

A eficiência da alga *Ascophyllum Nodosum* no desenvolvimento de mudas de tomate

Renato Adriano Garcia Oliveira^{1*}; Erivan de Oliveira Marreiros¹

¹ Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*} renatoadriano97@hotmail.com

Resumo: O uso de produtos biológicos para aumentar a produção sem prejuízos ao ambiente, como o extrato de algas, é uma opção para melhorar o desenvolvimento de vários tipos de plantações, como, por exemplo, o tomate. O tomate é rico em licopeno, composto antioxidante que combate os radicais livres, retarda o envelhecimento e protege contra alguns tipos de câncer, sendo consumido por 205 milhões de brasileiros, num consumo anual de 21 kg *per capita*. O objetivo desse trabalho foi o de avaliar a eficiência da aplicação de diferentes doses de extrato de algas *Ascophyllum nodosum* em mudas de tomate. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, localizada no município de Cascavel, no período de maio a junho de 2019. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 tratamentos (0; 50; 100; 150; 200%) de dose comercial do biofertilizante à base de algas marinhas *Ascophyllum nodosum*, com quatro repetições e em cada célula foi utilizada uma semente de tomate da cultivar color 312. Foram avaliadas as seguintes características: comprimento radicular, peso fresco radicular, peso seco radicular, comprimento da parte aérea, peso fresco da parte aérea e peso seco da parte aérea. A conclusão obtida é a de que recomenda-se o uso da dose de *Ascophyllum nodosum* na maior concentração (4ml), que representa 200% da dose recomendada, para a produção de mudas de tomateiro.

Palavras-chave: bioestimulante; tecnologia; extrato de algas.

The efficiency of *Ascophyllum nodosum* seaweed in the development of tomato seedlings

Abstract: The use of organic products to increase production without harming the environment, such as algae extract, is an option for improving the development of various types of crops, such as tomatoes. Tomato is rich in lycopene, an antioxidant compound that fights free radicals, slows aging and protects against some cancers, being consumed by 205 million Brazilians, with an annual consumption of 21 kg per capita. The objective of this work was to evaluate the efficiency of the application of different doses of *Ascophyllum nodosum* algae extract on tomato seedlings. The experiment was conducted in the Assis Gurgacz Foundation University School Farm, located in the municipality of Cascavel, from May to June 2019. The experimental design was a completely randomized design with five treatments (0, 50, 100, 150, 200%) of commercial dose of the biofertilizer based on seaweed *Ascophyllum nodosum*, with four replicates and in each cell was used a tomato seed of the cultivar color 312. The following characteristics were evaluated: root length, fresh root weight, root dry weight, shoot length, fresh shoot weight and dry shoot weight. The conclusion is that the use of *Ascophyllum nodosum* in the highest concentration (4ml), which represents 200% of the recommended dose, is recommended for tomato seedling production.

Keywords: biostimulant; technology; seaweed extract.

Introdução

Atualmente o aumento na produção de alimentos é uma preocupação da sociedade, provocada pelo crescimento populacional e da degradação do solo. Com isso, são cada vez maiores os investimentos em produtos e técnicas de manejo sustentáveis, para obter maior produção sem prejudicar o meio ambiente. Nesse contexto, o uso de produtos biológicos surge como uma opção que pode melhorar o desenvolvimento das plantas, como o uso de extratos de algas.

A produção brasileira de tomate atualmente é de cerca de 50 t/ha em média, mas existem locais onde a produção chega a 90 t/ha (FÁCILALIMENTOS, 2018). A produção mundial de tomate é de cerca de 182 milhões de toneladas, e na primeira posição encontra-se a China, com produção de 59,6 milhões de toneladas, o que corresponde a 32,7% da produção mundial, seguida pela Índia, com 11,4% e pela Turquia, com 6,9%. O Brasil ocupa a nona colocação nesse quadro, com produção de 4,2 milhões de toneladas, o que corresponde a 2,3% da produção mundial (MELLO, 2019). No país, o estado de Goiás é o principal produtor, seguido por São Paulo, Minas Gerais e Paraná ficando em quarto lugar, com uma produção de tomate na safra de 2018 em cerca de 247,0 mil toneladas em uma área de 4,190 mil hectares (DOSSA; FUCHS, 2017).

