



Recebido: 09/03/2023 | Revisado: 04/08/2023 | Aceito: 08/08/2023 | Publicado: 31/08/2023.



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 Unported License

DOI: 10.31416/rsdv.v11i2.486

Uso de extrato de algas marinhas em mudas de pimentão no Submédio do Vale do São Francisco

Use of seaweed extract on sweet pepper seedlings in the Lower Middle of the São Francisco Valley

PASSOS, Noedson Ribeiro de Freitas. Graduando em Eng. Agrônoma. Universidade do Estado da Bahia - UNEB, *Campus III / Juazeiro*. Telefone: (74) 99114-4456. E-mail: noedson.ribeiro123@gmail.com

CARVALHO, Rubens Silva. Professor; Universidade do Estado da Bahia - UNEB, *Campus III / Juazeiro*; Doutorando em Agroecologia PPGADT/UNEB. Telefone (74) 99125-3179. E-mail: rscarvalho@uneb.br

DA PAZ, Cristiane Domingos. Professora; Universidade do Estado da Bahia - UNEB, *Campus III / Juazeiro*; Doutora em Patologia de plantas. Telefone: (87) 98822-0855. E-mail: cpaz@uneb.br

DE OLIVEIRA, Gertrudes Macário. Professora; Universidade do Estado da Bahia - UNEB, *Campus III / Juazeiro*; Doutora em Recursos naturais. Telefone: (87) 98805-9837. E-mail: gemoliveira@uneb.br

OLIVEIRA, Ronaldo Adriano Oliveira. Engenheiro agrônomo; Agronomic Technical Support Expert da Rovensa Next. Telefone: (87) 99913-2098; E-mail: ronaldoaoliveira@gmail.com

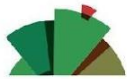
RESUMO

As hortaliças são vegetais essenciais para a saúde da população. O pimentão está entre as mais consumidas e apresenta benefícios na redução do risco de doenças. No entanto, é uma das culturas com maior incidência de pragas e doenças. Assim, surge a necessidade de produzir mudas vigorosas com menor uso de agroquímicos, garantindo plantas preparadas para as condições de campo. O uso de biofertilizantes a base de extrato de algas tem crescido no mercado, já que promove resultados satisfatórios no desenvolvimento vegetal e não gera resíduos. Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de diferentes concentrações de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) na produção de mudas de pimentão. As mudas foram cultivadas em casa de vegetação e o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições. O substrato comercial utilizado foi o Plantimax HT®. As dosagens utilizadas nos tratamentos foram: T1: testemunha (somente água); T2: 1 mL.L⁻¹; T3: 2 mL.L⁻¹; T4: 3 mL.L⁻¹ e T5: 4 mL.L⁻¹. Foram feitas as avaliações das variáveis: comprimento da parte aérea e do sistema radicular; massa fresca da parte aérea e do sistema radicular, massa seca da parte aérea e do sistema radicular e teor de clorofila. Os dados foram analisados no programa AgroEstat 1.1.0.712 rev 77. T2 se mostrou superior aos demais tratamentos, apresentando diferença significativa para as variáveis analisadas (exceto teor de clorofila), evidenciando que o uso do extrato de algas é uma ferramenta eficiente na produção de mudas do Submédio do Vale do São Francisco.

Palavras-chave: *Ascophyllum nodosum*; *Capsicum annuum* L.; Fitotecnia; Sustentabilidade.

ABSTRACT

Vegetables are essential vegetables for the health of the population. Bell pepper is among the most consumed and has benefits in reducing the risk of diseases. However, it is one of the crops with the highest incidence of pests and diseases. Thus, the need arises to produce vigorous seedlings with less use of agrochemicals, ensuring plants prepared for field conditions. The use of seaweed



extract-based biofertilizers has grown in the market, as it promotes satisfactory results in plant development and does not generate waste. The objective of this work was to evaluate the effect of different concentrations of seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*) on the production of sweet pepper seedlings. The seedlings were grown in a greenhouse and the experimental design was completely randomized, with 5 treatments and 4 replications. The commercial substrate used was Plantimax HT®. The dosages used in the treatments were: T1: control (water only); T2: 1 mL.L⁻¹; T3: 2 mL.L⁻¹; T4: 3 mL.L⁻¹ and T5: 4 mL.L⁻¹. The following variables were evaluated: length of shoot and root system; fresh mass of the aerial part and root system, dry mass of the aerial part and root system and chlorophyll content. The data were analyzed in the program AgroEstat 1.1.0.712 rev 77. T2 was superior to the other treatments, presenting a significant difference for the analyzed variables (except chlorophyll content), showing that the use of seaweed extract is an efficient tool in the production of seedlings from the Submiddle of the São Francisco Valley.

Keywords: *Ascophyllum nodosum*; *Capsicum annuum* L.; Plant Science; Sustainability

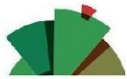
Introdução

O consumo diário de hortaliças é de extrema importância para a saúde da população. Elas apresentam uma série de compostos como vitaminas, fibras, sais minerais e antioxidantes, que são necessários para garantir o funcionamento do organismo e melhoria na qualidade de vida. Além disso, seu consumo reduz o risco de aparecimento de doenças cardíacas, cardiovasculares, derrames, mortes prematuras e câncer (EMBRAPA, 2020). Entre estas hortaliças, o pimentão está entre as dez de maior relevância econômica e social no Brasil, estando presente na mesa dos brasileiros e contribuindo para uma dieta mais saudável.

O pimentão (*Capsicum annuum* L.), originário do sul do México e América Central, pertencente à família das Solanáceas como a batata, o tomate, o jiló, a berinjela e das pimentas em geral. Anualmente, no território brasileiro são produzidas cerca de 5 toneladas ao ano de pimentão, o que faz com que seu cultivo contribua para a geração de emprego e renda para muitas famílias (GIACOMIN et al., 2021).

