

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, *CAMPUS* DE UNIÃO DA VITÓRIA
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

THALITA LUANA VARENHOLT

EFEITO DO EXTRATO LÍQUIDO DE MACROALGAS DULCIAQUÍCOLAS NA
GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Daucus carota* L.

UNIÃO DA VITÓRIA
2021

THALITA LUANA VARENHOLT

EFEITO DO EXTRATO LÍQUIDO DE MACROALGAS DULCIAQUÍCOLAS NA
GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Daucus carota* L.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito parcial para obtenção do título de
licenciada em Ciências Biológicas, ao colegiado de
Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e
Biológicas, Universidade Estadual do Paraná,
Campus de União da Vitória.
Orientador(a): Prof. Dr. Rogerio Antônio Krupek

UNIÃO DA VITÓRIA
2021

TERMO DE APROVAÇÃO

Thalita Luana Varenholt

Efeito do extrato líquido de macroalgas dulciaquícolas na germinação e desenvolvimento inicial de *Daucus carot* L.

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado com nota **7,74** como requisito parcial à obtenção do grau de licenciada em Ciências Biológicas, Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Rogério Antonio Krupek
Orientador



Profa. Dr. Ana Bueno Krawczyk
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR



Profa. Dr. Gilson Stanski
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR

UNIÃO DA VITÓRIA, 23 de fevereiro de 2023

Efeito do extrato líquido de macroalgas dulciaquícolas na germinação e desenvolvimento inicial de *Daucus carota* L.

Effect of liquid extract of freshwater macroalgae on germination and initial development of *Daucus carota* L

Efecto del extracto líquido de macroalgas de água dulce sobre la germinación y desarrollo inicial de *Daucus Carota* L

Thalita Varenholt¹; Rogério Antonio Krupek²

¹ Acadêmica da Universidade Estadual do Paraná-UNESPAR, Campus de União da Vitória, Paraná, Brasil.

² Professor do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná-UNESPAR, Campus de União da Vitória, Paraná, Brasil.

- ARTIGO -

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do extrato de macroalgas dulciaquícolas na germinação de sementes de cenoura. O delineamento experimental foi composto de quatro tratamentos, com cinco réplicas contendo 20 sementes cada (n=100 sementes/tratamento). Os tratamentos foram organizados da seguinte maneira: T1 (controle – contendo apenas água destilada); T2 (1% do extrato de algas); T3 (5% do extrato de algas); T4 (10% do extrato de algas). O experimento foi realizado em laboratório onde as placas de Petri (réplicas) foram dispostas em estufa incubadora a 25° C e 12 horas de fotoperíodo. As avaliações foram realizadas diariamente através da contagem de sementes germinadas. Cada uma das réplicas foi fotografada para obtenção das medidas morfométricas (comprimento da raiz, parte aérea e folhas). As medidas foram tomadas através do programa Image J. Em relação ao processo de germinação das sementes de cenoura, os resultados obtidos de porcentagem de germinação, índice de velocidade, e tempo médio de germinação revelaram um possível efeito alelopático. Já para o desenvolvimento inicial, foi observado um efeito positivo do extrato algas (principalmente em relação aos tratamentos com 1% e 5%) sobre os parâmetros biométricos, principalmente em relação ao tamanho da raiz. Embora a germinação tenha sido prejudicada, os efeitos positivos sobre o crescimento inicial da cenoura mostram um potencial bioestimulante do extrato de algas de água doce.

Palavras-chave: Algas; Cenoura; Germinação.

Abstract: This work aims to evaluate the effects of freshwater macroalgae extract on carrot seed germination. The experimental design consisted of four treatments, with five replicates containing 20 seeds each (n=100 seeds/treatment). The treatments were organized as follows: T1 (control – containing only distilled water); T2 (1% of algae extract); T3 (5% of algae extract); T4 (10% of algae extract). The experiment was carried out in the laboratory where the Petri dishes (replication) were placed in an incubator at 25° C and 12 hours of photoperiod. The evaluations were carried out daily by counting germinated seeds. Each one of the replicas was photographed to obtain the morphometric measurements (length of the root, stem, and leaves). The measurements were taken through of the Image J program. Concerning the carrot seed germination process, the results obtained from germination percentage, speed index, and average germination time revealed a possible allelopathic effect. For the initial development, a positive effect of the freshwater extract was observed (mainly about the treatments with 1% and 5%) on the biometric parameters, mainly with the root size. Although germination was impaired, the positive effects on early carrot growth show a biostimulant potential of the freshwater algae extract.

Key words: Algae; Carrot; Germination.

