



ARTIGO CIENTÍFICO

Crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate sob efeito de extrato

Ascophyllum nodosum

Development and growth of tomato seedlings under effect of Ascophyllum nodosum extract

Bruno Goulart de Azevedo Souza¹, Luiz Aurélio Freitas Pereira², João Victor Goulart de Azevedo Souza³, José Ricardo Tavares de Albuquerque⁴, Leonardo Vieira de Sousa⁵, Aurélio Paes Barros Júnior⁶

Resumo: Na fase de produção de mudas de tomate, a utilização do extrato de alga *Ascophyllum nodosum* pode se tornar uma alternativa orgânica viável na agricultura, como uma alternativa de biofertilizante, estimulando através de seus compostos o crescimento vegetativo das culturas que recebem efeito de sua aplicação. Dessa maneira, objetivou-se com esta verificar o crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate IPA 6 sob o efeito do extrato de *Ascophyllum nodosum*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Horta didática do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Mossoró, Rio Grande do Norte, no período de junho a julho de 2015. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 tratamentos (0; 0,3; 0,6 e 0,9 mL L⁻¹) de doses do fertilizante foliar a base de algas marinhas *Ascophyllum nodosum*, com quatro repetições e cada parcela foi representada por 12 plantas da variedade de tomate IPA 6. Foram avaliadas as seguintes características: número de folhas (NF), altura de plântula (AP), comprimento da raiz (CR), diâmetro de caule (DC), matéria seca total (MS) e relação AP/DC. Exceto para a relação AP/DC, todas as características avaliadas obtiveram os maiores resultados na dose de 0,9 mL L⁻¹ aplicada a cada 7 dias. Assim podemos concluir que essa dose proporciona uma melhor qualidade da muda do tomateiro e pode ser recomendada para utilização.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum* L.; Doses; Algas; *Solanaceae*.

Abstract: In the production phase of tomato seedlings, the use of *Ascophyllum nodosum* seaweed extract can become an organic viable alternative in agriculture, as an alternative biofertilizer, stimulating through its compounds the vegetative growth of the cultures that receive effect of its application. Thus, the present research aimed to verify the growth and development of IPA 6 tomato seedlings under the effect of *Ascophyllum nodosum* extract. The experiment was carried out in a greenhouse at the Agricultural Science Center of the Federal Rural Semi-Arid University, Mossoró campus, Rio Grande do Norte, from June to July 2015. The experimental design was a completely randomized design with four treatments (0, 0.3, 0.6 and 0.9 mL L⁻¹) of doses of foliar fertilizer based on seaweed *Ascophyllum nodosum*, with four replications and each plot represented by 12 plants of the IPA 6 tomato variety. The research evaluated the following characteristics: leaf number, seedling height, root length, stem diameter, total dry matter and seedling height/stem diameter ratio. Except for seedling height/stem diameter ratio, all evaluated characteristics obtained the highest results at the dose of 0.9 mL L⁻¹ applied every 7 days. Thus, we can conclude that this dose provides a better quality of tomato seedlings, being the dose recommended for utilization.

Key words: *Solanum lycopersicum* L. ; Doses; Algae; *Solanaceae*.

* Autor para correspondência

Recebido para publicação em 09/06/2017; aprovado em 08/09/2017

¹Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN; (84) 991155919, E-mail: goulart.bruno@hotmail.com

²Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, luizaurelio13@hotmail.com

³Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, joaovictor_goulart@hotmail.com

⁴Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, ricardoalbuquerqueagro@gmail.com

⁵Mestrando em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, leoigt@hotmail.com

⁶Professor do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, aurelio.barros@ufersa.edu.br



INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das hortaliças de maior consumo humano em todo o mundo, sendo bastante apreciado devido ao seu sabor, bem como sua qualidade nutritiva (FERRARI et al., 2009). Na região Nordeste do Brasil, o cultivo é realizado basicamente por pequenos produtores, principalmente nos Estados de Pernambuco, Bahia e Ceará com produtividade média de 42,1 t ha⁻¹, consolidando-se como uma atividade de grande importância socioeconômica. Os estados da Bahia e Pernambuco foram responsáveis em 2015, por 76,8% do total da produção nordestina, ou seja, aproximadamente 417,4 mil t ano⁻¹ (LSPA, 2016).

