizante.

Fontes	**pH H ₂ O	P	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ Al ³⁺	Al ³⁺	Ca ⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	m	M.O.
		mg/dm ³				cmolc/dm ³					%		g kg ⁻¹
Solo	4,57	16,17	0,26	0,09	12,46	0,55	2,40	1,45	4,21	16,67	25,25	11,55	9,48
Composto orgânico	7,67	136,0	12,3	1,51	0,91	0,00	6,40	5,40	25,59	26,50	96,57	0,00	179,6
Biofertilizante	pH	N	P	K ⁺	B	S	C.O	M.O					
									g kg ⁻¹				
	3,27	15,93	0,40	0,52	153,58	10,5	47,3	81,5					

**pH = acidez ativa, P = fósforo disponível, K⁺ = potássio disponível, Na⁺ = sódio trocável, H⁺Al³⁺ = acidez potencial, Al³⁺ = acidez trocável, Ca⁺ = cálcio trocável, Mg²⁺ = magnésio trocável, SB = soma de bases, CTC = capacidade de troca catiônica efetiva, V = saturação por bases, m = saturação por Al³⁺, M.O. = matéria orgânica, C.O = Carbono orgânico.

Fonte: Ferreira, D.F. (autora), 2018.

Foram avaliados aos 90 dias após a semeadura a altura de plantas, índices de clorofila a, b e total, diâmetro longitudinal e transversal da raiz tuberosa, ácido ascórbico, acidez titulável e teor de betalaína.

A altura das plantas foi medida utilizando-se uma régua graduada, tomando como base a medida da superfície do solo até o ápice da folha mais nova; o diâmetro transversal e longitudinal com o auxílio de paquímetro digital.

A determinação indireta dos valores de clorofila a, b e total foi realizada através do uso do clorofilômetro. Para isto foram avaliados os teores de clorofila total, utilizando-se um clorofilômetro marca ClorofiLOG® modelo CFL 1030, operado conforme as instruções do fabricante (MANUAL..., 2008), sempre na terceira folha do ápice para a base da planta.

Para determinação da acidez titulável em ácido cítrico seguiu-se a metodologia do Instituto Adolfo Lutz. As beterrabas foram trituradas em liquidificador, utilizando-se uma amostra de 10 gramas, pesada em Becker de 250 mL, no qual foram adicionados 100 mL de água destilada, deixando-se em repouso por 15 minutos. Em seguida foi feita a filtragem utilizando-se papel de filtro e erlemeyer de 150 mL, posteriormente titulado com NaOH 0,1 M, com o auxílio de paquímetro digital até o pH atingir 8,2.

A quantificação das betalaína foi realizada de acordo com Lei de Beer Lambert- Bougue, modificada por Tang e Norziah (2007). Os cálculos foram realizados pela seguinte fórmula:

$$Bc = A \times PM \times 1000 / \varepsilon \times l \quad \text{eq. (1)}$$

Onde: Bc = equivalente em betanina (mg / L); A = λ_{max} a 536 nm; PM = peso molecular da betanina (550 g / mol); ε = coeficiente molar de excitação da betanina (60.000 L / mol.cm); l = largura da cubeta (1 cm); 1000 = Fator de diluição.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F à 5% de probabilidade. As médias referentes à aplicação do biofertilizante no substrato foram comparadas pelo teste F e aplicação de regressão polinomial. A análise estatística foi realizada pelo software estatístico SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

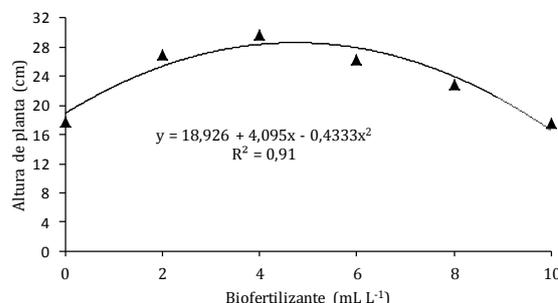
As plantas de beterraba apresentaram aumento significativo na altura das plantas, até a dose de 4,7 mL L⁻¹ de biofertilizante aplicado no substrato, com máxima altura em 28 cm, havendo reduções a partir dessa dose (Figura 1).

Os biofertilizantes funcionam como promotores de crescimento (MEDEIROS et al., 2003) fornecendo macro e micronutrientes para as plantas. Porém, segundo Dias et al. (2015) a aplicação em excesso de nutrientes pode levar à estabilização e ao declínio do rendimento das culturas.