Resumen: Este trabajo él tuvo como objetivo evaluar los efectos del extracto de macroalgas de agua dulce en la germinación de semillas de zanahoria. El diseño experimental consistió en cuatro tratamientos, con cinco repeticiones de 20 semillas cada una (n=100 semillas/tratamiento). Los tratamientos se organizaron de la siguiente manera: T1 (control - que contiene solo agua destilada); T2 (1% extracto de algas); T3 (5% de extracto de algas); T4 (10% de extracto de algas). El experimento se llevó a cabo en el laboratorio donde las cajas de Petri (réplicas) se colocaron en una incubadora a 25°C y 12 horas de fotoperíodo. Las evaluaciones se realizaron diariamente mediante conteo de semillas germinadas. Cada una de las réplicas fue fotografiada para obtener las medidas morfométricas (longitud de la raíz, parte aérea y hojas). Las mediciones se realizaron con la ayuda del programa Image J. Con relación al proceso de germinación de

la semilla de zanahoria, los resultados obtenidos del porcentaje de germinación, índice de velocidad y tiempo promedio de germinación revelaron un posible efecto alelopático. En cuanto al desarrollo inicial, se observó un efecto positivo del extracto de algas (principalmente en relación a los tratamientos con 1% y 5%) sobre los parámetros biométricos, principalmente en relación al tamaño de raíz. Aunque la germinación se vio afectada, los efectos positivos sobre el crecimiento temprano de la zanahoria muestran un potencial bioestimulante del extracto de algas de agua dulce.

Palabras Clave: Algas; Zanahoria; Fotoperiodo.

INTRODUÇÃO

A agricultura cresce contínua e substancialmente a cada ano (COSTA *et al.*, 2014). Segundo Echert (2019), uma cultura de qualidade e produtiva depende diretamente de questões como solo, água e ecossistemas circunvizinhos, que trazem grande biodiversidade aos locais de produção. Entretanto, para que se consiga manter a produtividade anualmente em níveis elevados é necessário a utilização de fertilizantes químicos. O Brasil atualmente é o quarto maior mercado de fertilizantes do mundo, estando atrás somente da China, Índia e Estados Unidos onde obtém-se a estimativa de que o uso dos fertilizantes químicos nas lavouras cresceu 450% nas últimas três décadas, pois despesas com os fertilizantes são as mais relevantes em torno de 30% a 40% do custo de produção (SOARES, 2020). Seu uso indiscriminado pode causar a acidificação dos solos, contaminação por metais pesados em sua fórmula, e por serem de fácil lixiviação, e volatilização pode causar a contaminação dos lençóis freáticos e águas superficiais de rios, lagos e represas (CIRINO *et al.*, 2021). Apesar do agronegócio se mostrar resistente a mudanças na forma da condução do setor produtivo é necessário buscar o desenvolvimento agrícola aliado a agricultura com modelagem sustentável, com a demanda de produtos não agressivos (ECHERT, 2019).

O uso de bioestimulantes naturais está cada vez mais presente no cenário agrícola, sendo uma tecnologia que possibilita o incremento na produtividade de plantas cultivadas (PENIDO, 2021) sendo que muitos destes produtos são testados e explorados, inclusive comercialmente. Dentre estes, os extratos de algas vêm se destacando por constituírem um grupo que apresenta efeitos favoráveis sobre as mais diversas culturas, apresentando

variadas finalidades como fertilizantes, produtos fitossanitários e como hormônios naturais (SILVA *et al.*, 2015).

Existem vários estudos que demonstram a eficácia da utilização do extrato de algas como bioativo natural para tentar suprir a carência de nutrientes que muitas vezes nossos solos podem apresentar. Hoje já se sabe que o uso de algas traz muitos benefícios para produtores de todo Brasil, com a formação de lavouras mais sustentáveis e produtivas, além de possuir um papel importante na recuperação da biota dos solos (SARTORE, 2021).

Até o momento, os estudos focaram na utilização de macroalgas marinhas como fonte para produção de bioestimulantes, sendo que trabalhos com espécies de macroalgas de água doce são completamente inexistentes. Tal situação é perfeitamente compreensível, uma vez que temos uma costa marítima muito extensa, além da facilidade de se trabalhar com o material algal marinho, por este ser de maior tamanho e conseqüentemente gerar maior biomassa final. Entretanto, devemos levar em consideração a quantidade de ambientes dulciaquícolas presentes em nosso país e a facilidade de obtenção de macroalgas de água doce uma vez que nestes ambientes lênticos, há alta disponibilidade de matéria orgânica o que facilita a proliferação e obtenção deste material em propriedades rurais brasileiras.

Neste sentido, propomos neste trabalho, avaliar o efeito do extrato líquido de algas macroscópicas dulciaquícolas (algas filamentosas dos gêneros *Spirogyra*, *Mougeotia* e *Oedogonium*) no processo de germinação e desenvolvimento inicial da cenoura (*Daucus carota* L), uma hortaliça comumente produzida em propriedades rurais familiares e amplamente consumida pela população brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e processamento do material algal – as coletas foram realizadas em tanques de piscicultura localizados no município de Cruz Machado, Paraná nos meses de março e Abril do ano de 2022. As massas macroscópicas de algas foram coletadas manualmente da região superficial de três tanques e acondicionadas em frascos plásticos contendo água do próprio ambiente. Uma amostra do material foi encaminhada para análise do componente nutricional orgânico (proteínas, lipídios e carboidratos) e inorgânico

(nutrientes minerais) para o (Laboratório de Fisiologia e Nutrição Vegetal, Epagri – SC), sendo os resultados mostrados na tabela 1.

O material algal foi então lavado em água corrente para retirada de sujeiras grosseiras e em seguida foram dispostos em bandejas e expostas ao sol para secagem até estarem completamente secas. Todo o material algal seco obtido foi triturado completamente, utilizando-se um liquidificador. O material triturado (pó de alga) foi reservado para utilização no experimento de germinação e crescimento inicial de cenoura (*Daucus carota* L.).

