
PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DE DIFERENTES BIOESTIMULANTES

João Pedro Cabestré¹
Edilson Ramos Gomes²

RESUMO

O tomate é uma hortaliça herbácea de relevância econômica e social no Brasil, possui características de cultivo como espaldeamento, fertirrigação e é também uma cultura favorecida com clima tropical de altitude. No ciclo do tomateiro há diversas formas ambientais de diminuir a eficiência de crescimento e a qualidade do fruto que podem ser reduzidas com uso de bioestimulantes, que atuam na tolerância ao estresse, aumentam a absorção e distribuição dos nutrientes. Sabendo da relevância do tema, o objetivo foi analisar as respostas de diferentes aplicações de bioestimulantes na produção do tomate cereja. Ao analisar as repostas de diferentes aplicações de bioestimulantes na produção do tomate cereja, o tratamento com o *Bacillus subtilis* promoveu um aumento na altura da planta, matéria fresca e seca da parte aérea da

¹Faculdades Integradas de Bauru, Departamento de Engenharia Agrônômica, Bauru, São Paulo. E- mail: joaopedro.cabestre@gmail.com

²Faculdades Integradas de Bauru, Departamento de Engenharia Agrônômica, Bauru, São Paulo. E- mail: edilsonvej@hotmail.com

planta, massa de frutos, massa de frutos total, massa de frutos por vaso e número de ramos, frutos e folhas acima dos outros tratamentos utilizados, em 120 dias após transplântio (DAT). Conclui-se que o bioestimulante a base de *Bacillus subtilis* possui maior significância para melhoramento do tomate cereja.

Palavras-chave: Tomate Cereja. *Bacillus subtilis*. bioestimulantes. *Ascophyllum nodosum*.

Cherry tomato production in response to the application of different bio-stimulants

ABSTRACT

Tomato is an herbaceous vegetable of economic and social relevance in Brazil. It has cultivation characteristics such as espaliering, fertigation and is also a crop favored by a high-altitude tropical climate. In the tomato cycle, there are several environmental ways to reduce growth efficiency and fruit quality that can be reduced with the use of biostimulants, which act on stress tolerance and increase nutrient absorption and distribution. Knowing the relevance of the topic, the objective was to analyze the responses of different applications of biostimulants in the production of cherry tomatoes. When analyzing the responses of different applications of biostimulants in the production of cherry tomatoes, the treatment with *Bacillus subtilis* promoted an increase in plant height, fresh and dry matter of the aerial part of the plant, fruit mass, total fruit mass, fruit mass per pot and number of branches, fruits and leaves above the other treatments used, in 120 days after transplanting (DAT). It is concluded that the biostimulant based on *Bacillus subtilis* has greater significance for improving cherry tomatoes.

Keywords: Cherry Tomato. *Bacillus subtilis*. biostimulants. *Ascophyllum nodosum*.

1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) é classificado como uma hortaliça herbácea, da família das solanáceas, que teve sua origem na parte oeste da América do Sul, porém a sua domesticação ocorreu no México. É considerado uma planta de extrema relevância econômica e social no Brasil (Bissacotti, Londero, Costabeber, 2021). Segundo IBGE (2011) a consumação se tornou diária, principalmente pelos

brasileiros na fase da adolescência e na velhice, que ingerem respectivamente uma média de 4,40 a 6,20 gramas de tomate, demonstrando a sua relevância temos que em 2020 foram produzidas 3.956.559 toneladas dessa cultura no Brasil (IBGE, 2021). O local mais apropriado para seu cultivo é com a luminosidade adequada, com temperaturas entre 21 e 28°C ao longo do dia e enquanto à noite é de 15 e 20°C. O clima mais favorável é o tropical de altitude (Bissacotti, Londero, Costabeber, 2021).

De acordo com Bissacotti, Londero e Costabeber (2021) a cultura do tomate tem uma alta capacitação de adaptação a diferentes tipos de solo. Um dos fatores mais importantes antes da implantação é o pH, deve-se estar entre 5,5 e 6,5. Os solos de textura média e com uma alta quantidade de sais minerais são mais favoráveis. Os solos argilosos e arenosos, que apresentam baixa drenagem e baixa quantidade de nutrientes são desfavoráveis ao cultivo. A temperatura para a produção do tomate varia de acordo com cada região, mas entre 21 a 28° C é considerado adequada.

