

# Extrato de algas na produção do tomate cereja

*Seaweed extract in cherry tomato production*

PEDRO HENRIQUE ANDRADE CAETANO

Discente de Agronomia (UNIPAM)  
pedroandrade@unipam.edu.br

JANAINE MYRNA RODRIGUES REIS

Professora orientadora (UNIPAM)  
janaine@unipam.edu.br

---

**Resumo:** O tomateiro é uma cultura de grande importância econômica e nutricional, destacando-se no Brasil pelo alto consumo e valor de mercado, especialmente a variedade cereja. Devido aos elevados custos de produção, busca-se alternativas sustentáveis como o uso de extrato de algas marinhas, especialmente *Ascophyllum nodosum*, que atua como bioestimulante, promovendo crescimento, produtividade e resistência das plantas. Este estudo teve como objetivo avaliar doses desse extrato na produção de tomate cereja da cultivar Carolina. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no município de Rio Paranaíba (MG), entre maio e agosto de 2025, durante 95 dias após o transplantio das mudas. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e cinco blocos, totalizando 30 parcelas experimentais compostas por vasos de 8 litros contendo duas mudas inicialmente, retirando uma planta após o desbaste. Os tratamentos foram compostos por doses do produto comercial à base de *Ascophyllum nodosum* (0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 L ha<sup>-1</sup>), aplicadas via foliar, com pulverizações realizadas aos 15 e 30 dias após o transplantio. Aos 95 dias, foram avaliados altura de parte aérea (cm), massa seca de parte aérea e radicular (g), quantidade e peso de frutos (g). Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, ajustados a modelos de regressão ao nível de 5% de probabilidade. Para quantidade e peso de frutos, observou-se ajuste ao modelo quadrático, indicando incremento das variáveis até a dose de 1,5 L ha<sup>-1</sup>, ponto de máxima eficiência. Doses superiores reduziram o desempenho, embora todas tenham superado o tratamento controle (0,0 L ha<sup>-1</sup>). Conclui-se que o extrato de algas à base de *Ascophyllum nodosum* promoveu incrementos nos parâmetros produtivos do tomateiro cereja, sendo a dose de 1,5 L ha<sup>-1</sup> a mais eficiente nas condições experimentais.

**Palavras-chaves:** *Ascophyllum nodosum*; bioestimulante; tomateiro.

**Abstract:** Tomato is a crop of great economic and nutritional relevance, standing out in Brazil due to its high consumption and market value, especially the cherry tomato type. Owing to the high production costs, sustainable alternatives such as the use of seaweed extract—particularly *Ascophyllum nodosum*—have been sought. This extract acts as a biostimulant, promoting plant growth, productivity, and stress tolerance. This study aimed to evaluate different doses of this extract on the production of Carolina cherry tomato. The experiment was conducted in a greenhouse in the municipality of Rio Paranaíba (MG), from May to August 2025, over a period of 95 days after seedling transplanting. A randomized block design (RBD) was used, with six treatments and five blocks, totaling 30 experimental plots consisting of 8-L pots containing two seedlings initially, with one plant removed after thinning. Treatments consisted of doses of a commercial product based on *Ascophyllum nodosum* (0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, and 2.5 L ha<sup>-1</sup>), applied

via foliar spraying at 15 and 30 days after transplanting. At 95 days, plant height (cm), shoot and root dry mass (g), and number and weight of fruits (g) were evaluated. Data were subjected to analysis of variance and, when significant, fitted to regression models at a 5% probability level. For fruit number and weight, a quadratic model was fitted, indicating an increase in these variables up to the dose of 1.5 L ha<sup>-1</sup>, which represented the point of maximum efficiency. Higher doses reduced performance, although all exceeded the control treatment (0.0 L ha<sup>-1</sup>). It is concluded that the *Ascophyllum nodosum*-based seaweed extract promoted increases in productive parameters of cherry tomato, with 1.5 L ha<sup>-1</sup> being the most efficient dose under the experimental conditions.

**Key-words:** *Ascophyllum nodosum*; biostimulant; tomato plant.

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do tomateiro ocupa posição de destaque no mercado das olerícolas, sendo a hortaliça mais cultivada mundialmente e apresentando elevada importância social e econômica no Brasil. Isso se deve, principalmente, ao seu alto teor nutricional, por ser fonte de vitaminas, aminoácidos essenciais, antioxidantes, ácidos orgânicos, além de seu sabor ser muito apreciado pelos consumidores (Borges, 2023).