Desenho experimental - o delineamento experimental foi do tipo casualizado (DIC), sendo que os tratamentos foram dispostos num esquema fatorial 4x5, onde o primeiro fator corresponde a 4 tratamentos (controle, 1%, 5% e 10% de extrato de algas) e o segundo fator corresponde às réplicas (sendo 5 para cada tratamento). Cada réplica foi constituída de uma placa de petri contendo duas camadas de papel filtro onde foram dispostas 20 sementes (n = 100 por tratamento). As placas foram umedecidas com aproximadamente 2,5 ml de cada solução conforme o tratamento com o apoio de uma pipeta, onde utilizou-se água destilada para o tratamento controle (OLIVEIRA *et al*, 2016). Sempre que necessário, as placas foram novamente umedecidas ao longo do experimento. As placas foram dispostas em estufa do tipo incubadora com temperatura constante de 25 °C (CARVALHO *et al*, 2021) e fotoperíodo de 12/12 horas (MARCUIZZO & SANTOS, 2019)

As sementes de cenoura (*D. carota* L.) utilizadas foi da variedade Alvorada onde optou-se por escolher sementes livres de agrotóxicos e transgênicos.

Procedimentos laboratoriais - para a produção do extrato, foram utilizados pó de alga e água destilada nas seguintes proporções: a) extrato 1%: 10 gramas de pó de alga para 1 litro de água; b) extrato 5%: 50 gramas de pó de alga para 1 litro de água; c) extrato 10%: 100 gramas de pó de alga para 1 litro de água. As soluções foram então mantidas em banho-maria à 70°C, por um período de uma hora (KUMAR & SAHOO, 2011). Posteriormente foi retirado o sobrenadante por filtração (a solução foi duplamente filtrada em papel filtro) e armazenado ao abrigo da luz, a- 2 °C (MARTINEZ, 2015).

Avaliação do processo de germinação e crescimento inicial – as avaliações foram realizadas após 1, 2, 5, 7 e 8 dias após a disposição das placas. Em cada um dos períodos, cada uma das placas foi fotografada (sempre na mesma posição e com uma medida métrica padrão como referência). As imagens foram analisadas com auxílio do programa

de análise de imagem Image J. A germinação das sementes foi computada a partir da protusão da radícula (± 1 mm).

A porcentagem de germinação foi calculada a partir da fórmula:

$$G(\%) = (N/A) * 100$$

Onde: N = número de sementes germinadas e A = número total de sementes

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado para cada réplica seguindo a equação abaixo (conforme Maguire, 1962):

$$IVG = N_1/D_1 + N_2/D_2 + \dots + N_n/D_n$$

Onde: N_i = número de plântulas germinadas no dia i e D_i = dias de ocorrência da germinação.

Em adição, foram ainda obtidas as seguintes métricas (LABOURIAU, 1983):

Tempo médio de germinação (TMG):

$$TMG = (\sum n_i t_i / \sum n_i)$$

Onde: n_i = número de sementes germinadas por dia e t_i = dia em que foi realizada a contagem

Frequência relativa (Fr):

$$Fr = n_i / \sum n_i$$

Onde: n_i = número de sementes germinadas por dia

Índice de Sincronização de Germinação (U):

$$U = - \sum Fr * \log_2 Fr$$

Onde: Fr = frequência relativa

O desenvolvimento inicial foi avaliado após o término do experimento de germinação (8 dias), a partir da obtenção das métricas: comprimento da raiz, comprimento da parte aérea, número, comprimento e largura das folhas. As medidas de comprimento da raiz e parte aérea foram consideradas a distância entre o ápice e a base de cada estrutura, para as folhas, o comprimento foi considerado a distância entre o ápice e a base do limbo foliar e a largura foi obtida na porção mediana (maior largura). Todas as medidas foram obtidas a partir das imagens utilizando o programa Image J, qual foi preferido por apresentar uma precisão maior em relação às medidas tomadas com paquímetro ou régua, além de evitar qualquer interferência mecânica (toque) durante as mensurações.

Análise dos dados - Todos os dados foram submetidos à estatística descritiva e os resultados apresentados na forma de gráficos e tabelas. Considerando que, para os dados

de germinação de sementes, os dados não apresentaram distribuição normal (via teste de normalidade Shapiro Wilk), diferenças entre os tratamentos foram avaliados através do teste de Kruskal-Wallis, foi utilizado o teste a posteriori de Mann-Whitney para compreender quais tratamentos possuíam diferenças estatísticas. Para os dados referentes ao desenvolvimento inicial das plântulas, cuja distribuição foi normal, as diferenças foram obtidas através do teste de Variância (Anova-one way), e novamente após foi utilizado o teste a posteriori de Mann-Whitney. Todos os testes estatísticos foram realizados com auxílio do programa estatístico Past com o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a amplitude de uso e reconhecido efeito de produtos a base de algas marinhas como bioestimulantes (ECHERT, 2019) a hipótese inicial deste estudo previa a obtenção de um efeito positivo do uso de extratos aquosos de algas de água doce sobre o processo de germinação de sementes da cenoura. Os resultados obtidos, no entanto, mostraram um efeito completamente contrário ao postulado inicialmente (Figura 1).