A qualidade das mudas é uma das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente o desempenho nutricional e produtivo da cultura (CAMPANHARO et al., 2006). Entre os pesquisadores e olericultores vem crescendo o uso de produtos que visam melhorar a qualidade e reduzir o tempo de produção das mudas a partir do estímulo ao desenvolvimento radicular, aumento da absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer, também, o equilíbrio hormonal da planta, (SANTOS; VIEIRA, 2005). Na maioria dos casos, resultando na obtenção de mudas mais vigorosas e com melhor estande após plantio no campo (PEREIRA et al., 2014).

Paralelamente a essas pesquisas, também, aumenta na sociedade o desejo pela redução da utilização de produtos químicos que deixam resíduo nos alimentos, fazendo com que esses pesquisadores se voltem para utilização de fertilizantes orgânicos (SOUZA, 2003). Koyama et al. (2012) afirmam que a utilização de biofertilizantes de algas marinhas podem ser uma alternativa para os produtores, já que fazem contrapartida aos produtos comerciais sintetizados para uso na agricultura convencional, sendo o extrato de *Ascophyllum nodosum* uma opção orgânica.

Sua utilização na agricultura se dá devido a sua atuação biofertilizante, estimulando através de seus compostos o crescimento vegetativo das culturas que recebem efeito de sua aplicação. Dela deriva-se bioestimulantes como a citocinina, auxina e a giberelina, bem como outros hormônios de atividade similar (KHAN et al., 2009). Os seus efeitos são amplos, e, assim, ainda existe uma carência de dados e informações suficientes com utilização de diferentes culturas e dosagens de sua aplicação, entre outros fatores que podem ser avaliados.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento e desenvolvimento de mudas de tomate IPA 6, utilizando-se extrato de alga *Ascophyllum nodosum*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Horta didática do Centro de Ciências Agrárias da UFERSA, campus Mossoró, situando-se a 5° 11' de latitude sul e 37° 20' de longitude oeste e altitude de 18 m, no período de junho a julho de 2015. Segundo Koppen o clima é BSwh, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca, que geralmente compreende o período de junho a janeiro e outra chuvosa, entre os meses de fevereiro a maio (CARMO FILHO et al, 1991). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 tratamentos (0; 0,3; 0,6 e 0,9 mL L⁻¹) de doses do fertilizante foliar a base de algas

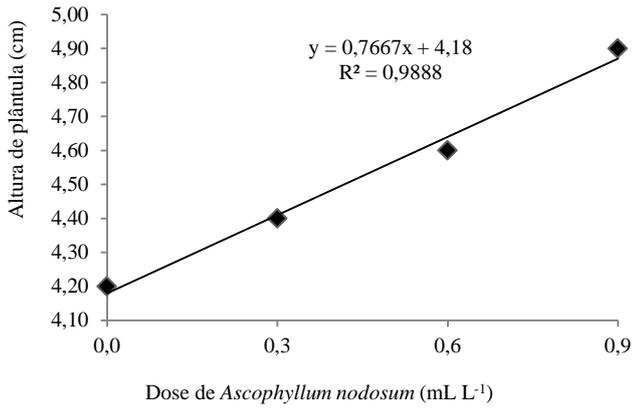
marinhas *Ascophyllum nodosum*, que tem por nome comercial Acadian, com quatro repetições. Cada parcela foi representada por 12 plantas da variedade de tomate IPA 6. Foi utilizada a variedade de tomate IPA 6^a, a sementeira foi realizada em bandejas de poliestireno de 128 células cada. O substrato comercial utilizado foi o terra nutri[®]. A germinação ocorreu por volta de 3 a 5 dias. No sexto dia, após a emergência, foi feito o desbaste deixando apenas uma planta por célula. Foram realizadas duas irrigações diárias, uma pela manhã e a outra à tarde, durante o experimento. A diluição do Acadian foi feita em água destilada, sendo as aplicações realizadas com o uso de um regador, em intervalos de 7 dias, totalizando três aplicações, sendo a primeira realizada no sétimo dia após o desbaste. Após 28 dias da emergência, as mudas foram coletadas e conduzidas para o laboratório de análise de crescimento da UFERSA. Foram avaliadas as seguintes características: número de folhas – contagem das folhas definitivas desenvolvidas; altura de plântula – determinada com régua graduada em centímetros, com as plântulas ainda na bandeja, medindo-se da base do caule até o ápice da última folha; comprimento da raiz – as mudas foram retiradas das bandejas e as raízes lavadas em água corrente até a eliminação total das partículas do substrato. Em seguida, foram realizadas medições a partir da base das plântulas até suas extremidades, com régua graduada em centímetros; diâmetro do caule – obtido com paquímetro digital (em centímetros), medindo-se o diâmetro das plântulas na região mediana do caule; matéria seca total – obtida através das plântulas colocadas em estufa, com circulação de ar forçada, em temperatura constante de 65° C, por 72 horas, procedendo-se em seguida à pesagem em balança analítica com precisão de 0,001g.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, as variáveis com efeito significativo, foram ajustadas a um modelo de regressão, para os parâmetros da equação; as análises foram realizadas pelo programa computacional Sisvar versão 5.0 (FERREIRA, 2003).