O pimentão é uma importante fonte de vitaminas C. Quando maduro é excelente fonte de vitamina A, além de ser fonte de cálcio, fósforo, ferro, vitaminas do complexo B e carotenoides (BENARROZ, 2021). Tais características fazem com que a cultura seja bastante procurada no mercado, pois além de ser fonte de muitos compostos importantes ao organismo humano, pode ser consumida de diversas maneiras, sendo versátil o seu uso na culinária brasileira.

O pimentão ocupa uma área de 13 mil hectares no território brasileiro, produzindo cerca de 350 mil toneladas no ano (SILVA et al., 2022), tendo como destaque o Estado de São Paulo, na região Sudeste. A região Nordeste tem participação significativa no cultivo do pimentão, representando 22,7% da produção



Nacional, destacando-se os estados da Bahia, Ceará e Pernambuco com as maiores produções (IBGE, 2020). O manejo da cultura desde a escolha da variedade para o plantio até o início da colheita e manutenção das plantas deve ser preciso para garantir produtividades significativas.

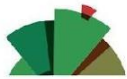
Uma das etapas mais importantes durante esse percurso é a produção de mudas, visto que influencia diretamente no desempenho da cultura implantada, além de ser uma prática que garante plantas vigorosas e resistentes, o que é essencial já que essa é a fase em que a hortaliça apresenta maior sensibilidade ao ataque de pragas, doenças, variações ambientais e déficit hídrico (COSTA et al., 2020).

Além disso, o pimentão segue como uma das principais hortaliças que mais recebe aporte de defensivos químicos. Segundo o último levantamento de análise de resíduos em alimentos realizado pela ANVISA, em 2018, 91,1% das amostras de pimentão coletadas para análise estavam impróprias para o consumo, uma vez que continham níveis superiores aos permitidos de agrotóxicos.

Nos dias atuais, o pimentão ainda está no ranking de hortaliças em que mais se aplica e se detecta resíduos de defensivos proibidos no país (MAPA, 2021). Assim, a produção de mudas de qualidade torna-se uma atividade essencial para promover o cultivo de plantas resistentes às condições de campo. Como o pimentão é uma das culturas mais dependentes de agroquímicos, surge a necessidade de produzir mudas de forma sustentável, visando trabalhar com produtos menos danosos ao organismo e ao meio ambiente.

Considerada uma etapa fundamental, a produção de mudas sustentável possui diversas vantagens, uma vez que maximiza a emergência das plântulas, já que é possível garantir condições mais adequadas à germinação e aos tratamentos culturais iniciais do estabelecimento da cultura. Além disso, o transplante das mudas permite a implantação de campos com alta uniformidade, além de reduzir o ataque de patógenos nos estágios iniciais e garantir o *stand* adequado (NASCIMENTO, 2022), sendo possível também trabalhar com bioinsumos, como as algas marinhas, que potencializam o desenvolvimento das plântulas e garantem mudas vigorosas.

Na agricultura, as algas marinhas já vêm sendo utilizadas desde a antiguidade pelos romanos, com a colheita das algas e a sua colocação diretamente



sobre o solo (EL BOUKHARI et al., 2020). A alga da espécie *A.nodosum* é a mais comum na agricultura, visto que possui elevada concentração de hormônios vegetais essenciais ao desenvolvimento das plantas, como as citocininas, auxinas e giberelinas (SACCOMORI, 2021). Além disso, também são ricas em macro e micronutrientes essenciais aos vegetais (N, P K, Mg, Ca, B, S, Fe, Cu, Mn e Zn) e diversos aminoácidos (ácido aspártico e glutâmico, prolina, lisina, tirosina isoleucina, valina, leucina, metionina, alanina, glicina, fenilalanina e triptofano) (EL BOUKHAR et al., 2020).

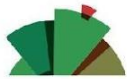
O uso de fertilizantes a base de extrato de algas têm sido cada vez mais potencializado na agricultura, por apresentarem diversos benefícios às plantas e ao meio ambiente. Produtos à base de *A.nodosum* estimulam a síntese de metabólitos primários essenciais, já que protegem a planta contra estresses e, através de alterações lipídicas, reduzem o nível de morte celular e a degradação de cloroplastos, mantendo a elevada taxa fotossintética e garantindo a produção de mudas resistentes às condições ambientais e ao ataque de patógenos (SANTANIEL, 2022).

Dessa forma, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de diferentes concentrações de extrato de algas (*A.nodosum*) na produção de mudas de pimentão.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Campus III, localizada no município de Juazeiro/BA, região situada a 9°25' de latitude sul e 40°29' de longitude oeste, com altitude de 366 m.

As mudas foram cultivadas em casa de vegetação com telado de 50% de sombreamento, em uma bandeja de poliestireno com 200 células, com o uso do substrato comercial PlantimaxHT®. Dessas 200, somente 100 células foram utilizadas, onde uma linha lateral (contendo 20 células) era preenchida com o substrato, a linha seguinte permanecia livre (com o intuito de manter um distanciamento mínimo entre os tratamentos e as repetições para evitar interferências entre os tratamentos durante as pulverizações) e a próxima era



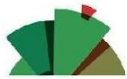
novamente preenchida, seguindo essa alternância, totalizando em 5 linhas laterais preenchidas de 20 células cada.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 4 repetições, formando 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi formada por 10 plantas (dispostas em 5 células), duas por célula, sendo que destas, as 2 plantas internas da célula localizada no centro formaram a parcela útil, nas quais foram realizadas as avaliações fitotécnicas. Os tratamentos e as repetições foram identificados com palitos de picolé, devidamente identificados com piloto permanente. A casa de vegetação possuía sistema automático de irrigação por microaspersão, onde um temporizador era programado para ligar o sistema às 09:00 h da manhã e às 16:00 h da tarde, com tempo médio de 15 minutos por irrigação.