Existem diversas variedades nas espécies do tomateiro, dentre elas o tipo cereja (*Lycopersicon esculentum var. cerasiforme*) que tem o maior destaque dentro do ambiente comercial. As características relevantes deste fruto são o sabor adocicado, a coloração avermelhada e a forma arredondada (Souza, 2009; Junqueira, 2011), apresenta também um preço agradável e o valor médio de mercado, que é maior quando comparado com outras espécies de tomate (Silva *et al.*, 2020).

Durante o ciclo do tomateiro pode ocorrer diversos estresses, tanto de forma biótica como abiótica. A consequência desse problema pode resultar a diminuição da eficiência e a qualidade do produto final. Para atingir a produção superestimada é necessário a utilização de uma nutrição apropriada, a fim de obter uma planta mais resistente a complicações. Objetivando oferecer uma solução sustentável para essa situação temos o uso dos bioestimulantes, que tem o objetivo de intensificar sua tolerância ao estresse, aumentar a absorção, a distribuição de nutrientes e restaurar as danificações causadas (Zucatti, Batalhon, Hahn, 2020).

Os bioestimulantes vegetais têm a competência de modificar a fisiologia vegetal para beneficiar seu desenvolvimento. Em sua composição, há presença de substâncias e micro-organismos, que possui aplicabilidade em qualquer fase da planta, assim como colabora no melhoramento dos atributos físicos e químicos do solo, pois a sua utilização é feita tanto na parte radicular como na foliar (Ribeiro *et al.*, 2017).

O tomateiro é uma cultura de extrema importância no mundo, devido a sua inserção nas principais saladas consumidas de forma in-natura, principalmente no Brasil. Com o aumento do consumo desse fruto há uma busca por novas alternativas que possam maximizar a produção, e deste modo, é indispensável o

estudo relacionado do tomateiro com os bioestimulantes, visto que a planta tem necessidade para se desenvolver com mais tolerância as condições adversas. Assim, o objetivo foi analisar as respostas de diferentes aplicações de bioestimulantes na produção do tomate cereja.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (estufa agrícola) nas Faculdades Integradas de Bauru (FIB), junto ao laboratório de fitopatologia do curso de Agronomia. Antes da implantação do experimento, foi realizada a análise química do solo (tabela 1), a correção e a adução conforme a metodologia Raij *et al.* (1997). Todo solo utilizado foi autoclavado com a finalidade de esterilizar evitando a presença de microrganismos indesejáveis.

Tabela 1: Resultado da análise de solo da área experimental

M.O.	pH	P	K	Ca	Mg	Al ³	H + Al ³	S.B.
Oxidação	CaCl ₂	Resina	Resina	Resina	Resina	KCl		
g dm ⁻³	-	mg dm ⁻³	Mmolc dm ⁻³	mmolc dm ⁻³	mmolc dm ⁻³	mmolc dm ⁻³	mmolc dm ⁻³	mmolc dm ⁻³
7	5,5	6	1,54	20	11	0	15	33
C.T.C.	V%	S		*B	Cu	Fe	Mn	Zn
		Fosfato de Cálcio		Água Quente	DTPA	DTPA	DTPA	DTPA
mmolc dm ⁻³	%	mg dm ⁻³		mg dm ⁻³	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³
47	69	2		0,37	0,7	31	4,4	1,1

O tomate está entre as hortaliças que mais exige adubação, os nutrientes que são retirados pela planta é em uma quantidade levemente pequena, pois a sua absorção é baixa. Contudo os adubos podem agregar para melhorar o rendimento fenológico (Silva *et al.*, 2021). Portanto foi realizado a adubação do tomate cereja nesse experimento (Tabela 2).

Tabela 2: Adubação relacionando dias após o transplântio (DAT) e a gramagem de macronutrientes.