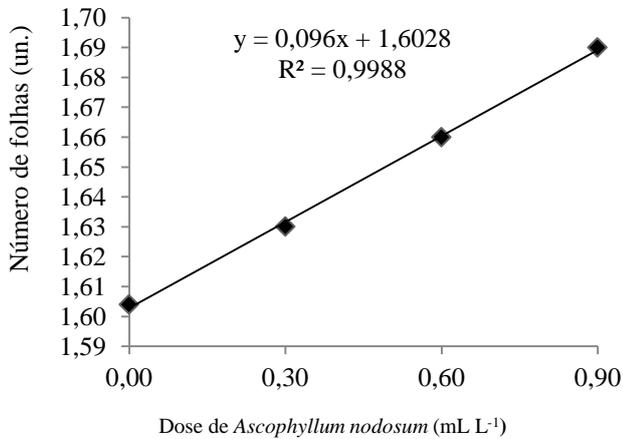
RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis analisadas sofreram influência das doses do extrato de alga aplicado, sendo ajustadas a um modelo de regressão, em que os maiores valores foram observados quando se aplicou-se a dose de 0,9 mL L⁻¹.

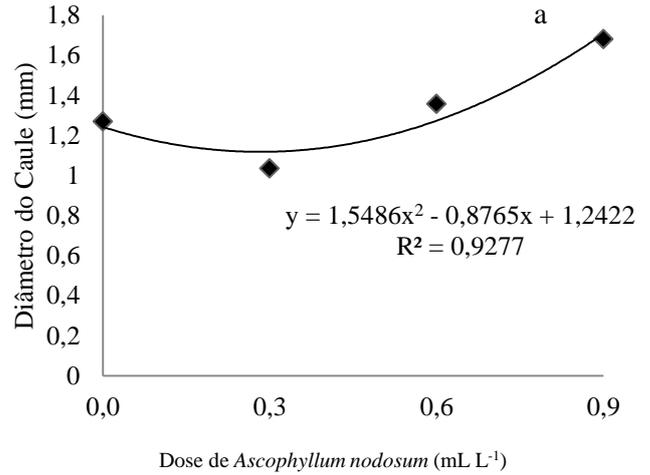
No presente estudo, para as doses aplicadas, a característica altura de plântula (Figura 1) respondeu as doses da aplicação de forma positiva, ajustando-se linearmente as doses do extrato da alga. Apresentando o alcance máximo na dose 0,9 mL L⁻¹, no qual a altura de plântula apresentou 4,87 cm. Resultados similares para essa mesma característica foram encontrados em estudos realizados por Bardivieso et al., (2011) e Silva et al., (2010). Uma boa altura de planta, no início do desenvolvimento da cultura, mostra, juntamente, com outras características, o investimento da planta na produção vegetativa, dando logo condições para a planta se desenvolver. Esse comportamento ocorre devido à concentração considerável de auxinas, giberelinas e citocininas, ocasionada pela aplicação do extrato de alga promove um melhor crescimento das plantas (FERNANDES; SILVA, 2011).

