

ASSOCIAÇÃO RANIERI DE EDUCAÇÃO E CULTURA

FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU – FIB

CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

JOÃO PEDRO CABESTRÉ

**PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DE DIFERENTES  
BIOESTIMULANTES**

BAURU – SP

2022

JOÃO PEDRO CABESTRÉ

**PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DE DIFERENTES  
BIOESTIMULANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Agronomia como  
requisito para obtenção do título de bacharel  
em Agronomia das Faculdades Integradas de  
Bauru – FIB

Orientador: Prof. Dr. Edilson Ramos Gomes

BAURU – SP

2022

# PRODUÇÃO DE TOMATE CEREJA EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DE DIFERENTES BIOESTIMULANTES

João Pedro Cabestré<sup>1</sup>; Edilson Ramos Gomes<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Faculdades Integradas de Bauru, Departamento de Engenharia Agrônômica, Bauru, São Paulo. E-mail: edilsonvj@hotmail.com

## RESUMO

O tomate é considerado uma hortaliça herbácea. Dentro das variedades de espécies do tomateiro, há o tipo cereja que se destaca no ambiente comercial. O tomate cereja sofre estresses ao longo de seu ciclo, e uma forma sustentável de solucionar isso é utilizando os bioestimulantes, que irão intensificar a tolerância aos estresses sofridos pela planta. O objetivo desse projeto foi avaliar as respostas de diferentes aplicações de bioestimulantes na produção do tomate cereja. O experimento foi realizado em ambiente protegido, com aplicação dos bioestimulantes, que foi feita a cada 10 dias após o transplântio. Os tratamentos foram: T1: controle, sem bioestimulante, T2: 5,0 mL/L de *Bacillus subtilis*, T3: 5,0 mL/L de *Ascophyllum nodosum* e T4: 2,5 mL/L de *Bacillus subtilis* + 2,5 mL/L de *Ascophyllum nodosum*, com seis repetições cada vaso, e as avaliações aos 60 e 130 dias após o transplântio. As variáveis analisadas foram a altura de planta, diâmetro de caule, número de folhas, número de ramos, biomassa seca de raiz, biomassa úmida e seca da parte aérea, número de frutos, comprimento de frutos, espessura da casca do tomate e massa de frutos por plantas. Os resultados obtidos mostram que o tratamento com apenas o *Bacillus subtilis* proporcionou relevância na altura da planta, matéria úmida e seca da parte aérea, massa de frutos, massa de frutos total, número de frutos por planta, número de folhas, número de ramos e massa de frutos por vaso, concluindo que o *Bacillus subtilis* teve maior significância para o melhoramento do tomate cereja.

**Palavras-chave:** *Bacillus subtilis*, Solanáceas, *Ascophyllum nodosum*, Tomateiro.

# CHERRY TOMATO PRODUCTION IN RESPONSE TO THE APPLICATION OF DIFFERENT BIO-STIMULANTS

João Pedro Cabestré<sup>1</sup>; Edilson Ramos Gomes<sup>2</sup>

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

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

## ABSTRACT

Tomato is considered a herbaceous vegetable, within the varieties of tomato species there is the cherry type being highlighted within the commercial environment. Cherry tomatoes undergo stress throughout their cycle, and a sustainable way to solve this is by using biostimulants, which will intensify the plant's tolerance to stress. The objective of this project was to evaluate the responses of different applications of biostimulants in cherry tomato production. The experiment was carried out in a protected environment, with application of biostimulants, which was performed every 10 days after transplanting. The treatments were: T1: control, without biostimulant, T2: 5.0 mL/L of *Bacillus subtilis*, T3: 5.0 mL/L of *Ascophyllum nodosum* and T4: 2.5 mL/L of *Bacillus subtilis* + 2.5 mL/L of *Ascophyllum nodosum* with six replications each pot with evaluations at 60 and 130 days after transplanting. The variables analyzed were plant height, stem diameter, number of leaves, number of branches, root dry biomass, aerial part wet and dry biomass, number of fruits, fruit length, tomato skin thickness and tomato mass. fruits per plant. The results obtained show that the treatment with only *Bacillus subtilis* provided relevance in plant height, wet and dry matter of the aerial part of the plant, fruit mass, total fruit mass, number of fruits per plant, number of leaves, number of branches and fruit mass per pot, concluding that *Bacillus subtilis* had greater significance for the improvement of cherry tomatoes.

**Keywords:** *Bacillus subtilis*, *Solanaceae*, *Ascophyllum nodosum*, Tomato.

## 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).

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).

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 uso de bioestimulante como o *Ascophyllum nodosum* que é uma alga marrom originada do oceano atlântico e ártico apresentam em sua composição a *A. nodosum* desenvolvem uma melhoria na síntese de fitoalexinas, na fotossíntese, no volume radicular e diminuem a quantidade de uso de defens (ANDRADE et al., 2018).