DAT	Ureia	Nitrato de Potássio
	Total em g vaso dia ⁻¹	
15	0,5	1,0
30	1,0	1,5
45	1,5	1,5
60	2,0	2,0
75	1,5	2,5
90	1,5	2,5
105	2,0	3,0
120	2,0	3,0

Fonte: Elaborada pelo autor.

Foi utilizado vasos de 14,3 L, onde foram transplantadas as mudas de tomate cereja com dois pares de folhas definitivas. O manejo de irrigação (tabela 2) foi com base na curva de retenção de água, visando manter o teor de água do solo em capacidade de campo (CC), segundo a metodologia de Gomes *et al.*, (2015). O monitoramento do solo foi feito via tensiometria.

Tabela 3: Monitoramento de temperatura e umidade relativa do ar (média) e manejo de irrigação do experimento

DAT	Temp. Máx	Temp. Min.	UR Max.	UR Min.	Eto	ETc	Lâmina de irrigação
	°C		%		mm dia ⁻¹		L dia ⁻¹
0 a 10	40,00	22,07	83,70	38,50	7,41	8,89	0,62
10 a 20	40,28	21,18	84,70	35,70	7,29	8,74	0,61
20 a 40	39,87	19,15	80,70	29,00	6,77	8,12	0,57
40 a 50	39,04	18,25	83,20	30,80	6,37	7,64	0,53
50 a 60	35,09	13,89	79,50	27,30	4,89	5,87	0,41
60 a 70	35,72	17,33	80,70	34,60	5,53	6,63	0,46
70 a 80	35,53	16,40	81,60	32,20	5,32	6,38	0,45
80 a 90	38,79	17,20	79,80	24,50	6,12	7,34	0,51
90 a 100	39,21	16,62	72,00	20,90	6,14	7,37	0,52
100 a 110	39,41	19,19	81,50	29,40	6,67	8,00	0,56
110 a 120	38,09	16,43	74,60	24,60	5,88	7,05	0,49
120 a 130	35,71	16,81	75,86	25,00	5,47	6,57	0,46

Fonte: Elaborada pelo autor. *Temp. Máx (temperatura máxima); Temp. Min. (temperatura mínima); UR Max. (umidade relativa do ar máximo); UR Min. (umidade relativa do ar mínima); Eto (Evapotranspiração de referência) e ETc (Evapotranspiração da cultura).

O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), sendo: T1: controle (sem bioestimulante) T2: 5,0 mL de *Bacillus subtilis* por litro de água, T3: 5,0 mL de *Ascophyllum nodosum* por litro de água e T4: 2,5 mL de *Bacillus subtilis* + 2,5 mL de *Ascophyllum nodosum* por litro de água com cinco repetições cada.

A aplicação dos bioestimulantes foi realizada a cada 10 dias até o início da produção. As avaliações foram aos 60 dias após transplântio (DAT) e aos 130 DAT. Os parâmetros avaliados foram a altura de planta, diâmetro de caule, número de folha, biomassa seca de raiz e parte aérea e número de frutos, massa de frutos por planta.

Os dados foram submetidos a análise de variância e comparação de médias ao teste de Tukey a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 60 DAT para altura de planta (AP), diâmetro (DP), massa seca da parte aérea (MPS), massa radicular (MR) e número de ramos (NR) da planta mostrou que não houve diferença significativa entre os tratamentos. Porém, houve diferença para número de frutos por planta (NFF), massa úmida da parte aérea (MPU) e número de folhas por planta (NFP) com o melhor rendimento para as plantas que receberam *Bacillus subtilis* (Tabela 4).

Tabela 4: Parâmetros biométricos do tomate cereja submetidos a diferentes bioestimulantes aos 60 DAT.

Trat.	AP (cm ²)	DP (mm)	MPU (g)	MPS(g)	MR (g)	NR (uid)	NFF (unid)	NFP (unid)
1	27,283 a	8,151 a	63,626 c	11,708 a	2,690 a	7,833 a	21,666 b	32,166 b
2	29,466 a	8,176 a	84,861 a	15,051 a	2,225 a	9,833 a	26,166 a	42,333 a
3	36,716 a	7,556 a	68,684 bc	15,218 a	2,523 a	12,166 a	13,500 c	32,833 b
4	29,700 a	8,283 a	77,950 ab	16,229 a	3,344 a	11,166 a	15,833 c	41,500 a
CV%	23,92	9,41	9,83	36,60	38,21	31,60	13,10	11,22

Fonte: Elaborado pelo autor.