Figura 1. Altura de Plântula (AP) de tomate IPA 6 em função das doses de *Ascophyllum nodosum*.

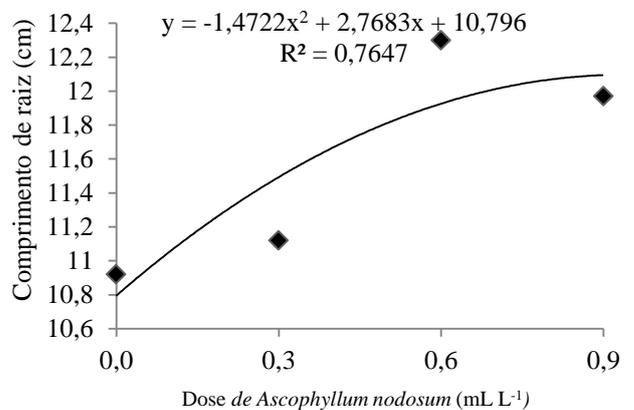
Com relação ao número de folhas (Figura 2), obteve-se uma resposta positiva, ajustando-se linearmente as doses do extrato da alga. Atingindo alcance máximo na dose 0,9 mL L⁻¹, com número de folhas igual a 1,69 un. A formação de fitohormônios ou o melhor uso da concentração endógena já existente, estimulada pelo uso de extrato de algas, influenciam no movimento de nutrientes para a folha, podendo ser criada uma nova relação fonte-dreno, principalmente, pela ação das citocininas (TAIZ; ZEIGER, 2009) que estimula a produção do material vegetativo.

Figura 2. Número de Folhas (NF) de tomate IPA 6 em função das doses de *Ascophyllum nodosum*,

Para a variável, diâmetro do caule (Figura 3), observou-se um comportamento semelhante as demais características onde os maiores valores foram alcançados na dose 0,9 mL L⁻¹. Essa é uma importante característica, tendo em vista que um maior diâmetro do caule proporciona às plantas a capacidade de translocar maior volume de nutrientes e água para a parte aérea, que seriam utilizados no crescimento vegetativo, no acúmulo de biomassa, nos processos metabólicos e fotossintéticos da planta (MAZZONI; TRUFEM, 2004), que em conjunto com a altura de plântula permite prever um bom crescimento das plantas em campo após o transplante.

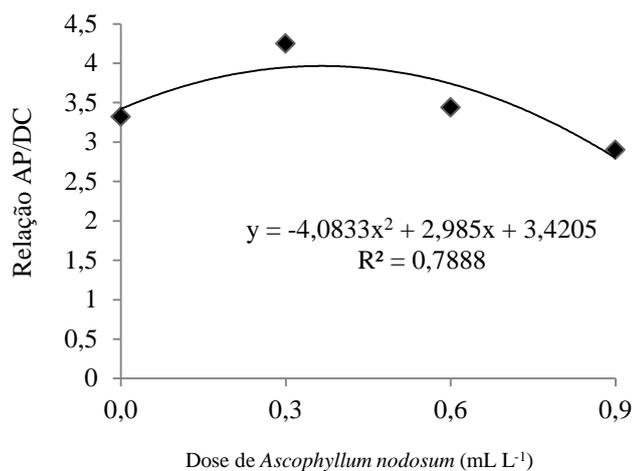
Figura 3. Diâmetro de caule (DC) de tomate IPA 6 em função das doses de *Ascophyllum nodosum*,

Quanto ao comprimento de raiz (Figura 4), observa-se que, já a partir da primeira dose, o comportamento é positivo, tendo, na melhor dose, alcançado 12,1 cm de comprimento de raiz. A potencialização do crescimento radicular é encontrada em várias culturas sob a aplicação de extrato de *Ascophyllum nodosum*, como resposta ao efeito bioestimulante da alga, devido à produção de auxina que atua no gravitropismo da raiz, na qual o ápice das raízes cresce em direção ao centro da Terra, porém doses elevadas podem provocar efeito contrário causando toxicidade ao meio e fazendo com que haja redução do crescimento radicular (CARVALHO, 2013).