Os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), divulgados pela Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (2017), indicam um crescimento na produtividade de tomate no Brasil, no período entre 2004 a 2017, quando passou de 58.445 kg/ha para 64.618 kg/há. A produção foi consumida por 205 milhões de brasileiros, em um consumo anual de 21 kg *per capita*

O tomate é rico em licopeno, composto antioxidante que combate os radicais livres, retarda o envelhecimento e protege contra alguns tipos de câncer, estando presente em sucos, geleias, molhos e extratos, que são fontes de licopeno na dieta humana (EMBRAPA, 2017).

O uso das algas marinhas pelo homem não é uma descoberta recente, como indicam registros, que os chineses e outros povos já as utilizavam como fonte de alimentos, adubos e ração desde a Antiguidade (BEZERRA, 2008). Além disso, as algas têm importância no equilíbrio ecológico dos ecossistemas aquáticos, principalmente devido à sua atividade fotossintética, que as torna produtoras primárias de matéria orgânica nestes ambientes, da qual muitos seres dependem para sobreviver (HOLANDA, 2016).

A utilização de extrato de algas como alternativa para a fertilização e bioestimulante do desenvolvimento das plantas, vem sendo cada vez mais procurada pelos produtores, como uma ferramenta tecnológica que diminui os impactos ambientais e aumenta a produtividade (SILVA, 2018). Os bioestimulantes são constituídos por uma mistura de hormônios com compostos químicos como aminoácidos, vitaminas e sais minerais, que afetam o desenvolvimento da planta (CARVALHO e CASTRO, 2014). Os hormônios vegetais auxiliam em diversas fases de desenvolvimento fisiológico das plantas, como a divisão e alongamento celular, brotação das gemas, desenvolvimento das flores, germinação de sementes, defesa da planta (SILVA, 2018).

A alga *Ascophyllum nodosum* é a que vem sendo utilizada com melhores resultados em várias espécies de plantas, como milho (SILVA, 2018), videiras (ALBUQUERQUE, 2014), dentre outras (DAPPER *et al.*, 2014). Essa alga marrom é encontrada no hemisfério norte, nos mares árticos e nas costas rochosas do oceano Atlântico no Canadá e no norte da Europa, apresentando adaptação às condições de frio intenso, imersão total em água salgada e intensa exposição ao sol em maré baixa (STADNIK e TALAMINI, 2004; CARVALHO e CASTRO, 2014).

Dentre os hormônios vegetais produzidos pelas algas, merecem destaque os brassinoesteroides, que são “são lactonas polihidroxi-esteroidais que ocorrem naturalmente em plantas” (SANTOS, 2012,) e que podem atuar de várias formas na produção das mudas.

Os brassinoesteroides são hormônios reguladores de crescimento vegetal que, além de estimularem a germinação das sementes e promover a divisão e o alongamento celular (FREITAS, 2010), ainda exercem efeito protetor de distintos tipos de estresse das plantas, como altas e baixas temperaturas, seca, falta de nutrientes e excesso de metais pesados (NÚÑEZ *et al.*, 2006). Dentre suas vantagens, também está o fato de que incrementam a resistência aos herbicidas e agentes patogênicos, o que favorece o rendimento e a produção das plantas (NÚÑEZ *et al.*, 2006; BORCIONI e NEGRELLE, 2012).

Freitas (2010 *apud* Mori *et al.*, 1986) traz os resultados do efeito dos brassinosteroides no rendimento da cultura de tomate, registrando um acréscimo entre 118-129% na frutificação, reforçando a sua influência no rendimento da produção.

A produção de hortaliças busca utilizar práticas agrícolas que não agredam o ambiente, que sejam seguras na sua utilização e que sejam economicamente viáveis (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014) e uma das opções que se apresenta é o uso da alga *Ascophyllum nodosum* em mudas de tomates, o que pode estimular o enraizamento das mudas de hortaliças.

Portanto, o objetivo do trabalho é avaliar a eficiência da aplicação de diferentes doses de extrato de algas *Ascophyllum nodosum* em mudas de tomate.

Materiais e Métodos

A pesquisa foi realizada em casa de vegetação, na Fazenda Escola do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, localizada no município de Cascavel, região Oeste do Paraná, com latitude: 24° 94' 22" S; longitude 53° 51' 08" W e altitude média de 781 m, no período compreendido entre os meses de maio e junho de 2019.