Na safra de 2024, a produção nacional de tomate alcançou 4,67 milhões de toneladas, distribuídas em uma área plantada de 62.372 hectares. O estado de Goiás destacou-se como principal produtor, responsável por aproximadamente 31,4% da produção nacional, seguido por São Paulo, com 23,1%. O mercado da cultura é segmentado entre o consumo *in natura*, predominante no país e correspondente a cerca de 70% da produção, e o processamento industrial, que absorve o restante. A classificação dos tomates de mesa baseia-se no tamanho e no formato dos frutos, sendo as principais variedades: santa cruz, salada, caqui, italiano e cereja (Sturião, 2017).

Nesse contexto, o tomate cereja se sobressai por apresentar maior rusticidade e facilidade em seus tratos culturais, fazendo dessa variedade do tomateiro uma excelente opção de cultivo para pequenos e médios produtores, tendo em vista sua elevada produtividade, rentabilidade e mercado de alto valor agregado com boa aceitação dos consumidores (Soldateli *et al.*, 2020). Este fruto se destaca pelo sabor levemente adocicado, tonalidade avermelhada e formato arredondado, possuindo um preço atrativo e valor médio de mercado superior ao de outras variedades de tomate (Cabestré; Gomes, 2023).

No entanto, dentre as olerícolas que possuem maior custo de produção o tomate se destaca, devido os vários fatores que interferem em sua cadeia produtiva até chegar na mesa do consumidor final, sendo assim de suma importância buscar alternativas para potencializar a produtividade da cultura e diminuir os custos de produção (Rosa; Reis, 2023). O desenvolvimento do tomateiro está diretamente relacionado com a interação de fatores genéticos, fisiológicos e ambientais. Além disso, o alto investimento no cultivo dessa hortaliça se dá pela alta exigência nutricional, hídrica e fitossanitária que a cultura necessita que são aspectos que interferem na produção e qualidade dos frutos (Sousa *et al.*, 2019).

Dentre os extratos de algas marinhas utilizados na agricultura, destacam-se aqueles à base de *Ascophyllum nodosum*, espécie amplamente empregada devido à

elevada concentração de compostos bioativos. As substâncias bioativas extraídas dessa alga têm sido aplicadas na agricultura com o intuito de aumentar o crescimento e a produtividade das plantas, proporcionando vários benefícios a essas como aumento da tolerância à estresses bióticos e abióticos, bem como fornece matéria orgânica, minerais, oligoelementos, reguladores de crescimento vegetal, metabólitos, vitaminas e aminoácidos (Stormowski *et al.*, 2024). Segundo Wally *et al.* (2013), os extratos de *Ascophyllum nodosum* podem elevar a resistência a patógenos por induzirem a expressão de genes relacionados à defesa.

Ressalta-se que a eficácia do extrato de algas depende do método de aplicação, das doses empregadas, da frequência e do momento de aplicação. Embora seus efeitos positivos tenham sido demonstrados em diversas culturas, a adoção desse insumo apresenta variações significativas. Tal cenário reforça a necessidade de pesquisas adicionais, uma vez que a resposta fisiológica das plantas pode variar conforme a espécie, o estágio fenológico, a concentração do extrato e a interação entre reguladores de crescimento e fatores ambientais, como temperatura e umidade (Panzarin; Martins, 2024).

Diante do exposto, o tomate apresenta elevado valor comercial e nutricional, sendo cada vez mais demandado em sistemas de cultivo sustentáveis. O uso de extratos de algas marinhas constitui uma alternativa promissora por atuar como bioestimulante capaz de favorecer o crescimento, a absorção de nutrientes, os mecanismos de defesa e a tolerância a estresses. Além de potencializar o desempenho da cultura, esses extratos contribuem para a redução do uso de insumos químicos, promovendo práticas agrícolas mais sustentáveis. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar diferentes doses de extrato de *Ascophyllum nodosum* sobre o desenvolvimento e a produção de tomate cereja

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no município de Rio Paranaíba, no estado de Minas Gerais, região caracterizada por clima com verões quentes e chuvosos e invernos secos, apresentando temperaturas médias mensais inferiores a 18 °C no mês mais frio (Martins *et al.*, 2018). A instalação do experimento foi feita em casa de vegetação, com estrutura composta por sombrite que bloqueia 70% de luz solar, pertencente ao Rancho Santa Rosa localizado a altitude de 1.010 metros em relação ao nível do mar. O período de condução do experimento foi entre os meses de maio a agosto de 2025.