A massa fresca das folhas e dos caules tiveram maior relevância com a utilização do *Bacillus subtilis*, com o qual foi irrigado. Tais resultados demonstraram que os bioestimulantes favoreceram maior concentração de água nas plantas. Segundo Obrzut *et al.* (2017) observaram que a pesagem da massa fresca da folha e do caule

foram de 62,67 e 56,87 gramas da cultivar Cardyna, e na Trindade os valores são 74,20 e 75,00 para os que receberam bioestimulantes.

Na segunda avaliação (Tabela 5) mostrou que o diâmetro (DP) e a massa radicular (MR) das plantas não houveram interações significativas entre os tratamentos. A aplicação do *Bacillus subtilis* proporcionou um efeito significativo na altura da planta (AP) em relação ao tratamento sem nenhum bioestimulante. As plantas inoculadas com *Bacillus subtilis* apresentou a maior massa úmida (MPU) da parte aérea comparada com a testemunha. A massa seca da parte aérea (MPS) do tomate apresentou no tratamento com *Bacillus subtilis* maior desempenho que a testemunha e o dois bioestimulantes juntos.

Assim, para massa de frutos (MF), a testemunha e o *Ascophyllum nodosum* não foram significativos em relação ao *Bacillus subtilis*, que obteve resultados superiores. A média do número de ramos (NR) foi maior apenas com aplicação do *Bacillus subtilis*. A avaliação do número de frutos (NFF) mostrou que a aplicação do *Bacillus subtilis* foi superior ao tratamento sem bioestimulantes. O efeito da aplicação do *Bacillus subtilis* foi destaque no parâmetro do número de folhas (NFP).

Tabela 5: Parâmetros biométricos do tomate cereja submetidos a diferentes bioestimulantes aos 130 DAT.

Trat.	AP (cm ²)	DP (mm)	MPU (g)	MPS(g)	MR(g)	NR (unid)	NFF (unid)	NFP (unid)	MF(g)
1	25,283 c	8,040 a	71,948 c	15,130 c	3,804 a	7,000 b	45,000 c	78,833 b	340,860 c
2	38,666 a	7,536 a	147,040 a	32,954 a	5,481 a	13,833 a	72,166 a	146,666 a	486,160 a
3	28,338 cb	7,945 a	127,853 ba	25,366 b	5,535 a	7,666 b	59,666 ba	85,166 b	337,721 c
4	31,950 b	7,381 a	125,884 b	17,539 c	4,723 a	6,833 b	53,166 cb	87,000 b	479,919 b
CV%	8,03	5,84	9,78	13,94	43,62	29,11	14,63	7,88	19,60

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com Obrzut *et al.* (2017) é possível avaliar que aplicação irrigada do *Bacillus subtilis* foi promissora na altura da planta após 60 dias do plantio da cultivar Trindade obteve-se um resultado de maior relevância (4,247 cm² com evidência Aa). Quando não houve aplicação do produto os resultados não foram eficazes. Como neste estudo que a altura da planta foi de 38,666 cm² com evidência. A massa seca do caule e da raiz tiveram maior significância com a aplicação do *Bacillus subtilis* na irrigação do que em relação a inoculação da semente e as plantas sem o bioestimulante (Obrzut *et al.*, 2017).

Neste estudo Ângulo *et al.* (2020) o crescimento das plantas apresentou maior altura no tratamento com *B. subtilis* em comparação a testemunha e o consórcio microbiano. O diâmetro do caule não foi possível observar diferença significativa entre os tratamentos. O parâmetro da biomassa seca de raiz não apresentou significância entre os tratamentos, contudo o volume da raiz foi maior com as plantas tratadas com *Bacillus subtilis* e *Trichoderma harzianum*.