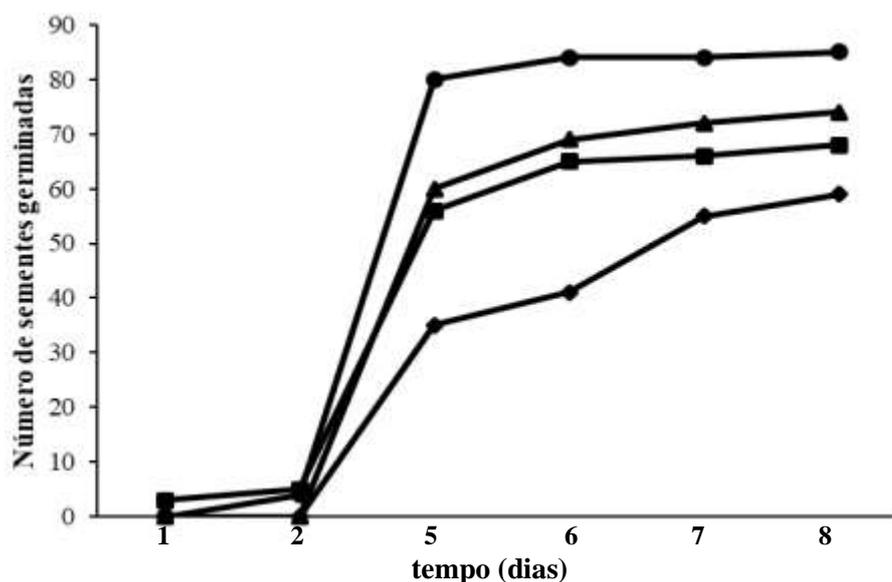


Figura 01- Numero de sementes germinadas para cada um dos tratamentos avaliados:

- T1= controle;
- ▲ T3= 5% do extrato de algas;
- T2= 1% do extrato de algas;
- ◆ T4= 10% do extrato de algas.

Aparentemente, parece ter ocorrido um efeito alelopático negativo do extrato algal sobre o processo de germinação, pois, como observado na figura 1, quanto maior a concentração do extrato, menor foi o número de sementes germinadas. A exceção vista entre os tratamentos T2 e T3 pode ser explicada pela maior variação observada entre as réplicas (Tabela 2), possivelmente ocasionada por algum outro efeito não aparente.

Tabela 2. Número de sementes germinadas (mínimo, máximo, média e desvio padrão) de cenoura obtidos entre as réplicas (n=5) para cada um dos tratamentos avaliados (T1 = controle; T2 = 1% de extrato de alga; T3 = 5% de extrato de alga; T4 = 10% de extrato de alga).

Métricas	T1	T2	T3	T4
Mínimo	15	8	9	9
Máximo	19	19	18	16
Média	17	13,6	14,8	11,8
Desvio padrão	1,58	4,61	3,49	2,68

As algas marinhas são fontes de uma grande variedade de compostos que são benéficos para o homem, sendo amplamente utilizada na indústria de alimentos e fertilização dos solos. Sua composição química baseia-se em nutrientes e minerais que podem representar até 36% do peso seco total (SAMPAIO, 2011). A composição nutricional do pó de algas filamentosas de água doce utilizado neste estudo, apresentou teores de macro e micronutrientes como apresenta a tabela 1 similares aos observados em algas marinhas, com exceção da presença significativa de iodo (SAMPAIO, 2011). Destaca-se, entretanto, um elevado teor de ferro e manganês em sua composição. Embora o ferro seja um micronutriente essencial, quando em excesso pode causar a redução no crescimento e na produtividade de plantas (JUCOSKI *et al.*, 2016), o que poderia explicar o efeito negativo sobre o processo de germinação. A toxicidade causada pelo excesso de ferro pode afetar o processo de embebição de água, causando danos diretos sobre a germinação e a velocidade de germinação (RODRIGUES FILHO *et al.* 2020). Considerando que o manganês apresenta características similares ao ferro (p.ex. micronutriente, presente como cátion e facilmente adsorvido), seus efeitos podem ser similares, embora informações do seu efeito específico sobre a germinação de sementes não foram encontrados.