Em cada tratamento foi aplicada uma solução preparada com o PhylgreenNeo®, um extrato concentrado da alga marinha, com 99% de *Ascophyllum nodosum*, 1,0% de Nitrogênio e 6,0% de Carbono Orgânico. O tratamento testemunha (T1) recebeu somente água destilada. Para os demais tratamentos, foram aplicadas as seguintes dosagens: T2 (1 mL.L⁻¹), T3 (2 mL.L⁻¹), T4 (3 mL.L⁻¹) e T5 (4 mL.L⁻¹). Para as aplicações, foi utilizado um pulverizador manual, do tipo borrifador, com capacidade de 500 mL, que foi calibrado, encontrando-se o valor de 0,9 mL por borrifo. Visando evitar deriva entre as aplicações e possíveis erros experimentais, utilizou-se uma lona plástica para isolar as parcelas durante as pulverizações com as diferentes dosagens.

As soluções foram preparadas utilizando uma micropipeta para mensurar as doses do produto. Realizou-se duas aplicações, onde a primeira foi aos 8 dias após a germinação e a segunda aos 8 dias depois da primeira. Após um intervalo de 8 dias da segunda aplicação, foram determinadas as avaliações. Em cada parcela a pulverização foi realizada de modo que alcançasse todas as plantas por igual. Na primeira aplicação borrifou-se 5 vezes, totalizando 4,5 mL e na segunda borrifou-se 10 vezes, totalizando 9 mL. Em média cada planta recebeu 1,35 mL. Todas as aplicações foram realizadas após as 17:00 h da tarde, visando evitar interferência da irrigação e erros experimentais.

Aos 24 dias após a germinação, as mudas foram coletadas para as avaliações. Inicialmente, com o uso de um clorofilômetro, às 08:00 h da manhã, foi realizada a



medição do teor de clorofila (SPAD), que funciona como base para observar a capacidade fotossintética e o potencial produtivo da muda. As análises foram realizadas nas duas plantas centrais de cada parcela. Em seguida, as mudas foram retiradas da célula e lavadas com água abundante para retirar o substrato aderido às raízes. Posteriormente, utilizando uma régua graduada, realizou-se a medida do comprimento da parte aérea (cm), comprimento do sistema radicular (cm) e com uma balança de precisão foi medida a massa fresca da parte aérea e do sistema radicular (g). Em seguida, as mudas foram armazenadas em saco de papel e colocadas em estufa para secagem à temperatura de 65°C. Após 72 horas o material foi retirado e novamente medido, anotando-se sua massa seca da parte aérea e do sistema radicular (g).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, comparando as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e as variáveis com efeito significativo foram submetidas a análise de regressão polinomial para o fator concentração. Para as análises estatísticas foi utilizado o software Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agrônomicos - AGROESTAT, versão 1.1.0 (BARBOSA; MALDONADO, 2015).

Resultados e discussão

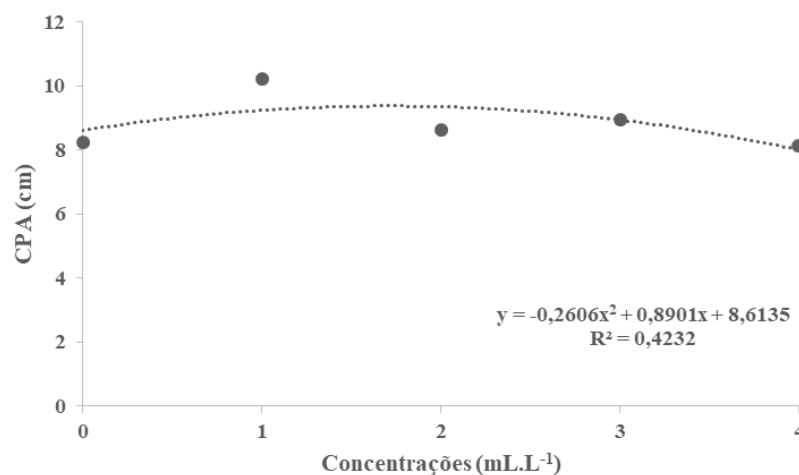
A utilização de dosagens do extrato de alga marinha (*A. nodosum*) promoveu um efeito significativo ($p < 0,05$), pelo teste F, para as variáveis: comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR), enquanto que para a variável teor de clorofila não foi observado efeito significativo.

Para a variável CPA (Figura 01), T2 (1 mL.L^{-1}) proporcionou plantas mais desenvolvidas, com média de 10,21 cm, correspondendo a um aumento de 23,75% em relação a T1, em que as plantas receberam somente água destilada. Quando a concentração foi aumentada para 2 e 3 mL.L^{-1} , os comprimentos obtidos foram 8,62 e 8,63 cm, respectivamente, o que equivale a um aumento de 4,54% e 8,32% em relação a T1. Para a maior dosagem do produto (T5), não houve incremento no comprimento da parte aérea da planta.



Os resultados obtidos para os tratamentos podem estar relacionados com a presença de reguladores de crescimento vegetal presentes na *A. nodosum*. (SACCOMORI, 2021). Segundo Arrais et al. (2016), o comprimento da parte aérea (CPA) pode ter relação com a composição do produto, já que as algas apresentam em sua composição fitormônios como a citocinina e as giberelinas, que podem interagir na divisão e alongamento celular. Com relação a redução em função das maiores dosagens, isso pode ter relação com o excesso de reguladores fornecidos às plantas na sua fase inicial, como por exemplo a auxina, que em superdosagens pode retardar o crescimento ou matar a planta (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Figura 01 - Comprimento da parte aérea (CPA) em função de diferentes concentrações de *A. nodosum*: T1 (Testemunha absoluta), T2 (1 mL.L⁻¹), T3 (2 mL.L⁻¹), T4 (3 mL.L⁻¹) e T5 (4 mL.L⁻¹), no Submédio do Vale do São Francisco.