O clima do município de Cascavel, de acordo com o sistema de classificação climática proposto por Thornthwaite (1948), é úmido e quente com pouca deficiência hídrica (B1rA'a). Esse tipo de clima é o segundo mais prevalente no Paraná, com 21,28% do Estado, e nele estão incluídas as cidades de Cascavel e Foz do Iguaçu (APARECIDO *et al.*, 2006).

O delineamento experimental utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo T1- sem aplicação (testemunha); T2- 1 mL.L⁻¹ (50% da dose comercial); T3- 2 mL.L⁻¹ (100% da dose comercial); T4- 3 mL.L⁻¹ (150% da dose comercial) e T5- 4 mL.L⁻¹ (200% da dose comercial) do biofertilizante à base de algas marinhas *Ascophyllum nodosum*.

Foram utilizadas sementes de tomate da cultivar color 312 e realizada a semeadura em bandejas de isopor com 128 células, contendo substrato Carolina, o qual é composto por turfa, vermiculita, resíduo orgânico, resíduo orgânico agroindustrial classe A e calcário, sendo misturado com terra na proporção de 1:1. Em cada célula foi depositada uma semente na profundidade de 1 (um) cm e mantida na casa de vegetação, com sistema de irrigação por aspersão, sendo ligado 3 (três) vezes ao dia por 10 (dez) minutos.

As aplicações foram realizadas com um pulverizador de mão, o produto dosado com uma seringa e diluído em 500 ml de água, e foi aplicado a seguir sobre o substrato. A primeira aplicação das doses de alga foi iniciada logo após a semeadura, sendo repetidas as aplicações a cada cinco dias, utilizando a dose prescrita para cada tratamento, durante 20 dias.

As variáveis analisadas foram em relação ao comprimento radicular, ao peso fresco radicular, ao peso seco radicular, ao comprimento da parte aérea, ao peso fresco da parte aérea e ao peso seco da parte aérea.

Após serem finalizadas as aplicações, as mudas foram retiradas das bandejas e as raízes lavadas em água corrente até a eliminação total das partículas do substrato, para, em seguida, se iniciarem os processos de avaliações. Foi utilizada uma régua graduada em centímetros

para medir o comprimento radicular e aéreo das mudas e depois uma balança de precisão para pesar a parte radicular e aérea fresca. Logo que obtidos os resultados, as mudas foram separadas por repetição, colocadas em sacos de papel previamente identificados e levadas até a estufa, onde foram submetidas à temperatura de 60°C, durante 48 horas. Logo que retiradas da estufa, foram realizadas novamente as pesagens da parte radicular e aérea, dando-se o resultado da matéria seca das mudas. Os dados foram submetidos à análise de regressão com 5% de significância no programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 PT.

Resultados e Discussões

Nas tabelas abaixo estão representados os resultados obtidos durante o trabalho de pesquisa. Na tabela 1 estão apresentadas as médias das variáveis observadas nas mudas de tomate com relação ao comprimento aéreo e radicular, às massas aéreas fresca e seca e às massas radiculares fresca e seca.

Tabela 1 - Média das variáveis: comprimento aéreo (CA), comprimento radicular (CR), massa aérea fresca (MAF), massa radicular fresca (MRF), massa aérea seca (MAS), massa radicular seca (MRS).

Tratamento	CA (cm)	CR (cm)	MAF (g)	MRF (g)	MAS (g)	MRS (g)
T1	3,67 b	3,23 d	27,31 c	6,76 d	14,06 ab	3,51 b
T2	3,54 b	4,24 c	37,12 b	8,78 c	12,77 b	4,22 b
T3	3,83 b	4,87 c	35,92 b	11,62 b	14,91 ab	7,87 a
T4	4,52 ab	5,90 b	44,15 a	12,83 b	16,41 ab	8,40 a
T5	5,58 a	7,01 a	44,77 a	15,45 a	17,76 a	8,09 a
CV%	13.64	8.59	5.66	6.56	12.36	20.74
dms	1.26	0.95	4.68	1.59	4.10	2.91
F	8.59**	45.50**	44.15**	87.61**	4.34 *	12.46 **

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

Nota: Os dados apresentam normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk.

Verificou-se, que nas médias obtidas do comprimento aéreo, os tratamentos 1, 2, 3 e 4 não diferem entre si, sendo que o tratamento quatro também se assemelha com o tratamento cinco. Apresentando coeficiente de variação de 13.64, são considerados médios e de boa precisão e a diferença mínima significativa é de 1.26.