Antes da implantação do experimento, foram coletadas amostras de solo de profundidade 0-20 centímetros para análise química. Os resultados (Tabela 1) indicaram ausência de necessidade de calagem e adubação, uma vez que os teores de nutrientes se encontravam adequados às exigências da cultura do tomateiro, conforme as recomendações agronômicas de Ribeiro *et al.* (1999). Após a análise, o solo foi peneirado e utilizado em mistura com areia, na proporção de 2:1 (v/v).

**Tabela 1:** Análise química do solo usado no preenchimento de vasos no ensaio: “Extrato de algas na produção do tomate cereja”. Patos de Minas (MG), 2025

pH	M.O.	H+Al	Al	Ca	Mg	K	CTC <sub>T</sub>	SB	P-meh	V	m
H <sub>2</sub> O	dag kg <sup>-1</sup>			cmolc dm <sup>-3</sup>					mg dm <sup>-3</sup>		%
6,1	3,8	1,8	0,0	4,3	2,8	0,9	9,9	8,0	57,0	81	0,5

As mudas de tomate cereja utilizadas foram da cultivar Carolina, adquiridas em viveiro comercial. O transplantio ocorreu 30 dias após a semeadura, sendo transplantadas duas plantas por vaso. Após 20 dias do transplantio das mudas foi realizado o desbaste, deixando apenas uma planta vigorosa por vaso. Após o desbaste, também foi realizado o tutoramento das mudas, primeiramente com espeto de bambu de 50 cm e fitilhos, em que conforme o crescimento das plantas foi colocado estacas de 80 cm de comprimento.

O delineamento experimental adotado no estudo foi em blocos casualizados (DBC) com seis tratamentos e cinco blocos, totalizando 30 parcelas experimentais compostas por vasos de 8 litros contendo 2 mudas inicialmente, retirando uma planta após o desbaste. Os tratamentos foram compostos por diferentes doses do produto comercial à base de *Ascophyllum nodosum*, conforme descrito na Tabela 2.

**Tabela 2:** Descrição dos tratamentos utilizados no ensaio: “Extrato de algas na produção do tomate cereja”. Patos de Minas (MG), 2025

Tratamentos	Dose de p. c. á base de <i>Ascophyllum nodosum</i> (L ha <sup>-1</sup> )
T1	Controle
T2	0,5
T3	1,0
T4	1,5
T5	2
T6	2,5

Os tratamentos foram aplicados 15 e 30 dias após o transplantio das mudas, em que o produto comercial foi diluído em água e aplicada a calda via foliar usando borrifador. Para a determinação do produto aplicado foi considerado um volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>.

Os tratos culturais realizados incluíram a remoção manual de plantas daninhas, o controle fitossanitário, a poda dos ramos laterais provenientes das axilas foliares, a capação e o raleio dos frutos. Além disso, a irrigação das mudas foi feita diariamente por aspersão.

Após 95 dias do transplantio das mudas, foram realizadas as avaliações de altura de parte aérea (cm), massa seca de parte aérea e radicular (g), quantidade e peso de frutos (g). A altura de parte aérea foi determinada utilizando trena graduada e medindo a distância do colo da planta até a gema apical.

Para a massa seca, foram separadas a parte radicular da parte aérea, posteriormente as amostras foram identificadas e colocadas em sacos de papel, levando-

as à estufa de secagem em temperatura de 60°C por 72 horas. Após a secagem completa, os materiais foram pesados em balança de precisão.

A avaliação da produção se deu por meio da coleta manual dos frutos por planta aos 90 dias após o transplantio, sendo os frutos por planta quantificados e pesados com o auxílio de balança digital.

Os dados coletados foram analisados utilizando o software SISVAR, submetendo-os à análise de variância (ANOVA). Os resultados que apresentaram significância, foram ajustados ao modelo de regressão a 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os parâmetros avaliados para o crescimento vegetativo de altura de planta (cm), massa seca da parte aérea e massa seca radicular (g) não apresentaram diferença significativa, conforme análise de variância. As médias obtidas para cada parâmetro em função das doses extrato de *Ascophyllum nodosum* estão apresentadas na Tabela 3. Por outro lado, as médias referentes à quantidade de frutos e ao peso de frutos por planta (g) apresentaram significância, sendo ambos ajustados ao modelo de regressão quadrático.