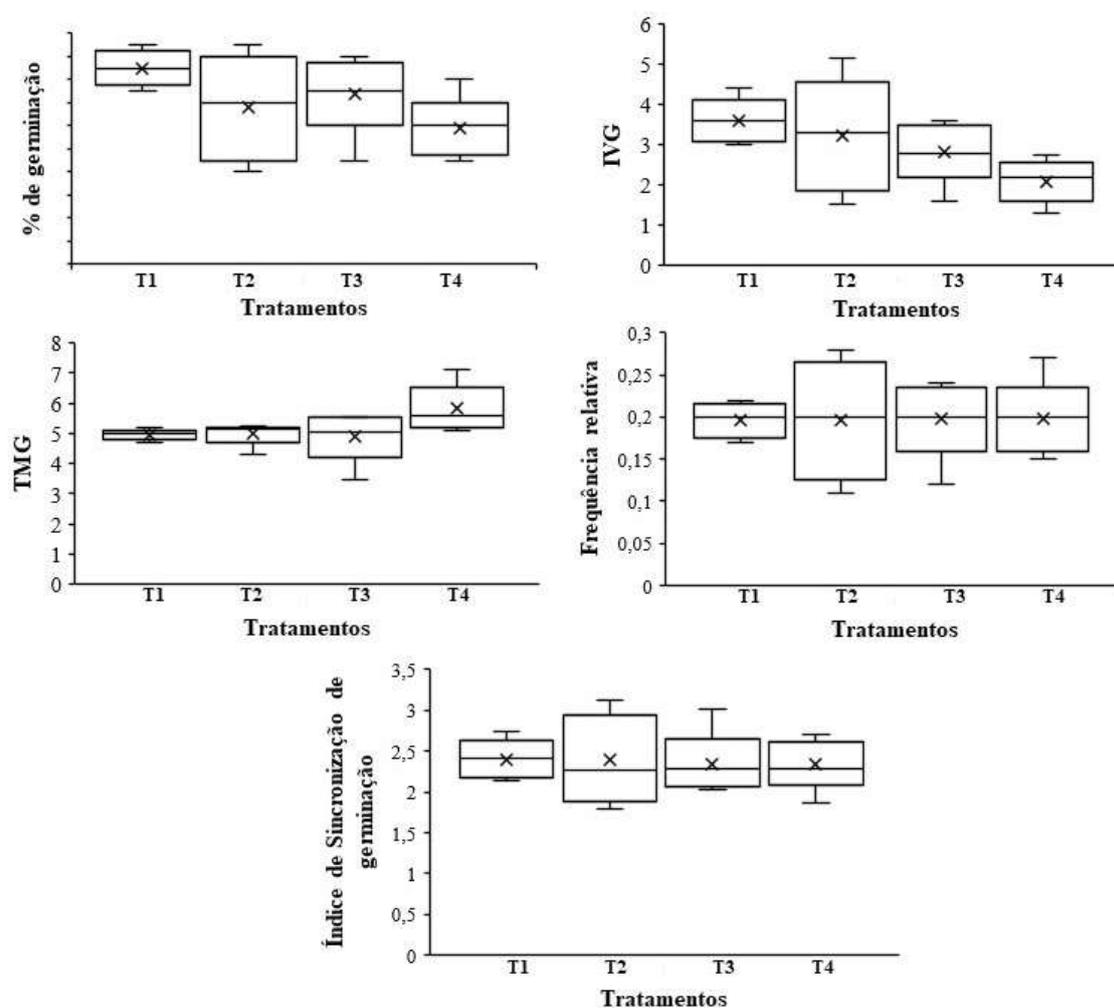
Tabela 1. Composição nutricional do pó de algas preparado e utilizado neste estudo.

Macronutrientes (g/Kg)					Micronutrientes (mg/Kg)				
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B

23,1	2,2	3,8	7,2	2,4	8230	1853	88	122	23
------	-----	-----	-----	-----	------	------	----	-----	----

O excesso de ferro e manganês observado nesta amostra pode, entretanto, não representar a condição típica observada para algas macroscópicas de água doce, mas sim ser reflexo da acumulação proveniente de práticas agrícolas inadequadas do entorno dos corpos aquáticos onde o material algal foi coletado. Entretanto, Tófoli (2017) também observou valores altos de ferro e manganês em amostras das algas verdes *Oedogonium* sp. (Fe = 1796; Mn = 544 mg/Kg) e *Nitella microcarpa* var. *wrightii* (Fe = 3.413; Mn = 765 mg/kg), ressaltando seu potencial como biofertilizante.

Os valores obtidos para as métricas relacionadas ao processo de germinação em cada um dos tratamentos são apresentados na figura 2. Para todas as métricas, foi observado um padrão semelhante àquele obtido para o número de sementes germinadas, com os melhores valores observados no tratamento 1 (controle), diminuindo



continuamente até o tratamento 4 (extrato com 10% de algas). As diferenças estatísticas entre os tratamentos são apresentadas na tabela 3.

Figura 2. Variação (valores máximo, mínimo, 1º e 3º quartil, mediana e média) das métricas do processo de germinação obtido para a espécie *Daucus carota* L. nos diferentes tratamentos avaliados (T1 = controle; T2 = 1% de extrato de alga; T3 = 5% de extrato de alga; T4 = 10% de extrato de alga).

Tabela 3. Resultados do teste de Kruskal-Wallis para cada uma das métricas avaliadas durante processo de germinação de sementes de *Daucus carota* L. entre os diferentes tratamentos avaliados (T1 = controle; T2 = 1% de extrato de alga; T3 = 5% de extrato de alga; T4 = 10% de extrato de alga).

Métricas	H	p	Comparação entre tratamentos (teste de Mann-Whitney)
% de germinação	5,20	> 0,05	T1 ≠ T4 ($p = 0,027$)
IVG	6,95	> 0,05	T1 ≠ T4 ($p = 0,012$)
TMG	7,23	> 0,05	T1 ≠ T4 ($p = 0,021$)
Fr	0,12	< 0,05	-
U	0,23	< 0,05	-

IVG = índice de velocidade de germinação; TMG = tempo médio de germinação; Fr = Frequência relativa; U = índice de sincronização de germinação.