Com base nas médias do comprimento radicular, observa-se que todos os tratamentos diferem da testemunha, sendo que o tratamento 2 e 3 são semelhantes estatisticamente,

enquanto o tratamento 4 e 5 se diferem entre si e de todos os tratamentos. Apresentando coeficiente de variação de 8.59% classificado como de baixa variação e de alta precisão e a diferença mínima significativa é de 0,95.

Obtivemos as médias de massa aérea fresca da seguinte forma, todos os tratamentos diferem da testemunha, sendo que o tratamento 2 e 3 se assemelham entre si, enquanto o tratamento 4 e 5 também são semelhantes entre si. Apresentam coeficiente de variação de 5,66% classificado como de baixa variação e alta precisão e a diferença mínima significativa é de 4,68.

Com base nas médias de massa radicular fresca, os tratamentos 1, 2 e 5 se diferem de todos os tratamentos, sendo que o tratamento 3 e 4 são semelhantes estatisticamente. Apresentando coeficiente de variação de 6,56%, classificado como de baixa variação e alta precisão e a diferença mínima significativa é de 1,59

Verificou-se que nas médias obtidas da massa aérea seca, os tratamentos 1, 3, 4 e 5 são semelhantes estatisticamente, sendo que os tratamentos 1, 2, 3 e 4 também se assemelham entre si. Apresentando coeficiente de variação de 12.36%, classificado médio e de boa precisão e a diferença mínima significativa é de 4.10.

Com base nas médias da massa radicular seca, os tratamentos 1 e 2 são semelhantes e se diferem dos demais, sendo que os tratamentos 3, 4 e 5 são semelhantes entre si. Apresentando coeficiente de variação de 20.74%, sendo classificado como médios e de boa precisão e a diferença mínima significativa é de 2.91.

No presente estudo, para as doses aplicadas, a característica comprimento aéreo (Figura 1) respondeu às doses de aplicação de forma positiva, ajustando-se linearmente às doses de extrato da alga. Apresentou o alcance máximo em 200% da dose recomendada, no qual o comprimento radicular da muda foi de 5,57 cm.

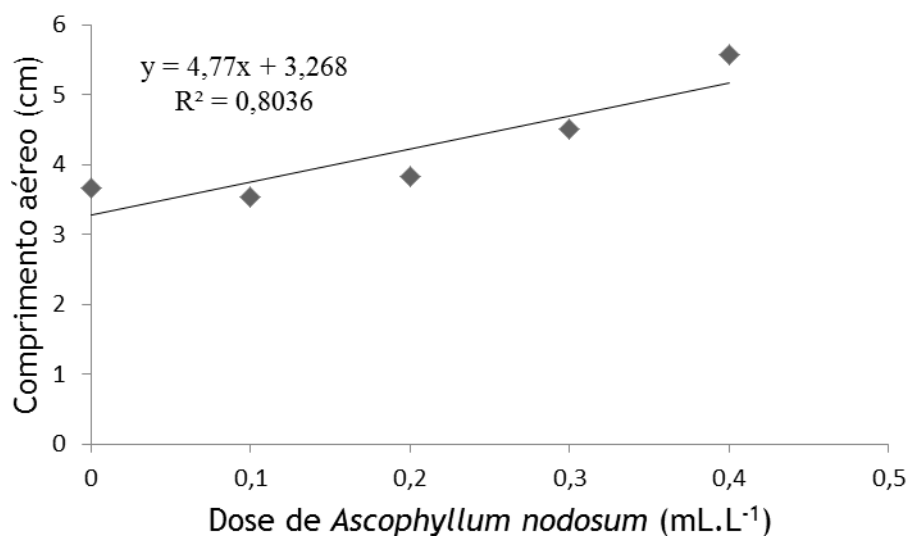


Figura 1 – Gráfico da regressão linear do comprimento da parte aérea de mudas de tomate sob doses de extrato de alga *Ascophyllum nodosum*.

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Oliveira *et al.* (2011), em pesquisa realizada com aplicação de alga *Ascophyllum Nodosum* em mudas de maracujazeiro amarelo, observou que o crescimento no comprimento da parte aérea pode ser atribuído às doses do extrato aplicado, pela presença de citocinina presente na alga em sua forma natural. Sendo assim, pequenas quantidades do composto podem ser suficientes para haver um aumento na divisão celular, o que influencia na altura da planta.