A massa total de frutos (MTF) foi superior para os tratamentos com *Bacillus subtilis* e os dois bioestimulantes em relação a testemunha e o *Ascophyllum nodosum*. O número de frutos total (NFT) por planta não obteve diferença significativa, apenas a testemunha teve a menor média. A espessura da polpa esquerda (EPLD) e direita (EPLD) dos tomates não houve diferença significativa. Através da aplicação do *Ascophyllum nodosum* ocorreu o maior comprimento (CF) do tomate em relação a testemunha. A massa de frutos por vaso (MFV) foi maior nos tratamentos de testemunha e com *Bacillus subtilis*, apresentou-se o menor valor a inoculação do *Ascophyllum nodosum* (Tabela 6).

Tabela 6: Parâmetros biométricos do tomate cereja submetidos a diferentes bioestimulantes aos 130 DAT.

Trat.	MTF (g)	NFT(unid)	EPLD (mm)	EPLD(mm)	CF(mm)	MFV (g)
1	357,52 b	48,33 b	1,10 a	1,11 a	19,02 c	7,40 a
2	486,19 a	67,16 a	1,10 a	1,10 a	25,45 ba	7,25 a
3	337,72 b	68,00 a	1,11 a	1,11 a	27,14 a	5,02 b
4	479,91 a	76,33 a	1,12 a	1,12 a	23,06 b	6,30 ba
Cv%	11,21	9,23	2,36	1,35	7,36	12,68

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo Coelho *et al.* (2018), constataram que as plantas que receberam *Bacillus subtilis* apresentaram maiores altura da planta. Outro estudo utilizou uma cepa laboratorial de *B. subtilis* e obteve melhora na germinação das sementes e do crescimento das mudas de tomate, além de reduzir a incidência de doenças fungicas devido ao aumento da produção enzimática de defesa como a peroxidase, superóxido dismutase e catalase (Pei *et al.*, 2021).

Apresentou o melhor rendimento dos frutos de pimenta (chile xcat'ik), a inoculação do *Bacillus subtilis* (1,85 quilos por planta) em relação ao tratamento do consórcio microbiano (1,69 quilos por planta) e *Trichoderma harzianum* (1,70 quilos por planta) (Ângulo *et al.*, 2020). Esse fato corrobora para o estudo que teve a massa de frutos por vaso com o resultado de 7,254 gramas apenas utilizando essa bactéria.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que ao analisar as repostas de diferentes aplicações de bioestimulantes na produção do tomate cereja, o tratamento com o *Bacillus subtilis* promoveu um aumento na altura da planta, uma matéria úmida e seca da parte aérea da planta, uma massa de frutos, uma massa de frutos total, uma massa de frutos. Além disso, o comprimento do fruto que teve o melhor resultado com o bioestimulante *Ascophyllum nodosum*. Dessa forma, o bioestimulante a base de *Bacillus subtilis* possui maior significância para melhoramento do tomate cereja.

REFERÊNCIAS

BISSACOTTI, A.P.; LONDERO, P.M.G.; COSTABEBER, I. H. Tomate: botânica, produção, composição nutricional e benefícios à saúde. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 38, n. 2, 2021. DOI: 10.35977/0104-1096.cct2021.v38.26643

COELHO, R.G.; OLIVEIRA, F.D.F.; SOUZA, E.B.; AZEVEDO, J.M.A.; LIMA, M.O. Desenvolvimento e características produtivas de tomate do tipo cereja em diferentes compostos orgânicos. *Revista Espacios.*, v. 39, n. 26, p.1-12, 2018. Disponível em: < <http://www.revistaespacios.com/a18v39n26/a18v39n26p32.pdf> > Acesso em 10 out. 2022.

GAMBOA-ANGULO, J.E.; RUÍZ-SÁNCHEZ, C.; ALVARADO-LÓPEZ, F.; GUTIÉRREZMICELI, V. M.; RUÍZ-VALDIVIEZO Y K.; MEDINA-DZUL. Efecto de biofertilizantes microbianos en las características agronómicas de la planta y calidad del fruto del chile xcat'ik (*Capsicum annuum* L.). *Terra Latinoamericana.*, v. 38, p. 817-826, 2020. Disponível em: < <https://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v38n4/2395-8030-tl-38-04-817.pdf> > Acesso em 14 nov. 2022.