A porcentagem de germinação seguiu o mesmo padrão observado para o número de sementes germinadas, com o tratamento 2 levemente menor que o tratamento 3. Já o índice de velocidade de germinação mostrou uma sequência descendente em direção ao tratamento 4, revelando a necessidade de maior tempo para a germinação quanto maior a concentração do extrato de algas. De modo contrário, o tempo médio de germinação mostrou tendência de aumento quanto maior a concentração extrato, o que complementa os dados de de IVG observados. Estes três parâmetros mostraram diferenças significativas entre os tratamentos 1 e 4 (Tabela 3), confirmando o efeito alelopático negativo do extrato de algas no processo de germinação. A ausência de diferenças entre os tratamentos T2 e T3 deve-se, provavelmente a elevada variação do processo de germinação dentro das réplicas (Figura 2). Por fim, a frequência relativa e o índice de sincronização de germinação mostraram-se muito próximos entre os tratamentos, sem diferença estatística significativa (Figura 2 e Tabela 3).

Vieira et al. (2021) avaliaram o efeito bioestimulante da alga *Solieria filiformis* na germinação de sementes de cenoura e não verificaram efeito significativo para as cultivares Brasília, Danvers e Planalto. Resultado similar ao encontrado neste estudo para a cultivar Alvorada. Entretanto, para a cultivar Esplanada, foi observado efeito positivo em relação ao tratamento controle. Segundo os autores o efeito positivo pode estar relacionado com a presença de carragenanas (composto presente na parede celular de

algas vermelhas como *S. filiformis*). Carragenanas podem atuar como promotores de crescimento vegetal como processos fisiológicos durante a germinação (SHUKLA *et al.*, 2016). Algas verdes filamentosas como as utilizadas neste estudo não possuem carragenanas.

De um modo geral, efeitos de extratos de algas marinhas, não apresentam efeitos significativos sobre qualquer parâmetro relacionado a germinação de sementes (p.ex. BECKER, 2019; SERRAGLIO, 2022 em estudos realizados com alface), sendo que seu uso durante o processo germinativo não parece ser aconselhável. Os mesmos autores apontam, no entanto, um efeito positivo no vigor das plântulas (comprimento e massa da raiz e parte aérea).

Os valores das métricas utilizadas para avaliação do desenvolvimento inicial das plântulas de cenoura são apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Métricas (média e desvio padrão) das plântulas de cenoura (*Daucus carota* L.) obtidas nos diferentes tratamentos avaliados (T1 = controle; T2 = 1% de extrato de alga; T3 = 5% de extrato de alga; T4 = 10% de extrato de alga).

Métricas	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
Compr. da raiz (cm)	1,30±0,60	1,72±0,79	1,81±0,85	0,47±0,46
Compr. da parte aérea (cm)	0,74±0,44	0,78±0,42	0,84±0,37	0,63±0,40
Compr. da folha (cm)	0,66±0,31	0,80±0,38	0,81±0,36	0,55±0,26
Largura da folha (cm)	0,056±0,022	0,055±0,014	0,055±0,016	0,022±0,006

De um modo geral, todas as métricas avaliadas apresentaram um mesmo padrão de variação, com valores crescentes entre os tratamentos T1 ao T3, entretanto, com uma queda acentuada no tratamento T4 (Figura 3).

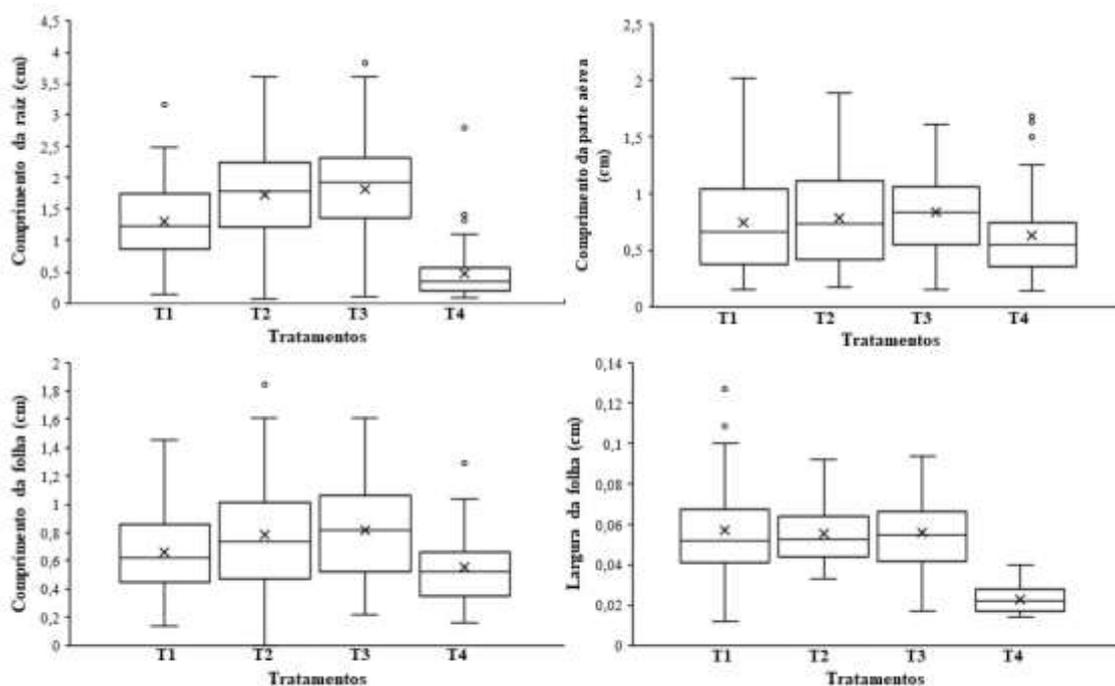


Figura 3. Variação (valores máximo, mínimo, 1° e 3° quartil, mediana e média) das métricas do desenvolvimento inicial das plântulas de cenoura (*Daucus carota* L.) nos diferentes tratamentos avaliados (T1 = controle; T2 = 1% de extrato de alga; T3 = 5% de extrato de alga; T4 = 10% de extrato de alga).