Com relação ao comprimento radicular (Figura 2), obteve-se uma resposta positiva, ajustando-se linearmente as doses de extrato de alga. Atingiu o alcance máximo em 200% da dose recomendada, com comprimento radicular igual a 7,1 cm.

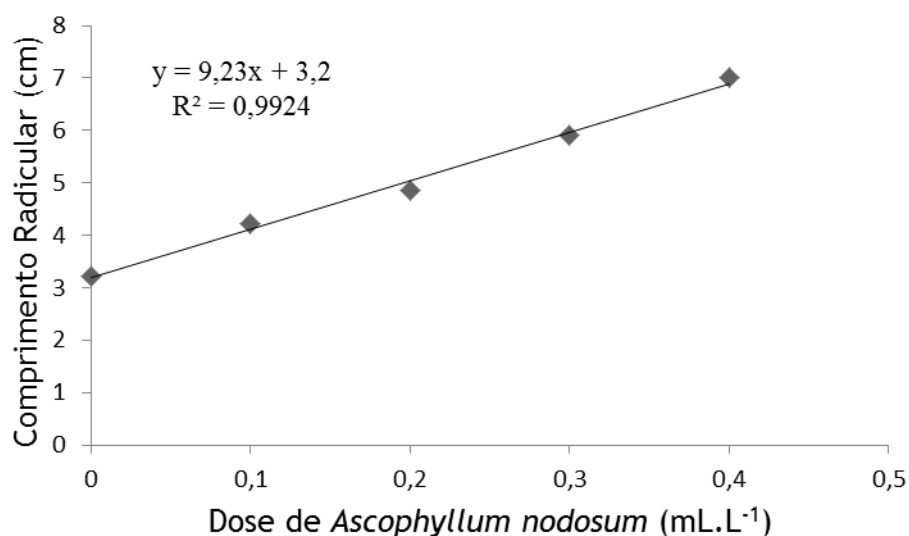


Figura 2 – Gráfico da regressão linear do comprimento radicular de mudas de tomate sob doses de extrato de alga *Ascophyllum nodosum*.

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

O aumento no comprimento radicular nas mudas de tomate pode ser explicado pela ação dos fitohormônios presentes no bioestimulante que, juntamente com outros componentes, como substâncias húmicas (ácidos fúlvicos e húmicos), influenciam no alongamento do sistema radicular (SILVA *et al.*, 2016).

Para a variável massa aérea fresca (Figura 3), observou-se um comportamento semelhante aos demais, onde a aplicação com 200% da dose recomendada apresentou os melhores resultados, pesando 44,77 g de massa aérea fresca.

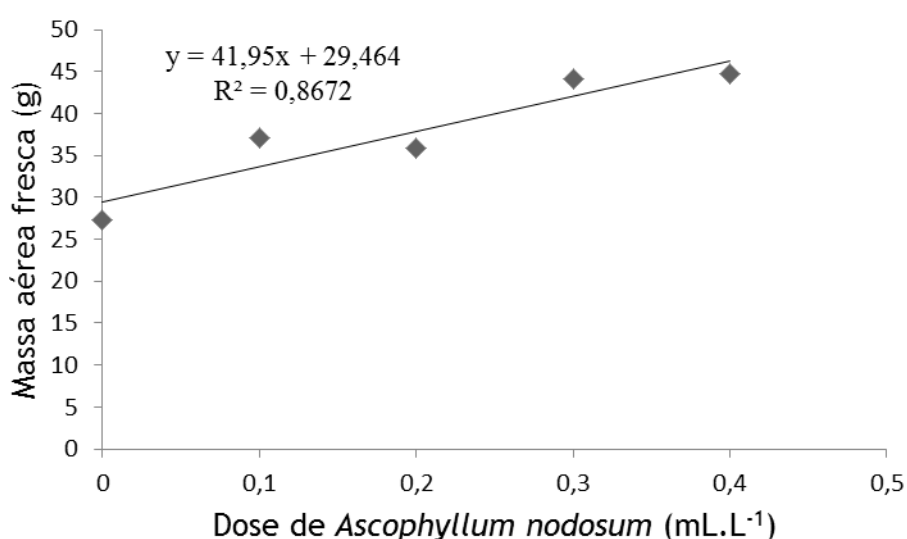


Figura 3 – Gráfico da regressão linear da massa aérea fresca de mudas de tomate sob doses de extrato de alga *Ascophyllum nodosum*.