Figura 4. Comprimento de raiz de tomate IPA 6 em função das doses de *Ascophyllum nodosum*,

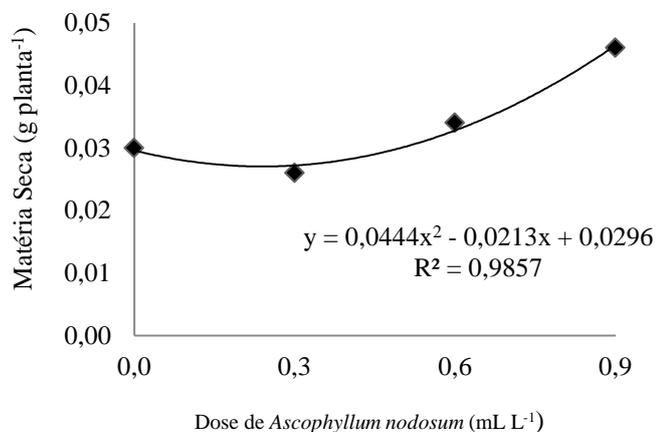
Quando se analisou a relação entre altura de plântula e diâmetro de caule obtivemos um comportamento polinomial quadrático, proporcionado pela aplicação de 0,36 mL L⁻¹ da dose do extrato de alga o valor máximo 3,97 de relação, depois decrescendo conforme o aumento da dosagem. Estudos semelhantes a esse para mudas de maracujá, Oliveira et al. (2011) constatou que a melhor dose para essa cultura é de 4 mL⁻¹ de extrato de algas *Ascophyllum nodosum*.

Figura 5. Relação entre altura de plântula e diâmetro de caule de tomate IPA 6 em função das doses de *Ascophyllum nodosum*



Na figura 6 observa-se o comportamento da matéria seca em função da aplicação do extrato de algas que se obtém $0,046 \text{ g planta}^{-1}$, seguindo, assim, a tendência das demais variáveis estudadas e corroborando para os valores obtidos por elas, relevando a importância do balanço nutricional adequado na formação de mudas de tomateiro (SILVA JUNIOR et al. 2014), que estimulam os processos fisiológicos das plantas, dentre eles a fotossíntese (CECATO; MOREIRA, 2013).

Figura 6. Matéria seca de tomate IPA 6 em função das doses de *Ascophyllum nodosum*



Diante desses aspectos, verifica-se que o extrato de alga pode ser um importante biofertilizante para a cultura do tomate, além dos benefícios no que se refere ao menor risco de contaminação por resíduos químicos, por se tratar de uma fonte natural de nutrientes, aminoácidos e reguladores vegetais. No entanto, outros estudos podem ser realizados, visando verificar a influência na qualidade dos frutos.

CONCLUSÃO

A dose de *Ascophyllum nodosum* (L.) na concentração de $0,9 \text{ mL L}^{-1}$ aplicada a cada 7 dias foi a mais indicada, alcançando os maiores valores para todas as variáveis estudadas e proporcionando uma melhor qualidade da muda.