Com exceção do tratamento T4, os resultados mostraram um efeito positivo do extrato de algas sobre o desenvolvimento inicial das plântulas de cenoura. Tal efeito fertilizante, conforme esperado inicialmente e não observado no processo de germinação das sementes, deve-se provavelmente a disponibilização de nutrientes dissolvidos no extrato e mais facilmente absorvível pelas plântulas.

O menor desenvolvimento obtido para o tratamento T4 pode ser um reflexo do efeito negativo observado na análise de germinação. Um processo mais lento de germinação (menor IVG e maior TMG – Figura 2), aliado ao baixo número de plântulas interferiu no desenvolvimento inicial, principalmente considerando o curto espaço de tempo de análise (8 dias). Araújo (2017) também apontou um possível efeito de retardo no tempo de germinação de sementes de catingueira (*Poincianella pyramidalis*) submetidas a diferentes proporções de extrato da alga marinha, refletindo negativamente em parâmetros de crescimento inicial (altura da planta, diâmetro do coleto e número de folhas). A autora relata, entretanto, um efeito positivo do extrato de alga sobre os mesmos parâmetros no crescimento subsequente da planta.

As diferenças estatísticas observadas para as métricas de desenvolvimento nos diferentes tratamentos estão apresentadas na tabela 5.

Tabela 5. Resultados do teste Análise de Variância para cada uma das métricas relacionadas ao desenvolvimento das plântulas de *Daucus carota* L. entre os diferentes tratamentos avaliados (T1 = controle; T2 = 1% de extrato de alga; T3 = 5% de extrato de alga; T4 = 10% de extrato de alga).

Métricas	F	p	Comparação entre tratamentos (teste de Mann-Whitney)
Compr. Raiz	43,43	>0,001	T1 ≠ T2 ($p > 0,01$) T1 ≠ T3 ($p > 0,001$) T1 ≠ T4 ($p > 0,001$) T2 ≠ T4 ($p > 0,001$) T3 ≠ T4 ($p > 0,001$)
Compr. Parte aérea			T3 ≠ T4 ($p > 0,05$)
Compr. Folha			T2 ≠ T4 ($p > 0,01$) T3 ≠ T4 ($p > 0,01$)
Larg. Folha			T1 ≠ T4 ($p > 0,001$) T2 ≠ T4 ($p > 0,001$) T3 ≠ T4 ($p > 0,001$)

Excetuando as diferenças verificadas em relação ao tratamento T4 (já apontado acima), a análise de variância comprovou estatisticamente a diferença no comprimento da raiz entre o tratamento controle e os tratamentos T2 (1% de extrato algal) e T3 (5% de extrato algal). No desenvolvimento inicial das plântulas, a raiz é a estrutura que apresenta maior e mais rápido crescimento, o que justifica as diferenças encontradas. Este rápido crescimento inicial apresenta vantagem em estudos desta natureza pois o efeito do extrato pode ser testado mais rapidamente (RAYORATH et al. 2008).

Efeitos pós germinativos observados aqui podem sustentar um efeito fertilizante do extrato de algas sobre o crescimento de hortaliças como a cenoura. A análise da composição nutricional do material algal mostrou que existe uma disponibilização de nutrientes no meio aquoso e que este pode promover um desenvolvimento mais acelerado de plântulas. Embora não avaliado neste estudo, acredita-se que em estágios de maior desenvolvimento (mudas e/ou plantas adultas) e em diferente substrato (terra ou outro substrato sólido), seja possível averiguar tal efeito com ainda maior intensidade, uma vez que a taxa de absorção de água e nutrientes tenda a aumentar.

O maior desenvolvimento da raiz na presença do extrato de algas (T2 e T3) também foi observado em trabalho desenvolvido por Fontes Neto (2017) em plantas de

soja sob efeito do extrato da alga marinha *Ascophyllum nodosum*. Este autor, assim como Fan et al. (2011) apontam que substâncias bioativas de algas marinhas produzem efeitos positivos no crescimento tanto da raiz quanto do caule. Embora Schuch et al. (2019) tenham observado um maior desenvolvimento inicial do caule sob o efeito de extrato algal, associando este à qualidade fisiológica da semente, neste estudo, não foram verificados efeitos similares no desenvolvimento do caule.

Vieira et al (2021) também obtiveram valores mais elevados do comprimento radicular de plântulas de cenoura utilizando o extrato da alga vermelha *Solieria filiformis* nas proporções de 4 e 8 ml.L⁻¹ de extrato. Tal resultado reforça o efeito bioestimulante de algas no processo de crescimento inicial de *D. carota*, corroborando os resultados aqui obtidos em relação ao uso do extrato aquoso de algas de água doce.