Amorim Neto (2019) trabalhando com o produto comercial Ascomaxx HF (que possui 50% do extrato de *A. nodosum*) em 5 concentrações diferentes (0, 1, 2, 5 e 7%), no cultivo de mudas da Cultivar Tomate Italiano, Cereja Vermelho, Especial Salada e Santa Clara, em casa de vegetação, verificou que para a variável comprimento da parte aérea, o tratamento de maior concentração do produto (7% da alga) sobressaiu estatisticamente em relação aos demais, para as 4 variedades estudadas, apresentando aumento de 29,10%, 82,93%, 81,20 e 45,70% em relação a testemunha, respectivamente, diferindo, portanto, dos resultados obtidos no presente estudo, em que as maiores concentrações não incrementaram significativamente no CPA das mudas.

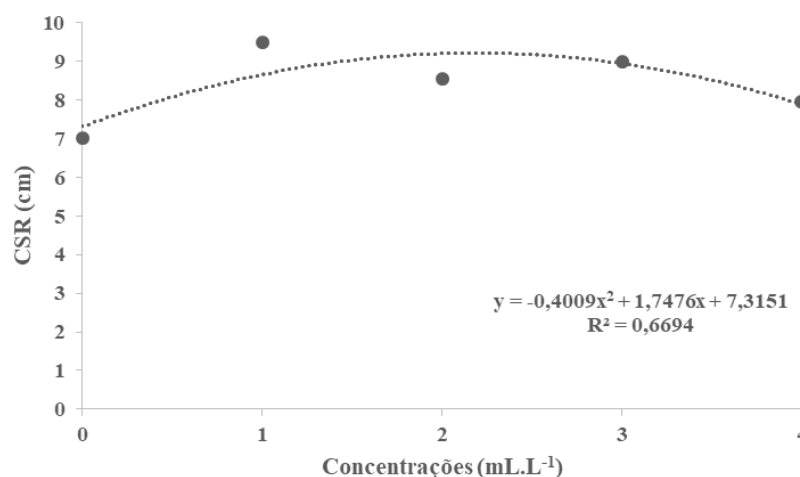


Ainda, Silva et al., (2021) trabalhando com um bioestimulante a base de algas marinhas, produzido na própria fazenda experimental, aplicaram 3 diferentes dosagens (0, 25 e 50%) em mudas de rúcula e alface em casa de vegetação e observaram que, para o tratamento com 50% de concentração, os resultados da altura das plantas foram superiores, resultando em incremento de 52,58% e 18,2%, respectivamente, nas mudas.

Júnior et al., (2022) utilizaram o produto comercial Acadian® (a base de extrato de algas marinhas) em mudas de berinjela cultivadas em casa de vegetação e verificaram que a imersão das mudas em bandejas por 3 minutos em 5 concentrações diferentes do produto (0, 3, 6, 9 e 12 mL.L⁻¹) proporcionou incremento na altura das mudas, quando comparadas a testemunha, de 4,01 e 3,29 cm, respectivamente, para as menores concentrações, 3 e 6 mL.L⁻¹, corroborando com resultados obtidos no presente estudo.

A variação do comprimento do sistema radicular (CSR), em função das diferentes concentrações do produto foi semelhante ao observado para CPA. Conforme observa-se na Figura 02, o tratamento que proporcionou maior comprimento das raízes foi T2, com um aumento de 35,29% em relação a T1, o que pode estar ligado ao fato de as plantas estarem maiores em altura, resultando na necessidade de um sistema radicular mais desenvolvido. Para os tratamentos T3, T4 e T5 foram observados incrementos de 21,93%, 28,35% e 13,73%, respectivamente, em relação a T1.

Figura 02 - Comprimento do sistema radicular (CSR) em função das diferentes concentrações de *A. nodosum*: T1 (Testemunha absoluta), T2 (1 mL.L⁻¹), T3 (2 mL.L⁻¹), T4 (3 mL.L⁻¹) e T5 (4 mL.L⁻¹), no Submédio do Vale do São Francisco.





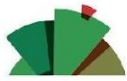
Paradikovic et al. (2019) explica que os bioestimulantes à base de *A. nodosum* aumentam o desenvolvimento das raízes das plantas, contribuindo para o aumento da absorção de nutrientes. Além disso, Ribeiro et al., 2017 afirmam que o aumento do sistema radicular pode ser justificado pelo fato de produtos à base de *A. nodosum* serem ricos em nutrientes e indutores de crescimento, que atuam como condicionadores do solo, aumentando a retenção de umidade no substrato e favorecendo o crescimento de microrganismos contribuintes para o aumento do sistema radicular.

Os resultados obtidos no presente estudo para comprimento do sistema radicular (Figura 02) diferiram daqueles encontrados por Amorim Neto (2019) que, não obtiveram diferença significativa ao utilizar diferentes dosagens de extrato de *A. nodosum* em mudas de tomate das variedades Italiano e Santa Clara. No entanto, para as cultivares Tomate Cereja Vermelho e Tomate Especial Salada, o tratamento a 2,5% promoveu incrementos de 47,32% e 32,65%, respectivamente.

Júnior et al. (2022) observaram em mudas de berinjela que a medida que a concentração de extrato de algas aumentava, o comprimento do sistema radicular também crescia, apresentando comportamento linear crescente para as concentrações adotadas, com as duas maiores concentrações (9 e 12 mL.L⁻¹) promovendo as maiores médias, 9,44 e 9,25 cm, respectivamente, correspondendo a um aumento de 1,89 e 1,7 cm em relação a testemunha.