Esse resultado sugere que possivelmente o extrato de alga atuou mais fortemente sobre os processos fisiológicos relacionados à fase reprodutiva, como a indução floral, fixação de frutos e enchimento dos mesmos, do que no crescimento vegetativo. Assim, o produto pode ter favorecido a eficiência metabólica da planta sem necessariamente refletir em maior acúmulo de biomassa ou estatura. Por outro lado, tal resultado também pode estar relacionado com a época de aplicação do produto que foi feita mais tarde ao transplantio das mudas.

**Tabela 3:** Médias referentes à altura de planta, massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca radicular (MSPR) obtidas no ensaio: “Extrato de algas na produção do tomate cereja”. Patos de Minas (MG), 2025

Doses (L ha <sup>-1</sup> )	Parâmetros avaliados		
	Altura (cm)	MSPA (g)	MSPR (g)
Controle	78,2	10,1	4,7
0,5	75,2	7,9	5,0
1,0	80,0	8,6	4,9
1,5	84,4	8,5	5,8
2	82,6	8,3	5,4
2,5	79,0	8,5	4,0
CV (%)	8,5	21,0	52,3

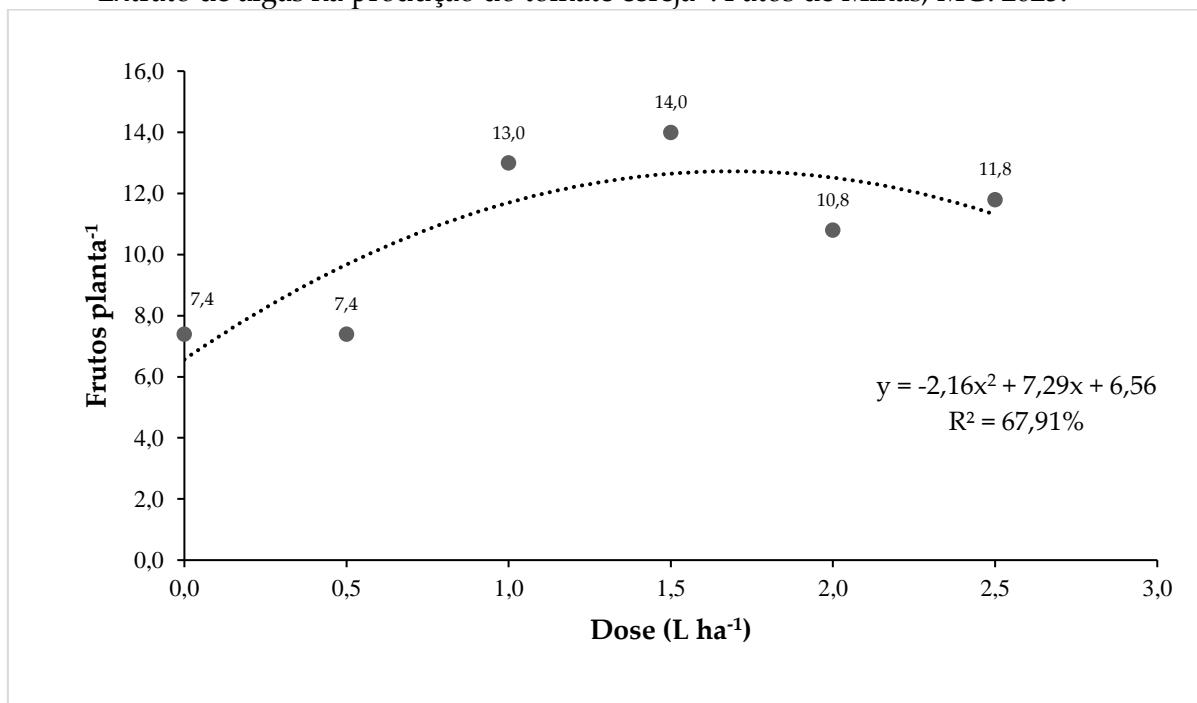
Nesse sentido, no estudo de Souza *et al.* (2017) avaliando crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate IPA 6 sob o efeito doses de fertilizante foliar a base de extrato de *Ascophyllum nodosum*, usando as doses 0; 0,3; 0,6 e 0,9 mL L<sup>-1</sup> evidenciaram que tiveram maior resultado no desenvolvimento vegetativo as mudas que foram submetidas à dose de 0,9 mL L<sup>-1</sup> aplicada a cada 7 dias. Essa concentração se

sobressaiu em todas as variáveis avaliadas, sendo elas número de folhas, altura de plântula, comprimento da raiz, diâmetro de caule e matéria seca total.