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Conforme afirma Fontes Neto (2017), em pesquisa com aplicação de extrato de *Ascophyllum nodosum* na cultura da soja, as substâncias bioativas existentes em algas marinhas apresentam efeito no aumento da raiz e também no crescimento da parte aérea da planta, o que pode justificar os resultados obtidos no trabalho.

Quanto à massa radicular fresca (Figura 4), observa-se que, já a partir da primeira dose, o comportamento é positivo, tendo, na melhor dose, alcançado 15,45 g de massa radicular fresca.

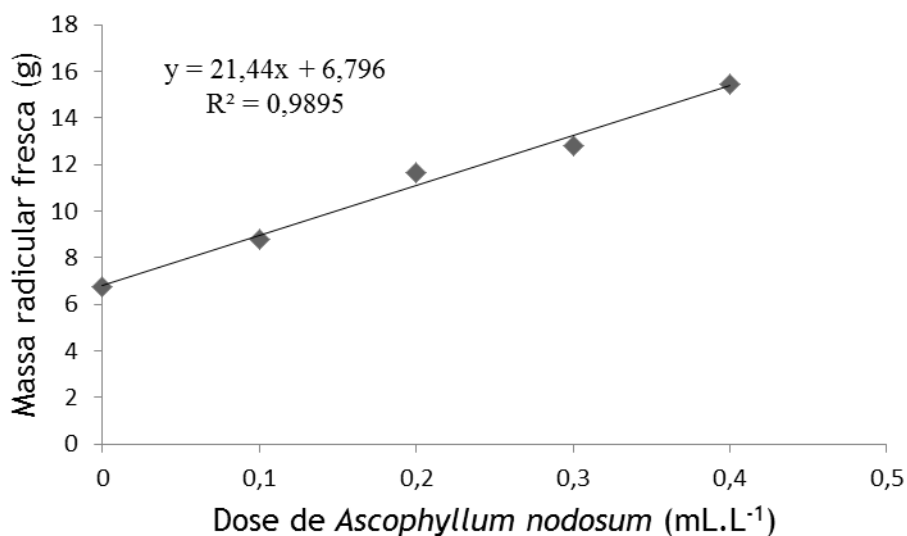


Figura 4 – Gráfico da regressão linear da massa radicular fresca de mudas de tomate sob doses de extrato de alga *Ascophyllum nodosum*.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Souza *et al.* (2017) explica que a potencialização do crescimento radicular da muda é devido ao efeito bioestimulante da alga, pela produção de auxina que age no gravitropismo da raiz, que cresce em direção à Terra, o que justificaria o resultado do crescimento da massa radicular fresca das mudas pesquisadas.

Quando se analisou a massa aérea seca foi obtido o resultado ajustando-se linearmente as doses de extrato de alga, proporcionando a maior dose com o melhor resultado, sendo ele 17,75 g de massa aérea seca, como se observa na figura 5.

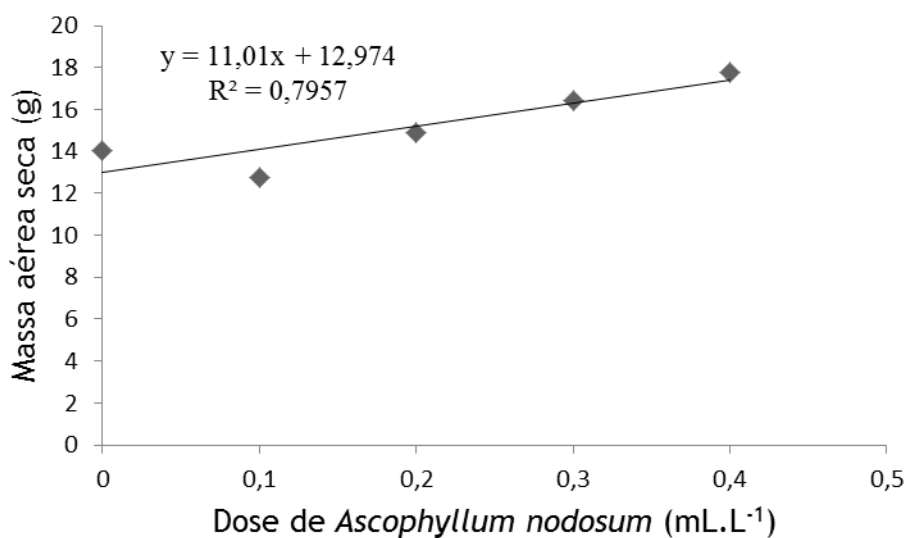


Figura 5 – Gráfico da regressão linear da massa aérea seca de mudas de tomate sob extrato de *Ascophyllum nodosum*.