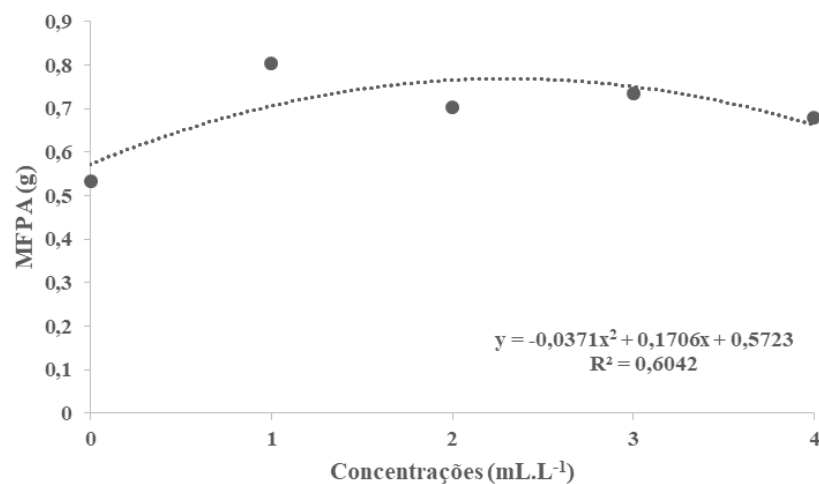
Silva et al. (2021) obtiveram resultados positivos para o comprimento do sistema radicular em mudas de rúcula, em que para as 3 dosagens adotadas, à medida que a concentração do extrato de algas aumentava, os valores de comprimento do sistema radicular também aumentaram, sendo o melhor resultado aquele de maior concentração (50%), responsável por aumentar em 69,9% o CSR. Já para mudas de alface, os autores constataram que somente o tratamento a 50% se sobressaiu em relação aos demais, promovendo incremento de 18,9%.

O extrato da alga *A. nodosum* foi utilizado por Friedrich (2020) na produção de mudas de beterraba cv. Early Wonder Tall Top. O autor testou diferentes concentrações (0, 10, 20, 30 e 40 mL.L⁻¹) de um produto comercial à base de *A. nodosum* e após avaliar o comprimento do sistema radicular, observou que a concentração intermediária (20 mL.L⁻¹) foi a que garantiu melhores resultados, incrementando em mais de 50% o comprimento das raízes.



Para a variável MFPA, T2 apresentou melhor resultado e consequentemente, maior valor de matéria fresca da parte aérea, com um incremento de 51,03%, quando comparado ao tratamento T1 (Figura 03). T3, T4 e T5 promoveram incremento de 31,89%, 37,71% e 27, 57%, respectivamente. A maior massa fresca certamente está associada ao fato de que as mudas desse tratamento apresentaram maior altura. Os macronutrientes e micronutrientes presentes estimulam a produção de reguladores vegetais importantes para o desenvolvimento vegetal (ARRAIS et al., 2016).

Figura 03 - Massa fresca da parte aérea (MFPA) em função das diferentes concentrações de *A. nodosum*: T1 (Testemunha absoluta), T2 (1 mL.L⁻¹), T3 (2 mL.L⁻¹), T4 (3 mL.L⁻¹) e T5 (4 mL.L⁻¹), no Submédio do Vale do São Francisco.



França (2022) explica que o aumento da MFPA pode estar ligado com a maior produção do regulador vegetal auxina presente no extrato, que tem relação com a expansão e turgescência celular, além de ser responsável por estimular o crescimento radicular, que bem desenvolvido estimula a produção da citocinina, hormônio responsável diretamente pelo crescimento e desenvolvimento da parte aérea, resultando em maiores valores de massa fresca das mudas.

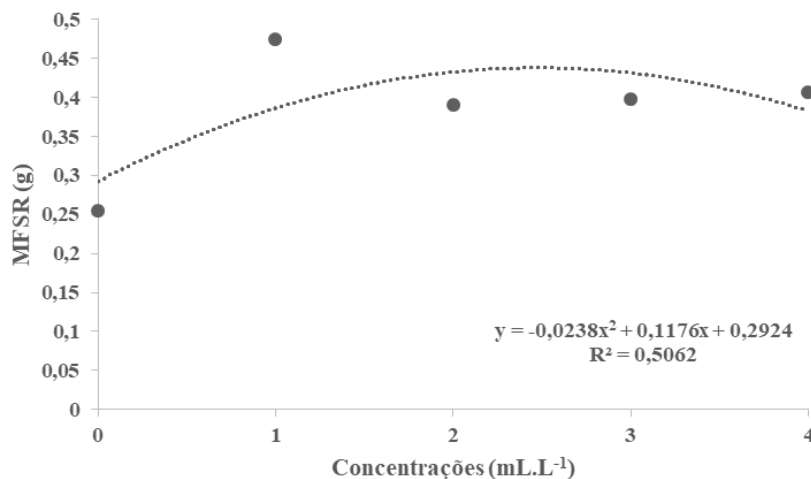
Viana et al. (2020) trabalhando com mudas de alface roxa em vasos em casa de vegetação testou seis tratamentos, sendo um com adubação mineral (dose de acordo com a recomendação do Instituto de Adubação de Campinas - IAC) e os outros cinco com diferentes dosagens de *A. nodosum* (0, 1,5, 2,5, 3,5 e 4,5 mL.L⁻¹). Os autores observaram que em relação a testemunha, as dosagens de extrato de algas foram eficientes, com a concentração de 2,5 mL.L⁻¹ obtendo a maior média. No entanto, quando comparadas a adubação mineral, esta garantiu mudas com

massa significativamente mais elevada, comparadas àquelas dos tratamentos com *A. nodosum*.

Santa (2021), trabalhando com imersão de sementes de tomate salada cv. Marmande por 48 horas no bioestimulante Biozyme®, em diferentes concentrações (0, 12,5, 25, 50 e 100 mL.kg de sementes), obteve resultados positivos quanto a massa fresca da parte aérea a partir de 50 mL.kg⁻¹ do produto.

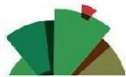
Para a massa fresca do sistema radicular (MFSR), T2 apresentou maiores valores (Figura 04), promovendo incremento de 86,27% na massa das raízes em relação a T1. T3, T4 e T5 promoveram incremento de 53,33%, 56,07% e 59,1%, respectivamente. Tal aumento é resultante de raízes com maior comprimento e conseqüentemente, mais desenvolvidas. Como já mencionado por França (2022), a presença de auxina no extrato de algas pode promover melhor desenvolvimento de raízes, que aumentam de tamanho, volume e conseqüentemente, atingem valores de massa fresca mais elevados.