A altura de plantas de cebola com a utilização de urina de vaca em copos plásticos de 180 mL L⁻¹, ao aplicar

uma dose acima de 75% do volume do copo, observou decréscimo na altura das plantas devido ao excesso de nutrientes no substrato (ARAÚJO et al., 2018).

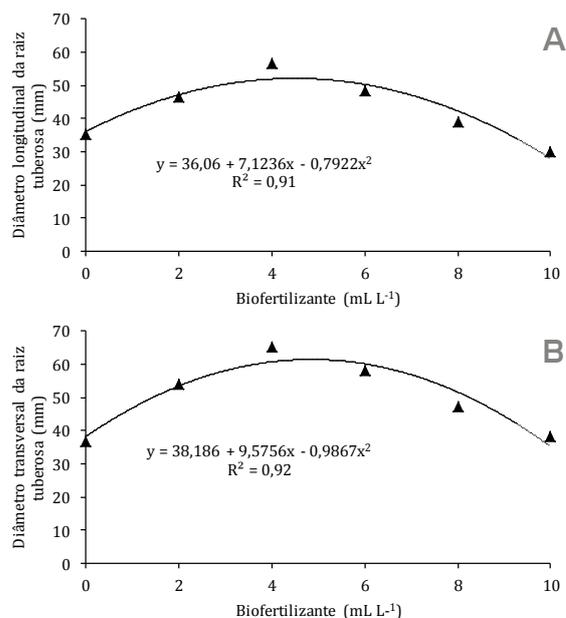
Figura 1. Altura de plantas de beterrabeira em função da aplicação das doses de biofertilizante bovino no substrato.



Fonte: Ferreira, D.F. (autora), 2018.

Os diâmetros longitudinais e transversais das raízes tuberosas da beterraba apresentaram incremento até a dose de 4,5 mL L⁻¹ e 4,9 mL L⁻¹, respectivamente, com decréscimo a medida do aumento das doses até 10 mL L⁻¹ (Figura 2A e 2B). Tolentino Junior et al. (2002) avaliando o crescimento de raízes de beterraba em Dourados- MS obtiveram valores de diâmetros de 47,1 mm. Este decréscimo deve-se ao elevado conteúdo de matéria orgânica, que pode ter provocado um desbalanço nutricional no substrato. A classificação comercial da beterraba de acordo com a CEAGESP quanto a classes de raízes são: classe 50 (maior ou igual a 50 e < 90 mm), classe 90 (maior ou igual a 90 e < 120 mm), classe 120 (> 120 mm) e refugo (< 50 mm).

Figura 2. Diâmetro longitudinal (A) e transversal (B) das raízes tuberosas da beterraba, em função da aplicação das doses de biofertilizante bovino no substrato



Fonte: Ferreira, D.F. (autora), 2018.

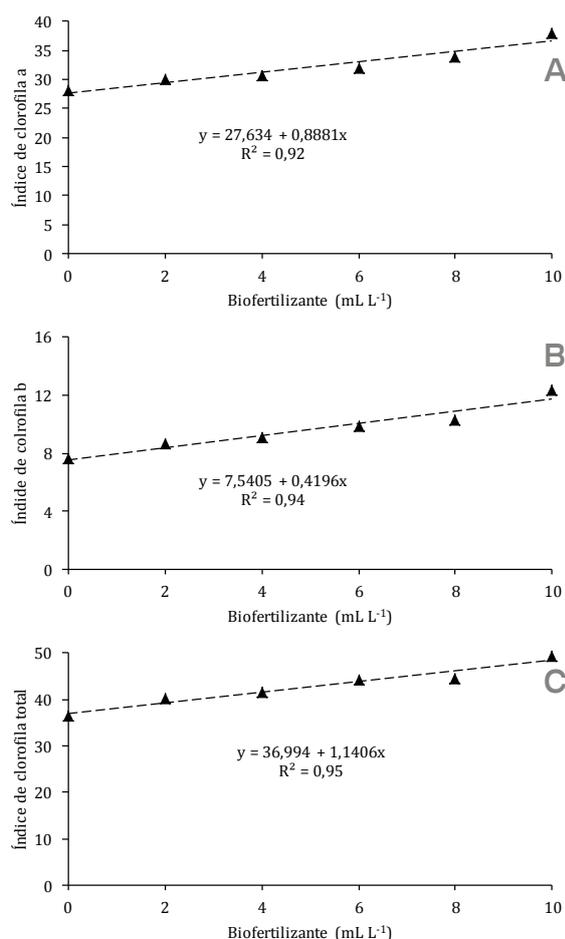
As doses crescentes de biofertilizante apresentaram efeitos positivos no índice de clorofila a, b e total

(Figura 3A, 3B e 3C). Esse efeito pode estar relacionado com o teor de nitrogênio (N), disponibilizado pelo composto orgânico e pela aplicação de biofertilizante bovino no substrato (Tabela 1). Silva et al. (2012) avaliando índices de clorofila em plantas de rúculas obtiveram resultados semelhantes para o incremento de clorofila na planta.