Na Figura 1, podemos observar que para a quantidade de frutos por planta em função das doses do produto comercial a base de *Ascophyllum nodosum*, o tratamento controle e o tratamento de dose 0,5 L ha<sup>-1</sup> apresentaram comportamento semelhante. Conforme o aumento da dosagem, houve o incremento no número de frutos até a dose de 1,5 L ha<sup>-1</sup> que obteve maior média. Após esse ponto, observa-se uma redução no peso dos frutos, sugerindo que doses maiores podem causar efeito inverso, possivelmente devido a um excesso do extrato que leva a algum tipo de estresse fisiológico na planta.

**Figura 1.** Quantidade de frutos por planta em função de doses do produto comercial a base de *Ascophyllum nodosum* no ensaio:

"Extrato de algas na produção do tomate cereja". Patos de Minas, MG. 2025.



Segundo Silva *et al.* (2021), o efeito da bioativação de sementes usando *Ascophyllum nodosum* depende da concentração utilizada e da cultivar, bem como dos compostos presentes no extrato aplicado. Em seu estudo, verificaram que a bioativação de sementes de tomate nas cultivares Cereja e Rio Grande tiveram respostas diferentes em crescimento radicular e vegetativo, mas ambas foram beneficiadas na dose de 125 ppm. Além disso, evidenciaram que acima dessa concentração houve resultado inibitório nas raízes das mudas, possivelmente provocado por desequilíbrio hormonal.

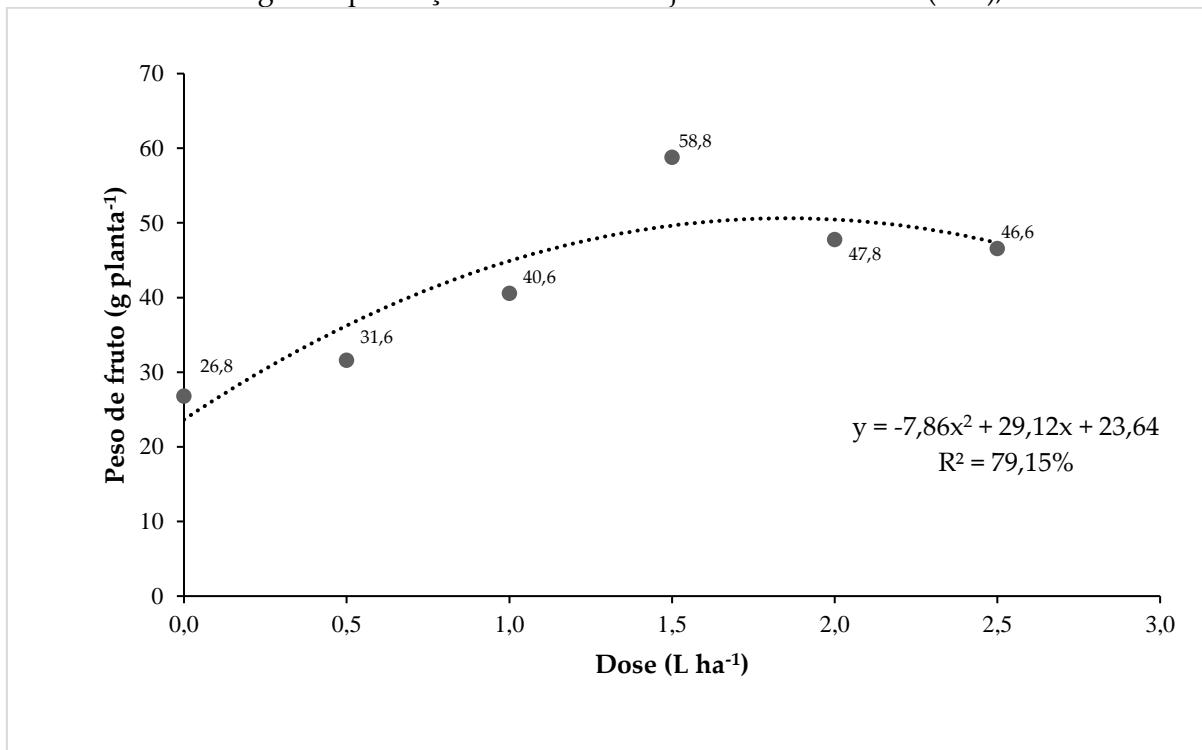
Saeger *et al.* (2019), enfatiza que o extrato de *Ascophyllum nodosum* atua no equilíbrio hormonal das plantas e regula processos essenciais, como a absorção de nutrientes e a fotossíntese. Contudo, os mecanismos moleculares que estimulam o crescimento ainda precisam ser investigados, envolvendo várias funções metabólicas.