Já o *Bacillus subtilis* é uma das mais importantes dentro do grupo das rizobactérias. É associada a ela, a síntese de fitohormônios (giberelinas, citocininas, ácido abscísico e ácido indolacético), e que consequentemente favorece o crescimento do sistema radicular, acrescenta a quantidade de pelos radiculares, aumenta a absorção de água e nutrientes (BULCHET et al., 2019). Outra ação que essa espécie influencia é na emergência das plântulas, no desenvolvimento da parte aérea, na produtividade das plantas e no enfrentamento dos contrastes abióticos das culturas (OLIVEIRA et al., 2016).

Assim, o objetivo foi analisar as respostas de diferentes aplicações de bioestimulantes na produção do tomate cereja.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (estufa agrícola) nas Faculdades Integradas de Bauru (FIB), e com o auxílio do 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 <sup>3</sup>	H + Al <sup>3</sup>	S.B.
Oxidação	CaCl <sub>2</sub>	Resina	Resina	Resina	Resina	KCl		
g dm <sup>-3</sup>	-	mg dm <sup>-3</sup>	mmolc dm <sup>-3</sup>					
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	DTPA
mmolc dm <sup>-3</sup>	%	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>
47	69	2	0,37	0,7	31	4,4	1,1	

Em relação a adubação realizada no tomate cereja nesse experimento foi conforme EMBRAPA (2014) (Tabela 2).

**Tabela 2:** Adubação relacionando dias após o transplantio e a gramagem de macronutrientes.

DAT	Ureia	Nitrato de Potássio
	Total em g vaso dia <sup>-1</sup>	
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.

Foram utilizados vasos de 14,3 L, onde foram transplantadas as mudas de tomate cereja carolina com dois pares de folhas definitivas. A variedade carolina tem o hábito de crescimento indeterminado, com destaque a alta produtividade. O manejo de irrigação (Tabela 2) foi com base na curva de retenção de água, visando manter o teor de água no solo em 80%, ou seja, em capacidade de campo (CC), segundo a metodologia de Gomes et al., (2015). O monitoramento foi via atmosfera, aonde utilizou-se um termohigrômetro para determinar temperatura e umidade relativa do ar.

**Tabela 2.** 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 <sup>-1</sup>		L dia <sup>-1</sup>
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.

O período de realização do trabalho foi de março a julho do ano de 2022. A aplicação dos bioestimulantes se deu aos 10 dias após o transplântio e com frequência de aplicação a cada 10 dias. As avaliações foram aos 60 dias após transplântio (DAT) e aos 130 DAT. As aplicações dos produtos tiveram fim dez dias antes da última avaliação.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Foram transplântadas 48 mudas de tomate cereja da cultivar carolina, em que por cada tratamento tinha 12 vasos. Os tratamentos foram: T1: controle (sem bioestimulante) T2: 5,0 mL L<sup>-1</sup> de *Bacillus subtilis*, T3: 5,0 mL L<sup>-1</sup> de *Ascophyllum nodosum* e T4: 2,5 mL L<sup>-1</sup> de *Bacillus subtilis* + 2,5 mL L<sup>-1</sup> de *Ascophyllum nodosum* com seis repetições cada vaso.

Os parâmetros avaliados foram a altura de planta, diâmetro de caule, número de folhas, número de ramos, biomassa seca de raiz, biomassa úmida e seca da parte aérea, número de frutos, comprimento de frutos, espessura da casca do tomate e massa de frutos por plantas.

Os resultados dos dados dos parâmetros avaliados foram submetidos a análise de variância e comparação de médias ao teste de Tukey a 5% de significância com o programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 4 há a avaliação dos 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) e massa úmida da parte aérea (MPU) com o melhor rendimento para as plantas que receberam *Bacillus subtilis*. O número de folhas por planta (NFP) obteve-se melhor resultado no tratamento 2 e 4.

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

Trat.	AP(cm <sup>2</sup> )	DP(mm)	MPU(g)	MPS(g)	MR(g)	NR(unid)	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

\* Altura de planta (AP), diâmetro (DP), massa seca da parte aérea (MPS), massa radicular (MR) e número de ramos (NR) da planta, número de frutos por planta (NFF), massa úmida da parte aérea (MPU) e número de folhas por planta (NFP). Médias seguidas de mesmas letras na coluna, não diferiu pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A biomassa da parte aérea teve 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 parte aérea foi 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 de tomate não mostraram diferenças significativas entre os tratamentos. A aplicação do *Bacillus subtilis* proporcionou um efeito significativo na altura da planta (AP) em relação ao tratamento da testemunha. 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 os dois bioestimulantes juntos.