O N é um dos nutrientes utilizados na síntese de clorofila. Segundo Singh et al., (2010) o teor de clorofila correlaciona-se positivamente com o teor de N na planta e com o rendimento das culturas, sendo esta relação atribuída, principalmente, ao fato de que 50 a 70% do N total das folhas faz parte de enzimas que estão integradas aos cloroplastos.

A quantificação da clorofila é relevante no estudo de práticas culturais e de manejo visando aumentar o potencial fotossintético e rendimento das espécies (SILVA et al., 2012). De acordo com Taiz et al. (2017), o conteúdo de clorofilas nas folhas é influenciado por diversos fatores bióticos e abióticos, estando diretamente relacionado com o potencial de atividade fotossintética das plantas.

Figura 3. Índice de clorofila a, b e total em função da aplicação das doses de biofertilizante bovino no substrato em plantas de beterraba



Fonte: Ferreira, D.F. (autora), 2018.

Os teores de ácido ascórbico e acidez titulável aumentaram à medida que aumentou as doses de biofer-

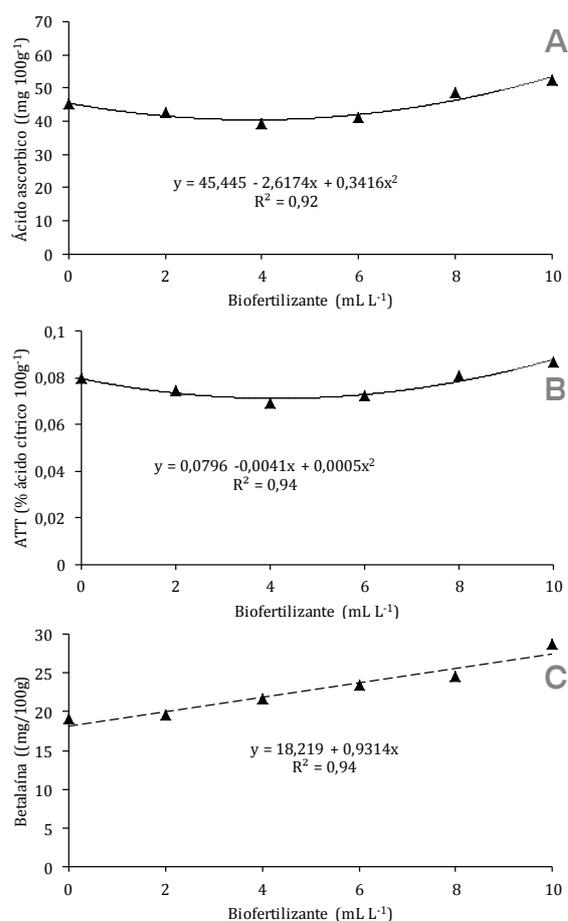
tilizante a partir da dose de 6 mL L⁻¹, aplicados no substrato (Figura 4A e 4B). O aumento no teor de ácido ascórbico pode estar relacionado a composição do substrato (Tabela 1), tendo em vista que o potássio pode elevar o teor de ácido ascórbico (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O ácido ascórbico pode ser um indicador da qualidade das olerícolas, sua variação pode ocorrer de acordo com diversos fatores como podemos citar a espécie, as condições de cultivo, o armazenamento e seu processamento (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Em trabalhos desenvolvidos por Lu et al. (2008), com 42 cultivares de rabanete, observaram uma variação nos teores de ácido ascórbico de 14,16 a 33,41 mg 100 g⁻¹; Jiratanan e Liu (2004) os resultados do teor de vitamina C para raízes de beterraba foi de 5,33 mL100 mL⁻¹. Oliveira et al. (2013) obtiveram valores de 38,5mg100 g⁻¹.

O aumento das doses de esterco bovino proporcionou um aumento no teor de vitamina C e acidez titulável. Porém a composição química da beterraba varia com as condições da cultura, variedade, estágio de maturação, nutrição e fatores ambientais (MARQUES et al., 2010).

Figura 4. Ácido ascórbico (A), acidez titulável (B) e betalaína (C) em raízes de beterraba em função da aplicação das doses de biofertilizante bovino



Fonte: Ferreira, D.F. (autora), 2018.

Os teores de acidez titulável em raízes de beterraba encontrados por Barreto et al. (2013), Marques et al.