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Conforme confirma Silva *et al.* (2016), substâncias nutritivas presentes no extrato de *Ascophyllum Nodosum* favorecem a divisão celular e estimulam os processos fisiológicos da planta, como a absorção de nutrientes e a fotossíntese, o que favorece o ganho de massa seca.

Na figura 6 observa-se o comportamento da massa radicular seca em função da aplicação do extrato de algas, que se obtém 8,9 gramas na dosagem de 200% da dose recomendada, dando-se o melhor resultado entre as demais.

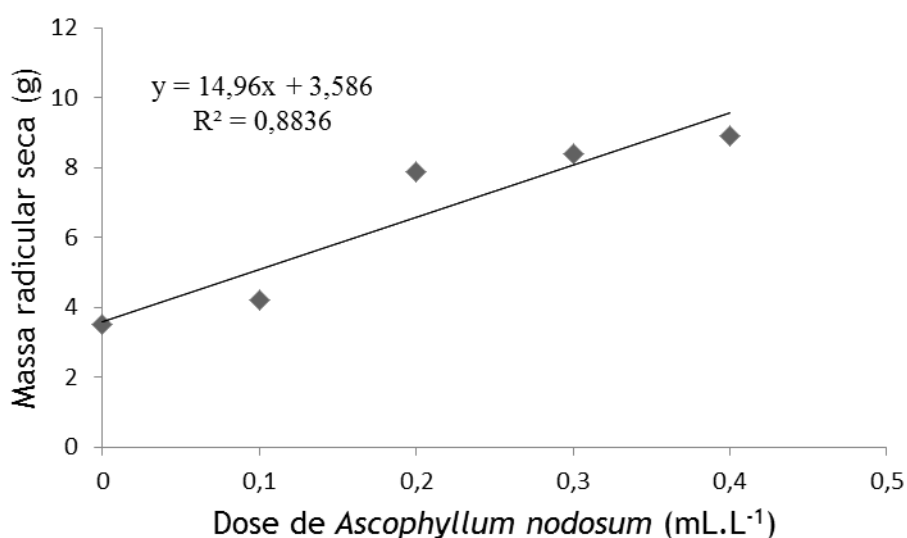


Figura 6 – Gráfico da regressão linear da massa radicular seca de mudas de tomate sob doses de *Ascophyllum nodosum*.

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Conforme descreve Silva (2016), pelo fato do sistema radicular ficar em contato com o meio osmótico, as mudas ficam mais sensíveis às condições do meio em que estão sendo cultivadas, o que influencia o seu ganho de massa seca.

Conclusão

Recomenda-se o uso da dose de *Ascophyllum nodosum* na maior concentração (4ml), que representa 200% da dose recomendada, para a produção de mudas de tomateiro.

Referências

ALBUQUERQUE, T.C.S.; ALBUQUERQUE NETO, A.A.R.; EVANGELISTA, T.C. Uso de extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) em videiras, cv. Festival. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: SBF, 2014. Disponível em: <
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/998349/1/TRA3942TeresinhaCostaS>

ilveiradeAlbuquerque.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2019.

APARECIDO, L. E. O.; ROLIM, G. S.; RICHETTI, J.; SOUZA, P. S.; JOHANN, J. A. Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciênc e Agrotecnologia**, Lavras, v. 40, n. 4, p. 405-417, ag. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542016000400405&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 abr. 2019.

BEZERRA, A. F. **Cultivo de algas marinhas como desenvolvimento de comunidades costeiras**. 2008. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente- PRODEMA) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2008.

BORCIONI, E.; NEGRELLE, R. R. B. Aplicação de análogo de brassinosteróide (Biobras 16®) sobre a germinação e crescimento *in vitro* de embriões zigóticos e aclimatização de plântulas de bocaiuva. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 2, p. 270-275, fev. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012000200014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 maio 2019.