Assim, para massa de frutos (MF), a testemunha e o *Ascophyllum nodosum* não foram significativos em relação ao *Bacillus subtilis*. 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 <sup>2</sup> )	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 bc	7,945 a	127,853 ab	25,366 b	5,535 a	7,666 b	59,666 ab	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 bc	87,000 b	479,919 b

\*Altura de planta (AP), diâmetro (DP), massa seca da parte aérea (MPS), massa radicular (MR) e número de ramos (NR) da planta, número de frutos por planta (NFF), massa úmida da parte aérea (MPU), número de folhas por planta (NFP) e massa de frutos (MF). Médias seguidas de mesmas letras na coluna, não diferiu pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com Obrzut et al. (2017) é possível avaliar que aplicação irrigada do *Bacillus subtilis* foi promissora na altura da planta de tomate, após 60 dias do plantio da cultivar Trindade, que obteve um resultado relevante. Quando não houve aplicação do produto os resultados não foram eficazes. Como neste estudo, que a altura da planta foi de 38,666 cm 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).

No estudo de Gamboa-Angulo et al. (2020) o crescimento das plantas apresentou maior altura no tratamento com *B. subtilis* em comparação a testemunha e o consórcio microbiano. 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 partir do presente estudo obteve-se uma 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 houveram diferenças significativas. 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)	EPLE (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 ab	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 ab

\*Massa total de frutos (MTF), número de frutos total (NFT), espessura da polpa esquerda (EPLE) e direita (EPLD), comprimento do tomate (CF), massa de frutos por vaso (MFV). Médias seguidas de mesmas letras na coluna, não diferiu pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Coelho et al. (2018), constataram que as plantas que receberam *Bacillus subtilis* apresentaram maiores alturas das plantas. 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 fúngicas devido ao aumento da produção enzimática de defesa como a peroxidase, superóxido dismutase e catalase (PEI et al., 2021).

Com base no estudo de Gamboa-Angulo et al (2020), o melhor rendimento dos frutos de pimenta (chile xcat'ik) foi através da inoculação do *Bacillus subtilis* (1,85 quilos por planta) em relação ao tratamento do consórcio microbiano (1,69 quilos por planta) e de *Trichoderma harzianum* (1,70 quilos por planta), que foi feito a partir de cultivo em canteiro. Utilizando na adubação o nitrogênio, fósforo e potássio. Sendo a irrigação por gotejamento com vazão nominal. 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, mesmo com mudanças na metodologia e espécie avaliada.

## 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, na matéria úmida e seca da parte aérea da planta, na massa de frutos, na massa de frutos total, no número de frutos por planta, no número de folhas, no número de ramos e na massa de frutos por vaso. Dessa forma, o bioestimulante a base de *Bacillus subtilis* tem maior significância para o melhoramento do tomate cereja.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus, a minha família, aos meus amigos e meus professores.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L.L.C., SILVA, G.A., MELO, B.G., FERREIRA, V.R., MOURA, S.C.I., SIQUEIRA, C.G.G. Bioestimulantes derivados de *Ascophyllum nodosum* associados ao glyphosate nas características agrônômicas da soja RR. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.17, n.3, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.7824/rbh.v17i3.592>
- 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. Disponível em: < <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/26643/14891> > Acesso em 20 nov. 2022.
- BUHELDT, A. C., METZLER, C. R., CASTIGLIONI, J.L., DASSOLLER, T. F., LUBIAN, M. S. Aplicação de bioestimulantes e *Bacillus subtilis* na germinação e desenvolvimento inicial da cultura do milho. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 6, n. 4, p.69-74, 2019. Disponível em: < <https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/2762/3194>>. Acesso em 7 dez. 2021.
- 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.
- EMBRAPA. Sistemas de Produção Embrapa. Brasília, DF, [2014]. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- FEITOSA, M.A.C., MESQUITA, C.A., ALVES, N.C.A., BETTINI, O.M., RIBEIRO, G.V. Fitotecnologia extrato de algas *Ascophyllum nodosum* na fertilidade de gemas da videira cv. Thompson Seedless. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 23, n. 1, 2018. <https://doi.org/10.12661/pap.2018.003>
- 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 annum* 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. Disponível em: < <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/2043/1266> > Acesso em 18 nov. 2022.
- 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.

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.organicnet.com.br/site/wp-content/uploads/sweet\\_grape.pdf](https://www.organicnet.com.br/site/wp-content/uploads/sweet_grape.pdf)>. 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.

OLIVEIRA, F.R.G., SILVA, S.M., MARCIANO, F.Y.T., PROENÇA, L.S., SÁ, E.M. Crescimento inicial do feijoeiro em função do vigor de sementes e inoculação com *Bacillus subtilis*. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 10, n. 4, p. 439-448, 2016. DOI: <https://doi.org/10.18011/bioeng2016v10n4p439-448>

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.

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).

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. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/50922/34317>> Acesso em 15 nov. 2022.

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](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](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.

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. Disponível em: < <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2020C/aplicacao.pdf> > Acesso em 20 nov. 2022.