(2010) e Barcelos (2010) foram semelhantes aos teores obtidos neste trabalho, demonstrando comportamento semelhante nessa cultura.

Os resultados referentes ao conteúdo de betalaína nas raízes da beterraba foram influenciados positivamente pelo aumento das doses de biofertilizante aplicado ao substrato (Figura 4C). Esse composto é importante para a indústria, utilizado principalmente como corantes em alimentos e como compostos antioxidantes em suplementos para atletas ou fortificantes nutricionais de alimentos processados (AMNAH, 2013). Estudos têm demonstrado que a betalaína, mesmo em baixa concentração, apresenta importante ação antioxidante, inibindo a peroxidação lipídica e promovendo a proteção das células do sangue (GENTILE et al., 2004).

CONCLUSÕES

A aplicação de 4,72 mL de biofertilizante bovino propiciou maior altura das plantas. As doses de 4,85 mL e 4,49 mL do biofertilizante proporcionou melhor diâmetro transversal e longitudinal das raízes de beterraba.

A aplicação de biofertilizante bovino entre as doses de 4,49 a 4,85 mL L⁻¹ propiciou melhor altura de plantas, diâmetro transversal e longitudinal das raízes de beterraba.

O uso de biofertilizante bovino ocasiona aumento no índice de clorofila no tecido foliar.

A dose de 10 mL L⁻¹ de biofertilizante bovino propiciou maiores teores de ácido ascórbico, acidez titulável e betalaína.

REFERÊNCIAS

- AMNAH, M. A. A. Nutritional, Sensory and Biological Study of Biscuits Fortified With Red Beet Roots. **Life Science Journal**, New York, v.10, n. 3, p. 1579-1584, jul. 2013.
- ARAÚJO, J. B.; AMORIM, D. J.; SANTOS, E. M. A. C.; MORAIS, V. P.; ALMEIDA, E. I. B. Crescimento de cebola 'Baia Periforme' em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizante, a base de urina de vaca. **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadinho, v. 10, n. 2, p. 84-93, 2018.
- BARCELOS, J. C. de. **Desempenho da beterraba 'Katrina' submetida a lâminas de água e doses de nitrogênio aplicadas via fertirrigação**. 2010. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2010.
- BARRETO, C. R.; ZANUZO, M. R.; WOBETO, C.; ROSA, C. C. B. da. Produtividade e qualidade da beterraba em função da aplicação de doses de nitrogênio. **Revista Uniara**, Araraquara, v. 16, n. 1, jul. 2013.
- CHICONATO, D. A.; SIMONI, F. de; GALBIATTI, J. A.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 2, p.392-399, mar./abr. 2013.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 783 p.
- CLIFFORD, T.; CONSTANTINOU, C. M.; KEANE, K. M.; WEST, D. J.; HOWATSON, G.; STEVENSON, E. J. The plasma bioavailability of nitrate and betanin from *Beta vulgaris rubra* in humans. **European Journal of Nutrition**, [S. l.], v. 56, n. 3, p. 1245-1254, 2017.
- DIAS, C. N.; MARINHO, A. B.; ARRUDA, R. da S.; SILVA, M. J. P. e; PEREIRA, E. D.; FERNANDES, C. N. V. Produtividade e qualidade do morangueiro sob dois ambientes e doses de biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 10, p. 961-966, 2015.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, mar./abr. 2014.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, 2000. 402 p.
- FREITAS, B. V. de; SILVA, S. F.; ARAÚJO, D. L. de; SILVA, K. C.; SANTOS, J. G. R. dos. Aplicação de biofertilizante em plantas soca de variedade híbrida de pimentão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n.5, p. 182-188, dez. 2011. Edição especial.
- GENTILE, C.; TESORIERE, L.; ALLEGRA, M.; LIVREA, M. A.; D'ALESSIO, P. Antioxidant Betalains from Cactus Pear (*Opuntia ficus - indica*) Inhibit Endothelial ICAM-1 Expression. **Annals Of The New York Academy Of Sciences**, New York, v. 1028, n. 1, p.481-486, 2004.
- JIRATANAN, T.; LIU, R. H. Antioxidant activity of processed table beets (*Beta vulgaris. var, conditiva*) and green beans (*Phaseolus vulgaris L.*). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 52, n. 9, p. 2659-2670, maio 2004.
- LIMA, A. S. de; ALVES, J. de M.; MESQUITA, F. de O.; MESQUITA, E. F. de; SOUSA, C. da S.; SILVA, F. L. da; ALVES, A. de S.; SOARES, L. da S. Organic fertilization and hydric reposition in the initial production of *Passiflora edullis*. f. flavicarpa Deg. **Journal of Experimental Agriculture International**, Hooghly, v. 30, n. 3, p. 1-14, 2019.