CARVALHO, M. E.; CASTRO, P.R.C. A. **Extratos de algas e suas aplicações na agricultura**. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2014.

DAPPER, T.B.; PUJARRA, S.; OLIVEIRA, A.J.; OLIVEIRA, F.G.O.; PAULERT, R. Potencialidades das macroalgas marinhas na agricultura: revisão. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v.7, n. 2, p. 295- 313, mar./ ago. 2014.

DOSSA, Derli; FUCHS, Felipe. **Tomate**: análise técnico-econômica e os principais indicadores da produção nos mercados mundial, brasileiro e paranaense. Ceasa Paraná. Boletim Técnico 03. Ago. 2017. Disponível em: http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/BOLETIM/Boletim_Tecnico_Tomate1.pdf. Acesso em: 06 nov. 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Hortitec 2017: tomates enriquecidos com licopeno são destaques da Embrapa**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23931738/hortitec-2017-tomates-enriquecidos-com-licopeno-sao-destaques-da-embrapa>. Acesso em: 08 abr. 2019.

FÁCILALIMENTOS. **A indústria do tomate**. 2018. Disponível em: <https://www.facilalimentos.com.br/blog/noticia/tomate>. Acesso em: 06 nov. 2019.

FONTES NETO, D. T. **Extrato de *Ascohyllum nodosum* (L) Le Jolis sob diferentes doses na cultura da soja**. 2017. 50 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Bandeirantes, 2017.

FREITAS, S. J. **Brassinosteróides e adubação no desenvolvimento, crescimento e nutrição de mudas de abacaxizeiro**. 2010. 112 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL_3434_1282066094.pdf>. Acesso em: 09 maio 2019.

HOLANDA, T. B. L. **Obtenção de biomassa da macroalga agarófita *Gracilaria birdiae* (Plastino & Oliveira) através da germinação de esporos em condições de laboratório.** 2016. Tese (Doutorado em Biotecnologia- Rede Nordeste de Biotecnologia) - Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Fortaleza, 2016.

MELLO, Simone. **Ecofisiologia do tomateiro.** 2019. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/17216933/>. Acesso em: 06 nov. 2019.

NUÑEZ, M.; REIS, Y.; MARTINEZ, L.; ROSABAL, L.; MAZORRA, L. M.; PIETERS A.; Influencia de la 24-epibrasinólida y un análogo espirostánico de brasinoesteroides en el crecimiento de plántulas de dos variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en medio salino. **Cultivos Tropicales**, Cuba, v.27, n.1, p.75-82, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262476679_Efecto_de_la_24-epibrasinolida_en_el_crecimiento_los_niveles_de_prolina_y_de_malondialdehido_de_plantulas_de_arroz_oryza_sativa_l_sometidas_a_estres_salino>. Acesso em: 08 maio 2019.

OLIVEIRA, L. A. A.; GÓES, G. B.; MELO, I. G. C. M.; COSTA, M. E.; SILVA, R. M. Uso do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 2, p.1-4, 2011.

SANTOS, P. C. **Ácidos húmicos, brassinosteroide e fungos micorrízicos arbusculares na produção de mudas de abacaxizeiro.** 2012. 66 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes, RJ, 2012. Disponível em: http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL_3434_1341945004.pdf. Acesso em: 08 maio 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS. **Tomate.** 2017. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/images/arq_relatorios/agricultura/2017/fev/perfil_tomate_fev_2017.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2019.

SILVA, C. C.; ARRAIS, I. G.; 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**, Lisboa, v. 39, n. 2, p. 234-241, 2016.

SILVA, T. A. P. Uso de biofertilizantes (extrato de algas – *Ascophyllum nodosum*) na cultura do milho. **Informativo Técnico Nortox**, 5. ed., 2018.

SOUZA, B. G. A.; PEREIRA, L. A. F.; SOUZA, J. V. G.; ALBUQUERQUE, J. R. T.; SOUSA, L. V.; BARROS JÚNIOR, A. P. Crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate sob efeito de extrato *Ascophyllum nodosum*. **Revista Verde**, Pombal, v. 12, n. 4, p. 712-716, 2017.

STADNIK, M. J.; TALAMINI, V. (Eds.). **Manejo ecológico de doenças de plantas.** Florianópolis: CCA/UFSC, 2004.