REFERÊNCIAS

- BARDIVIESSO, D. M.; BACKES, C.; BÔAS, R. L. V.; SANTOS, A. J. M.; LIMA, C. P. Aplicação foliar de extrato de alga na cultura da batata. Horticultura brasileira, vol. 29, p.1170-S1177, 2011.
- CAMPANHARO, M.; Rodrigues, J. J. V.; Lira Junior, M. A.; Espindula, M. E.; Costa, J. V. T. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. Caatinga. v. 19, n. 2, p.140-145, 2006.
- CECATO, A.; MOREIRA, G. C. Aplicação de extrato de algas em alface. Cultivando o Saber, Cascavel-PR, v. 6, n. 2, p. 89-96, 2013.
- CARMO FILHO, F.; ESPINOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. Dados climatológicos de Mossoró: um município semi-árido nordestino. Mossoró: ESAM, (Coleção Mossoroense, n. 30), p.121, 1991.
- CARVALHO, M. E. A. D.; CASTRO, P. R. D. C.; GALLO, L. A.; FERRAZ JUNIOR, M. V. C. Seaweed extract provides development and production of wheat. Agrarian, vo.7, n.23, p. 166-170, 2013.
- FERRARI, A. A.; FERNANDES, E. D. N.; TAGLIAFERRO, F. S.; BACCHI, M. A.; MARTINS, T. C. G. Chemical composition of tomato seeds affected by conventional and organic production systems. Journal of radioanalytical and nuclear chemistry, v.278, n.2, p. 399-402, 2009.
- FERREIRA, D. F. Programa SISVAR: sistema de análise de variância. Versão 5.0 (Build 6.0). Lavras: DEX/UFLA, 2003.
- FERNANDES, A. L.; SILVA, R. O. Avaliação do extrato de algas (*Ascophyllum nodosum*) no desenvolvimento vegetativo e produtivo do cafeeiro irrigado por gotejamento e cultivado em condições de cerrado. Enciclopédia Biosfera, Goiânia-GO, v. 7, n. 13, p. 147-157, 2011.
- LSPA, Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro, v.29, n.9, p.1-79, 2016.
- MAZZONI, V. S. C.; TRUFEM, S. F. B. Efeitos da poluição aérea e edáfica no sistema radicular de *Tibouchina pulchra* Cogn. (Melastomataceae) em área de Mata Atlântica: associações micorrízicas e morfologia. Revista Brasileira de Botânica, v.27, n.2, p.337-348, 2004.
- KHAW, W.; RAYIRATH, U.; SUBRAMANIAN, S.; JITHESH, M.; RAYORATH, P.; HODGES, M.; CRITCHLEY, A.; CRAIGIE, J.; NORRIE, J.; PRITHIVIRAL, B. Seaweed Extracts as Biostimulants of

- Plant Growth and Development, Journal of Plant Growth Regulation, v.28, n.4, p.386-399, 2009.
- KOYAMA, R.; BETTONI, M. M.; RODER, C.; ASSIS, A. M.; ROBERTO, S. R. Extrato da alga *Ascophyllum nodosum* (L.) no desenvolvimento vegetativo e na produção do tomateiro. *Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, v.55, n.4, p. 282-287, 2012.
- OLIVEIRA, A. A.; GÓES, G. B.; COSTA e MELO, I. G.; COSTA, M. E.; SILVA R. M. Uso do extrato de algas (*ascophyllum nodosum*) na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. *Revista Verde, Mossoró*, v.6, n.2, p. 01 – 04, 2011.
- PEREIRA, K. T. O; CAVALCANTE¹, A. L. G.; DANTAS¹, R. P.; LIMA, L. A.; GOMES, L. P.; OLIVEIRA, F. A. Efeito de níveis de fertilizantes na produção de mudas de moringa. In: *Inovagri International Meeting*, 2, 2014, Fortaleza-Ceara. Anais. Fortaleza: INOVAGRI, 2014.
- SANTOS, C. M. G.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. *Magistra*, v.17, n.2, p. 124-130, 2005.
- SOUZA, R. J. Cultura da beterraba: Cultivo convencional e cultivo orgânico. Lavras: UFLA. 2003. 37p.
- SILVA, C. P.; LASCHI, D.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D.; MOGOR, A. F. Aplicação foliar do extrato de alga *Ascophyllum nodosum* e do ácido glutâmico no desenvolvimento inicial de crisântemos (*Dendranthema morifolium* (Ramat.) Kitam.) em vasos. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas-SP, v. 16, n. 2, p. 179-181, 2010.
- SILVA JUNIOR, J. V.; CAVALCANTE, M. Z. B.; BRITO, L. P. S.; AVELINO, R. C.; CAVALCANTE, I. H. L. Aproveitamento de materiais alternativos na produção de mudas de tomateiro sob adubação foliar. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.45, n.3, p.528-536, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.