Figura 04 - Massa fresca do sistema radicular (MFSR) em função das diferentes concentrações de *A. nodosum*: T1 (Testemunha absoluta), T2 (1 mL.L⁻¹), T3 (2 mL.L⁻¹), T4 (3 mL.L⁻¹) e T5 (4 mL.L⁻¹), no Submédio do Vale do São Francisco.



Resultados semelhantes ao presente estudo foram encontrados por Mello et al., (2021) que, trabalhando com sementes de milho híbrido CD 321® tratadas com bioestimulante BioPower Plus® (dosagens de 0, 1, 2, 4, 5, 6 e 8 mL kg⁻¹ de sementes) verificaram que houve incremento na massa fresca e seca de raízes nas concentrações entre 0,92 mL.kg⁻¹ a 3,95 mL.kg⁻¹ de sementes.

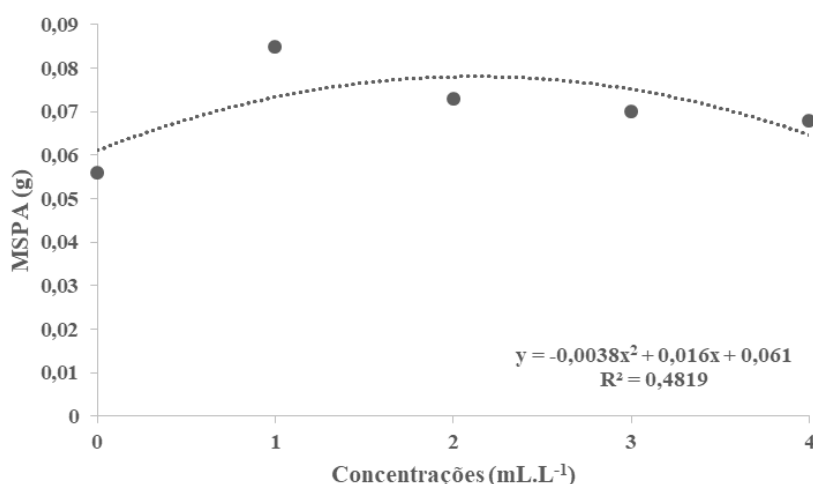
Em discordância, Gonzaga et al. (2023), testando o bioestimulante Stimullum® em tratamento de sementes de milho híbrido AS1820 e aplicação no estádio foliar V2, observaram que para as concentrações utilizadas do



produto, seguindo as recomendações do fabricante, não houve incremento na massa fresca do sistema radicular.

Em se tratandoda MSPA, o tratamento T2 apresentou um incremento de 51,78% em relação a T1 (Figura 05), fato que pode estar ligado com o maior volume de parte aérea e massa fresca das plantas que receberam esse tratamento. T3, T4 e T5 apresentaram incremento de 30,35%, 25,00% e 21,42%, respectivamente.

Figura 05 - Massa seca da parte aérea (MSPA) em função das diferentes concentrações de *A. nodosum*: T1 (Testemunha absoluta), T2 (1 mL.L⁻¹), T3 (2 mL.L⁻¹), T4 (3 mL.L⁻¹) e T5 (4 mL.L⁻¹), no Submédio do Vale do São Francisco.



Diferentemente dos resultados obtidos neste estudo, Júnior et al. (2022), trabalhando com a cultivar de alface Crespa Repolhuda em casa de vegetação, observaram que o tratamento testemunha (somente água) foi o que apresentou melhores resultados, quando comparado aos tratamentos com extrato de algas.

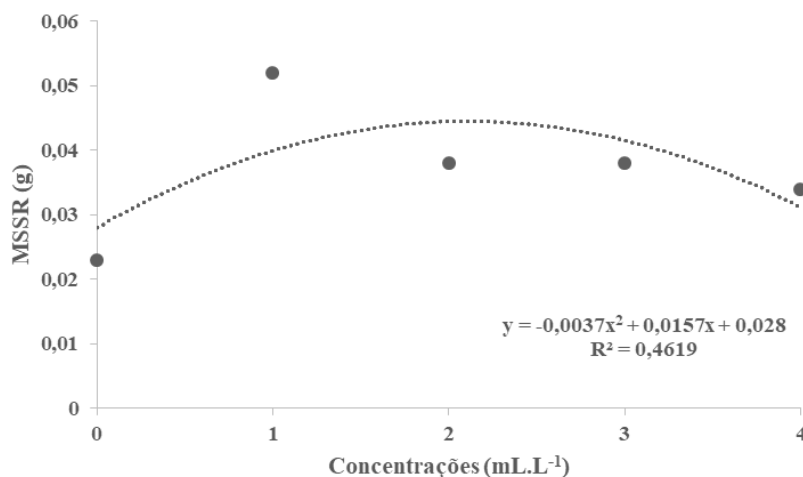
Vieira et al. (2020) observaram para o tratamento de sementes de tomate cereja em laboratório com bioestimulante a base de *A. nodosum* (0, 125, 250 e 375 ppm), incrementos no acúmulo de massa seca da parte aérea de plântulas para os valores de 125 e 250 ppm adotados.

Vendruscolo et al. (2016) fizeram a embebição de sementes de tomate gaúcho e pepino caipira por 4 horas em diferentes concentrações de Stimulate® (0, 4, 8 e 12 mL.L⁻¹) e observaram que, para o tomateiro, concentrações de 5,5 mL.L⁻¹ proporcionaram maiores valores de massa seca de parte aérea, enquanto que para o pepino, a maior concentração promoveu acúmulo de matéria seca tanto na parte aérea quanto radicular.