GOMES, E. R.; BROETTO, F.; QUELUZ, J.G.T.; BRESSAN, D. F. Efeito da fertirrigação com potássio sobre o solo e produtividade do morangueiro, *Irriga, Edição Especial, 20 anos Irriga + 50 anos FCA*, p. 107-122, 2015.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S.; ONODA, S. M. SweetGrape: um modelo de inovação na gestão da cadeia de produção e distribuição de hortaliças, 2011. 19p. Disponível em: <https://www.orgamicsnet.com.br/site/wp-content/uploads/sweet_grape.pdf>. Acesso em: 26 ago 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>>. Acesso em 30 ago 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Agosto, 2021. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em 26 ago 2021.

OBRZUT, V.V., MOGOR, F.A., MAZARO, M.S., MOGOR, G. Initial growth, production in consecutive years and biochemical changes on tomato cultivars in organic system with application of *Bacillus subtilis*. *Idesia*. Chile, v. 39, n. 2, p. 47-55, 2021. Disponível em: < <https://www.scielo.cl/pdf/idesia/v39n2/0718-3429-idesia-39-02-47.pdf>> Acesso em 11 nov. 2022.

PEI, D.; ZHANG, Q.; ZHU, X.; HAN, S. Endophytic *Bacillus subtilis* P10 from *Prunus cerasifera* as a biocontrol agent against tomato *Verticillium wilt*. *Brazilian Journal of Biology*., v. 83, 2021. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/bjb/a/fx7Cd65YY4NhVQvfGsgVm5C/?format=pdf&lang=en> >. Acesso em 10 out. 2022.

RIBEIRO, F. R.; TEIXEIRA, L. J.; CAVALCANTE, L.; HERBERT, I.; TENREIRO, I.G.P.; LIMA, D.D. Bioestimulante na produção de mudas de videira cv. crimson seedless. *Revista Scientia Agraria*., Curitiba., v. 18, n. 4, p. 36-42, out/Dez 2017.

Silva, J. B. C., Giordano, L. B., Furumoto, O. (2006). Cultivo de Tomate para Industrialização. Brasília: Embrapa Hortaliças. (Sistemas de Produção, 1 -2ª Ed). Citado por Silva, M.G.S.; Barros, R.P.; Santos, D.S.; Galdino, W.O.; Silva, D.S.; Sousa, J.I. Resposta do mix de adubação mineral na fenologia do tomate cereja (*Solanum lycopersicum* L., solanaceae) cultivado em vasos. *DIVERSITAS JOURNAL. Santana do Ipanema*. v. 7, n. 2, p. 616-625, Abr/Jun, 2022. Disponível em: < https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2000/1636>. Acesso em 17 nov. 2022.

SILVA, L.F.T.; LIRA, T.P.S.; ARAUJO, V.P.A.; BARBOSA, L.G.; LIMA, L.P.B; BARROS, R.P. Índice de germinação (IG) e índice de velocidade de germinação (IVG) do tomate cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*, solanaceae) cultivada sem vasos sob diferentes tipos de substratos. *DIVERSITAS JOURNAL. Santana do Ipanema*., v. 5, n. 1, p. 50-56, Jan/Mar, 2020. Disponível em: < https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/896/911>. Acesso em 17 nov. 2022.

SOUZA, A. P. et al. Utilização da evapotranspiração para o manejo da irrigação. In: SALOMÃO, L. C; SANCHES, L. V. C.; SAAD, J. C. C; VILLAS BÔAS, R. L. Manejo de Irrigação: um guia prático para o uso racional da água. Botucatu: FEPAF, 2009. cap. 4, p. 46-63.

RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*, 2 ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 285p, 1997 (Boletim técnico, 100).

ZUCATTI, J.; BATALHON, L.; HAHN, L. Aplicação via fertirrigação e foliar de bioestimulantes na produção de tomate cultivado a campo. *Enciclopédia biosfera*, Jandaia-GO, v. 17 n. 33; p. 95, 2020. DOI: 10.18677/EnciBio_2020C7.