- LU, Z.-l.; LIU, L.-w.; LI, X.-y, GONG, Y.-q.; HOU, X.-l.; ZHU, X.-w.; YANG, J.-l.; WANG, L.-z. Analysis and evaluation of nutritional quality in chinese radish (*Raphanus sativus* L.). **Agricultural Sciences in China**, Pequim, v. 7, n. 7, p. 823-830, jul. 2008.
- MANUAL do medidor eletrônico de teor clorofila (ClorofiLOG / CFL 1030). Porto Alegre: Falker Automação Agrícola, 2008. 33 p.
- MARQUES, L. F.; MEDEIROS, D. C. de; COUTINHO, O. de L.; MARQUES, L. F.; MEDEIROS, C. de B.; VALE, L. S. do. Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 24-31, 2010.
- MARCOLINI, L. W.; CARVALHO, L. B.; CRUZ, M. B.; ALVES, P. L. C. A.; CECÍLIO FILHO, A. B. Interferência de caruru-de-mancha sobre características de crescimento e produção da beterraba. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 1, p.41-46, 2010.
- MATOS, F. A. C.; LOPES, H. R. D.; DIAS, R. de L.; ALVES, R. T. **Agricultura familiar**: beterraba. Brasília: Plano Mídia, 2011.
- MEDEIROS, M. B. de; WANDERLEY, P. A.; FRANKLIN, F.; FERNANDES, F. S.; ALVES, G. R.; DANTAS, P.; CORDÃO, R. P.; XAVIER, W. M. R.; LEAL NETO, J. de S. Uso de biofertilizantes líquidos no manejo ecológico de pragas agrícolas. In: ENCONTRO TEMÁTICO MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA UFPB, 2., 2003, João Pessoa. **Anais** [...]. João Pessoa: UFPB, 2003. Disponível em: www.agricultura.gov.br/internacional/negociacoes/mutilaterais/. Acesso em: 15 set. 2019.
- MIRANDA, J. da R. **Produtividade da beterraba sob diferentes tensões de água no solo, irrigada por gotejamento**. 2017. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2017.
- OLIVEIRA, D. de C. da S.; WOBETO, C.; ZANUZO, M. R.; SEVERGNINI, C. Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não-convencionais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 472-475, jul./set. 2013.
- PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica**: compostos orgânicos e biofertilizantes. 2. ed. Campinas: Edição do Autor, 2007. 162 p.
- PEREIRA, M. M.; MARINHO, A. B.; VIANA, T. V. de A.; ARRUDA, R. da S.; CALVET, A. F. Produtividade do pimentão amarelo sob lâminas de irrigação e doses de biofertilizante. **Revista Ifes Ciência**, Vitória, v. 1, n. 2, p. 20-34, 2015.
- SILVA, R. T. da; OLIVEIRA, F. de A. de; SOUZA NETA, M. L. de; SOUZA, A. A. T.; OLIVEIRA, M. K. T.; MEDEIROS, R. de C. A.; PAIVA, E. P. de. Índice de clorofila na cultura da rúcula submetida diferentes salinidades na solução nutritiva. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 8, n. 3, p. 90-94, jul./set. 2012.
- SINGH, V.; SINGH, B.; SINGH, Y.; THIND, H. S. E; GUPTA, R. K. Need based nitrogen management using the chlorophyll meter and leaf colour chart in rice and wheat in South Asia: a review. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, [S. l.], v. 88, n. 3, p. 361-380, 2010.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- TANG, C. S.; NORZIAH, M. H. Stability of Betacyanin pigments from red purple Pitaya Fruit (*Hylocereus polyrhizus*): influence of pH, temperature, metal ions and ascorbic acid. **Indonesian Journal of Chemistry**, Joguejacarta, v. 7, n. 3, p. 327-331, 2007.
- TOLENTINO JÚNIOR, C. F.; ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. do C. Produção da mandioquinha-salsa consorciada com alface e beterraba. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1447-1454, 2002.
- VITTI, M. C. D.; KLUGE, R. A.; GALLO, C. R.; SCHIAVINATO, M. A.; MORETTI, C. L.; JACOMINO, A. P. Aspectos fisiológicos e microbiológicos de beterrabas minimamente processadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 10, p. 1027-1032, out. 2004.
- WU, S. C.; CAO, Z. H.; LI, Z. G.; CHEUNG, K. C.; WONG, M. H. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. **Geoderma**, [S. l.], v. 125, n. 1-2, p. 155-166, mar. 2005.