Os valores médios para o peso de frutos por planta evidenciaram comportamento muito semelhante à quantidade de frutos, em que o aumento de doses

aumentou até o ponto máximo na dose  $1,5 \text{ L ha}^{-1}$  que novamente se sobressaiu em relação às outras doses testadas. Nesse sentido, a partir desta dose houve decrescimento nos resultados, entretanto tanto a dose de  $2,0 \text{ L ha}^{-1}$  quanto de  $2,5 \text{ L ha}^{-1}$  apresentou maiores médias comparadas aos tratamentos de doses  $0,0$ ;  $0,5$  e  $1,0 \text{ L ha}^{-1}$ . Em relação ao tratamento controle ( $0,0 \text{ L ha}^{-1}$ ), todos os demais tratamentos obtiveram resultado superior (Figura 2).

**Figura 2.**: Peso de frutos ( $\text{g planta}^{-1}$ ) em função de doses do produto comercial a base de *Ascophyllum nodosum* no ensaio:

“Extrato de algas na produção do tomate cereja”. Patos de Minas (MG), 2025



De acordo com Sousa *et al.* (2023), a utilização de baixas doses de extrato de alga durante o tratamento de sementes ou nas fases iniciais de desenvolvimento das plântulas têm demonstrado potencial para estimular o crescimento do sistema radicular, o que contribui para uma maior tolerância das plantas a estresses, como altas temperaturas, deficiência hídrica e salinidade.

Em literatura similar Koyama *et al.* (2012), testaram cinco combinações de doses e frequências de aplicação de extrato de alga à base de *Ascophyllum nodosum* em dois ambientes: cultivo protegido e campo. Foi verificado que a aplicação da dose de  $3 \text{ mL L}^{-1}$  de extrato de alga, tanto em cultivo protegido quanto a campo, com intervalos de quinze dias, promoveu o aumento da produtividade, sem causar alterações nas características dos frutos ou no desenvolvimento vegetativo das plantas.

Carvalho *et al.* (2024), observando o desempenho de mudas de tomate com doses de extrato de algas a base de *Ascophyllum nodosum* concluiu que o aumento de doses que variou entre a concentração de 0 a 7% do produto utilizado, proporcionou efeito significativo para todas as variáveis avaliadas de desenvolvimento vegetativo.

Silva (2018) destaca que o uso de biofertilizantes pode gerar respostas variadas nas plantas, podendo favorecer, não influenciar ou até mesmo comprometer a absorção de nutrientes, dependendo das condições de aplicação. Nesse contexto, Carvalho e Castro (2014) ressaltam que os efeitos dos extratos de algas sobre o crescimento e a produtividade vegetal são influenciados por uma série de fatores, como a dose utilizada, o momento, o modo e a frequência de aplicação, além do tipo de extrato e do bioestimulante empregado.

Diante da variedade de fatores que podem influenciar os resultados, é necessário realizar estudos mais abrangentes, envolvendo diferentes cultivares, regiões e dosagens, com o intuito de fornecer recomendações mais precisas e confiáveis sobre o uso de extratos de algas na cultura do tomate.

#### 4 CONCLUSÃO

Nas condições deste experimento, concluiu-se que o efeito do uso de extrato de algas a base de *Ascophyllum nodosum* na cultura do tomate cereja não interferiu nos parâmetros avaliados de altura de planta, massa seca da parte aérea e massa seca radicular. Porém, em produção, a dose de 1,5 L ha<sup>-1</sup> alcançou resultado superior quando comparada com as demais doses.