Para a massa seca do sistema radicular (MSSR), T2 apresentou resultados superiores quando comparado aos demais (Figura 06), aumentando em 126,08% a massa das raízes em relação a T1. T3 e T4 incrementaram em 65,21% e T5 em 47,82%.

Figura 06 - Massa seca do sistema radicular (MSSR) em função das diferentes concentrações de *A. nodosum*: T1 (Testemunha absoluta), T2 (1 mL.L⁻¹), T3 (2 mL.L⁻¹), T4 (3 mL.L⁻¹) e T5 (4 mL.L⁻¹), no Submédio do Vale do São Francisco.

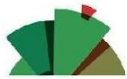


Júnior et al. (2022) avaliando o desempenho de mudas de berinjela observaram um incremento na massa seca das raízes à medida que foram aumentadas as concentrações de extrato de algas, com as maiores médias encontradas para a concentração de 3,49 mL.L⁻¹.

Freitas et al. (2020) testaram doses de um produto comercial a base de *A. nodosum* (SprintAlga TS®) em espécies de pitaia *Hylocereus undatus* e *H. polyrhizus*, na concentração de 0,4 mL.L⁻¹ e compararam os resultados com a testemunha, com a imersão em ácido indol-butírico (AIB) a 3000 mg.L⁻¹ e com a junção dos dois compostos e observaram que, para a variável MSSR, o tratamento somente com a pulverização do extrato de algas foi o que apresentou resultados superiores.

Diferentemente do presente estudo, Seraglio (2022) avaliando a embebição de sementes de alface em dois produtos comerciais a base de extrato de algas (ProPlex® e C-Weed Plus®) nas concentrações de 0, 4, 8 e 16 mL.L⁻¹, não observou diferença significativa entre os tratamentos e os bioestimulantes utilizados.

Analisando individualmente os tratamentos e as variáveis, a menor concentração do produto (T2: 1 mL.L⁻¹) foi aquela que promoveu melhores resultados, apresentando médias superiores para as variáveis analisadas (com



exceção do teor de clorofila), promovendo como consequência, mudas mais resistentes e vigorosas. Para as variáveis comprimento da parte aérea e comprimento do sistema radicular, os tratamentos T3 e T4 apresentaram rendimento significativo, sendo estatisticamente semelhantes a T2.

Conclusões

Os resultados indicaram que o tratamento T2 (1 mL.L⁻¹) se destacou em relação aos demais nas variáveis analisadas. A utilização do *A. nodosum* concentração de 1 mL.L⁻¹ foi eficiente na produção de mudas de pimentão e pode ser uma alternativa viável, para garantir mudas mais produtivas e mais resistentes às condições de campo, diminuindo a necessidade de utilização de insumos químicos. Estudos envolvendo *A. nodosum* em pimentão ainda são escassos, o que mostra a necessidade da realização de mais pesquisas para avançar com o uso de extrato de algas para essa cultura.

Referências

AMORIM NETO, A.F. **Produção de mudas de tomate com extrato de algas marinhas**. Trabalho de Conclusão de Curso. Agronomia. Centro Universitário de Anápolis -Unievangélica. 27p. 2019.

ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- RDC nº 8, de 27 de fevereiro de 2009. Disponível em: www.anvisa.gov.br/legis. Acesso em: 08 de jan de 2023.

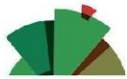
ARRAIS, I. G.; DA SILVA, C. C.; DE ALMEIDA, J. P. N.; DANTAS, L. L. G. R.; OLIVEIRA, F. S.; MENDONÇA, V. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis na produção de porta-enxertos de *Annona glabra* L. *Revista de Ciências Agrárias*, 2016,39(2): 234-241.

Artigo - Por que devemos consumir mais hortaliças?. EMBRAPA, 2020. Disponível em:

[hortaliças#:~:text=Sabe%2Dse%20que%20o%20consumo,em%20alimentos%20de%20origem%20animal](https://www.embrapa.br/boletim-de-novidades/2020/09/09/por-que-devemos-consumir-mais-hortaliças). Acesso em: 09 de fev de 2023.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. *AgroEstat: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos*. Jaboticabal, FCAV/UNESP. 396p, 2015.

BENARROZ, M. **Pimentão: do sabor exótico à proteção**. Disponível em: <https://monicabenarroz.com/2021/06/24/pimentao-do-sabor-exotico-a-protecao/>. Acesso em: 06 de jan de 2023



BRITO, FRANCISCO, 2017. **Produção de tomate (*Solanumlycopersicum* L.) reutilizando substratos sob cultivo protegido no município de Iranduba - AM.** Acesso em: 07 de jan de 2023.

CARMELLO, Q. A. DE C. **Nutrição e adubação de mudas hortícolas.** In: MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S.R.; SCARPARI, F.J. A produção de mudas hortícolas de alta qualidade. Piracicaba: Gráfica Universitária de Piracicaba, 1994.p. 75-93.

COSTA, E.G.; BARRETO, C.F.; FARIAS, R.M.; MARTINS, C.R. Propagação de amoreira-preta em diferentes substratos e estimuladores de enraizamento. *BrazilianJournalofDevelopment*, Curitiba, v. 6, n. 6, p.36654-36662, jun. 2020.

DINIZ, ANA, 2017. **Alga marinha na agricultura.** Disponível em: <https://agroonline.blog/2017/09/27/alga-marinha-na-agricultura/>. Acesso em: 06 de jan de 2023.

DOS SANTOS VIANA, J., ANDRADE, G. S., PALARETTI, L. F., MARQUES, S. G., Souza, A. F. C., & LOPES, K. C. M. **Produção da alface roxa sob efeito da aplicação foliar de extratos de algas marinhas em ambiente protegido.**

EL BOUKHARI, M. E. M., BARAKATE, M., BOUHIA, Y. & LYAMLOULI, K.(2020). Trends in Seaweed Extract Based Biostimulants. *Manufacturing Process and Plants*, 9 (3), 359. <https://doi.org/10.3390/plants9030359>.

FRANÇA, W. M. S.; MOREIRA, C. O. **DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MILHO (*Zea Mays*) A PARTIR DE APLICAÇÕES DE MICRONUTRIENTES E EXTRATO DE ALGAS,** 2022. Disponível em: http://repositorio.cesg.edu.br/bitstream/CESG/17/1/W%c3%a1lface%20TCC%20Cor%20rigido-compactado_compressed.pdf. Acesso em: 04 de junho de 2023.

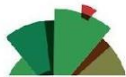
FREITAS, F. R.; BRIGHENTI, A. F.; COUTINHO, M. D. C.; VOLTOLINI, J. A.; MALOHLAVA, I. T. C.; TOMAZETTI, T. C.; LONE, A. B. Efeitos do extrato de algas no enraizamento de pitaia, *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.34, p.34-36, n.2, maio/ago. 2021.

FRIEDRICH, J. C. C. et al. Bioestimulante: uso em produção de mudas e resultados na produção comercial. *BrazilianJournalofDevelopment*, v. 6, n. 5, p. 27392-27409, 2020.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário, 2020.** Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6619> . Acesso em: Jan. 2023.

GIACOMIN, R. M.; RUAS, C. F.; BABA, V.Y.; de GODOY, S. M.; SUDRÉ, C. P.; BENTO, C. dos S.; da CUNHA, M.; GERONIMO, I. G. da C. RODRIGUES, R.; GONÇALVES, L. S. **Phenotypic, molecular and pathogenic characterization of.**

GONZAGA, B. A.; ANDRADE, C. L. L.; FILHO, F. R. C. Tratamento de sementes de milho com bioestimulante. *BrazilianJournalof Science*, 2(3), 46-53, 2022. ISSN:2764-3417.



JÚNIOR, D. A. R.; JÚNIOR, J. R. S.; NETO, J. A. P.; ANDRADE, F. C.; CRUZ, W. V. C.; REIS, L. L. **DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE BERINJELA EM FUNÇÃO DO USO DE EXTRATO DE ALGAS (*Ascophyllum nodosum* L.)** v. 14 n. 1 (2022): 14ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSULDEMINAS. Disponível em: <https://josif.ifsuldeminas.edu.br/ojs/index.php/anais/article/view/148>. Acesso em: 07 de fev de 2023.

LINS, Miriam. **Alga marinha na agricultura.** Disponível em: <https://agroonline.blog/2017/09/27/alga-marinha-na-agricultura/>. Acesso em: 07 de jan de 2023.

MAPA - Ministério da Agricultura. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br> Acesso em: 06 de fev de 2023.

Mello, W. M.; Santos, J. O.; Ohse, S.(2021).Vigor de sementes de milho tratadas com bioestimulantes. *Visão Acadêmica*, v. 22, n. 1, p. 4-19. <http://dx.doi.org/10.5380/acd.v22i1.78887>.

NASCIMENTO, M. W. **Mudas.** Embrapa. 18 de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/pimenta/producao/mudas>. Acesso em: 06 de fev de 2022.

PARADIKOVIC, N. et al. Biostimulants research in some horticultural plant species—A review. *Food and Energy Security*, v. 8, n. 2, p. 1-17, 2019.

RIBEIRO, R. F. et al. Bioestimulante na produção de mudas de videira CV. Crimson Seedless. *Revista Scientia Agraria*, v. 18, n.4, out./dez. 2017.p.36-42

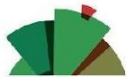
SACCOMORI, N. L. (2021). **Bioestimulantes à base de extrato de algas marinhas na agricultura: Estado da arte e potencial de uso.** 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Integração Latino-Americana.

SANTA, J. D. **TRATAMENTO DE SEMENTES DE TOMATE COM PRODUTO COMERCIAL A BASE DE EXTRATO DE ALGA,** 2021. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/4429/1/SANTA.pdf>. Acesso em: 04 de junho de 2023.

SANTANIEL, F. C. P.; **Importância dos extratos de algas para a agricultura.** Campo e Negócios online. 08 de maio de 2022. Disponível em <https://revistacampoenegocios.com.br/importancia-dos-extratos-de-algas-para-a-agricultura/>. Acesso em: 13 de jan e 2023.

SILVA, M. B. P. da; SILVA, V. N.; VIEIRA, L. C..Biopriming of sweet pepper and tomato seeds with *Ascophyllum nodosum*. *Facultad National de Agronomía, Medellín*, v. 74, n. 1, p.9424-9430, nov. 2020.

SILVA, E. C. A. da; COSTA, J. R. da S.; COSTA, P. C. F. da; ALCANTARA, A. M. A. C. de; SANTOS, C. A. dos; NOGUEIRA, R. J. M. C. Salinidade na emergência e no crescimento inicial de mulungu. *Revista Agrícola*, v. 17, p. 63-69, 2019.



SILVA, C. P.; CRIVELARI, A. D.; CORREA, J. S. Desenvolvimento de mudas de alface e rúcula tratadas com biofertilizante de extrato de algas. *Científic@-Multidisciplinary Journal*, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2021.

SILVA JÚNIOR, A. A.; MACEDO, S. G.; STUKER, H. **Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro**. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 28p. Boletim Técnico 73.

SOUSA, Liliane Marques; SILVA, Alasse Oliveira; TORSIAN, Waleska Silva. **Inovações no plantio de pimentão**. Campo e Negócios, 2022. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/inovacoes-no-plantio-de-pimentao/#:~:text=O%20piment%C3%A3o%20ocupa%20uma%20%C3%A1rea,350%20mil%20toneladas%20no%20ano/> . Acesso em: 05 de jan de 2023.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3 ed. Editora Artmed, 2004.

VENDRUSCOLO, E. P.; MARTINS, A. P. B.; SELEGUINI, A. Promoção no desenvolvimento de mudas olerícolas com uso de bioestimulante. *JournalOfAgronomicSciences*, Umuarama, v. 5, n. 2, p. 73-82, 2016