#### REFERÊNCIAS

- BORGES, D. O. **Aplicação de biofertilizante no tomateiro**. 2023. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/37456>.
- CABESTRÉ, J. P.; GOMES, E. R. Produção de tomate cereja em resposta a aplicação de diferentes bioestimulantes. **Revista AgroFIB**, Bauru, v. 3, n. 1, p. 1–11, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.59237/agrofib.v3i1.683>.
- CARVALHO, M. E. A.; CASTRO, P. R. C. **Extratos de algas e suas aplicações na agricultura**. Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca, 2014. 58 p.
- CARVALHO, R. S. *et al.* Desempenho de mudas de tomate com diferentes doses de extrato de algas marinhas. **Observatorio de La Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 12, p. 8186, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.55905/oelv22n12-112>.
- KOYAMA, R. *et al.* Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis, no desenvolvimento vegetativo e na produção do tomateiro. **Revista de Ciências Agrárias**, vol. 55, n. 4, p. 282-287, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2012.067>.

MARTINS, F. B. *et al.* Classificação Climática de Köppen e de Thornthwaite para Minas Gerais: cenário atual e projeções futuras. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, 2021. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/rbclima/article/view/14064>.

PANZARIN, A. L. J.; MARTINS, B. N. M. Desenvolvimento de plântulas de tomate cultivar Bartô sob o efeito de diferentes doses de extrato de algas marinhas. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 9, p. e12213946974, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i9.46974>.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa: CFSEMG/UFV, 1999. 359 p.

ROSA, M. J. da; REIS, J. M. R. Uso de micorrizas no crescimento do tomateiro cereja. **Cerrado Agrociências**, v. 13, n. 1, p. 48–56, 2023. Disponível em: <https://revistas.unipam.edu.br/index.php/cerradoagrociencias/article/view/4078>

SAEGER, J. de *et al.* Toward the molecular understanding of the action mechanism of *Ascophyllum nodosum* extracts on plants. **Journal of Applied Phycology**, v. 32, n. 1, p. 573-597, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10811-019-01903-9>.

SILVA, M. B. P. da. *et al.* Bioprimer of sweet pepper and tomato seeds with *Ascophyllum nodosum*. **Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín**, Medellín, v. 74, n. 1, p. 9423-9430, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15446/rfnam.v74n1.88240>.

SILVA, O. F. B. **Influência de diferentes concentrações de extratos de algas sobre o desempenho produtivo do tomate saladete**. 2018. 21 p. TCC (Graduação em Agronomia) – Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, Anápolis, 2018.

SOLDATELI, F. J.; BATISTA, C. B.; GODOY, F.; MELLO, A. C.; SOARES, F. S.; BERGMANN, M. D.; ETHUR, L. Z. Crescimento e produtividade de cultivares de tomate cereja utilizando substratos de base ecológica. **Colloquium Agrariae**, v. 16, n. 1, p. 1–10, 2020. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ca/article/view/3136>.

SOUSA, F. G. G. *et al.* Desenvolvimento e produção do tomate cereja irrigado com diferentes concentrações e disponibilidade de água resíduária. **Irriga**, v. 24, n. 3, p. 582–593. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15809/irriga.2019v24n3p582-593>.

SOUSA, G. M. de *et al.* Análise econômica do uso de bioestimulantes na cultura do feijão em diferentes métodos de aplicação. **Brazilian Journal of Science**, v. 2, n. 2, p. 24-31, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i2.249>.

SOUZA, B. G. A. *et al.* Crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate sob efeito de extrato *Ascophyllum nodosum*. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 4, p. 712–716, 2017. Disponível em:  
<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i4.4932>.

STORMOWSKI, J.; BALDONI, D. B.; DRESCHER, M. S.; SILVA, D. M. da; BOHRER, R. E. G.; SOUZA, E. L. de. Efeitos da aplicação de bioestimulante à base de extrato de alga *Ascophyllum nodosum* na cultura da soja. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 4, e4373, 2024. Disponível em:  
<https://doi.org/10.55905/oelv22n4-208>.

STURIÃO, W. P. **Efeitos fitotécnicos e anatômicos da disponibilidade de cálcio e boro em tomateiro do grupo cereja**. 2017. 153 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2017. Disponível em:  
<http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/18695>.

WALLY, O. S. D.; CRITCHLEY, A. T.; HILTZ, D. Seaweed extracts as biostimulants for enhancing the nutrient uptake, growth and yield of crops. **Journal of Plant Nutrition**, v. 36, n. 12, 1929-1944, 2013.