Considerando este um estudo pioneiro, salientamos a necessidade de mais estudos similares e mais pormenorizados que possam dar mais robustez aos resultados aqui obtidos. Entretanto, podemos afirmar que, embora um efeito germinativo negativo tenha sido observado, os resultados observados para o crescimento inicial das plântulas são promissores e podem servir como base para o uso de bioestimulantes a base de algas dulciaquícolas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que apesar do extrato de algas ter um efeito alelopático na germinação, quando avaliado o desenvolvimento inicial com exceção do tratamento T4, os resultados mostraram um efeito positivo do extrato de algas sobre o desenvolvimento inicial das plântulas de cenoura.

AGRADECIMENTO(S)

Ao Prof. Dr. Rogerio Antônio Krupek meu orientador que esteve ao meu lado a todo momento me apoiando e dando forças para a realização deste. Por toda a sua contribuição durante todo o processo de realização e construção do trabalho de conclusão de curso, por ter estado a todo momento contribuindo com os seus conhecimentos e sugestões na orientação e por ter apresentado todo o suporte necessário para a realização e construção do mesmo.

À Andressa Wodonos minha colega, amiga e irmã que ajudou e apoiou durante o todo o processo de avaliação deste trabalho de conclusão de curso, estando a todo

momento ao meu lado para me apoiar em todas as dificuldades que foram encontradas no percurso, que cresceu e evolui junto comigo.

Aos meus pais Jaime Edmundo Varenholt e Ivani Marcia Ivacenko que estiveram a todo momento comigo durante este longo percurso, proporcionando todo o suporte necessário para a realização deste, e até mesmo a realização da graduação. Amo vocês.

Ao meu primo Maicon Ivacenko (*in memoriam*), que mesmo não estando no plano físico, estará para sempre em minha memória, pois contribuiu com o que sou hoje.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.M.H. Algas marinhas como bioestimulantes no crescimento inicial de espécies florestais da Caatinga. Dissertação programa de pós graduação em Ciências Florestais, UFRN, 2017, 47f.

BECKER, ALFRED JOHANN SANTOS. Tratamento de sementes de alface com bioestimulantes a base de algas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Chapecó, SC , 2019. 53 f.:il.

CARVALHO, A. D. F *et al.* Como plantar cenoura. Embrapa Hortaliças, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortaliças/cenoura/clima2#:~:text=A%20cenoura%20%C3%A9%20uma%20hortali%C3%A7a,10%20dias%20ap%C3%B3s%20o%20plantio>. Acesso em: 18, fevereiro 2023

COSTA, M. A. O uso de macroalgas marinhas na agricultura. v. 3, n. 2 (2014). Disponível em: <http://saber.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/10398/7502>. Acesso em: 06, de junho de 2022

CIRINO, E, *et al.* O uso de fertilizantes e seus impactos ambientais. ETEC Benedito Storani Jundiá – SP 2020. Disponível em: https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/6770/1/tecnicoemqu%C3%ADmica_2021_2_ednaldocirino_ousodefertilizanteseseusimpactosambientais.pdf

ECHERT, T. T. “Uso de extratos de alga na agricultura”. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/206859/001112621.pdf?sequence=1>

FAN, D. HODGES, D.M.; ZHANG, J.; KIRBY, C. W.; JI, X.; LOCKE, S. J.; CRITCHLEY, A.T.; PRITHIVIRAJ, B. Commercial extract of the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* enhances phenolic antioxidant content of spinach (*Spinacia oleracea* L.) which protects *Caenorhabditis elegans* against oxidative and thermal stress. Food Chem; v. 124, p. 195–202, 2011.

JUCOSKI, G. O, *et al.* Excesso de ferro sobre o crescimento e a composição mineral em *Eugenia uniflora* L.1. Ceara, 2016.

KUMAR, G.; SAHOO, D. Effect of seaweed liquid extract on growth and yield of *Triticum aestivum* var. Pusa Gold. Biology Journal of Applied Phycology. v.23, p. 251-255, 2011. Kumar, G.; Sahoo, D. Effect of seaweed liquid extract on growth and yield of *Triticum aestivum* var. Pusa Gold. Biology Journal of Applied Phycology. v.23, p. 251-255, 2011.

LABOURIAU LG. 1983. A germinação das sementes, Monografias Científicas, Washington, USA, 170 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MARCUZZO, L. L. SANTOS, J. C. Efeito da temperatura e do fotoperíodo na germinação *in vitro* de conídios de *Alternaria dauci*, agente etiológico da queima das folhas da cenoura. *Summa Phytopathologica*. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/192990>

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

OLIVEIRA, F. A. Uso de bioestimulantes como agente amenizador do estresse salino na cultura do milho pipoca. *Revista Ciência Agronômica*, v. 47, n. 2, p. 307-31, 2016

PENIDO, A. C. Bioestimulantes na proteção das sementes. *Campo e negócios*, 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/bioestimulantes-na-protecao-das-sementes/>. Acesso em: 18, fevereiro 2023.

RAYORATH, P.; JITHESH, M.N.; FARID, A.; KHAN, W.; PALANISAMY, R.; HANKINS, S.D.; Critchley, A.T.; Prithiviraj, B. Rapid bioassays to evaluate the plant growth promoting activity of *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol. using a model plant, *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. *J Appl Phycol* (2008) 20:423–429

RODRIGUES FILHO, J., BORGES CORTE, V., TEREZA DE ALMEIDA LEITE PERIN, I., REIS DOS SANTOS, C., & Waichert da Silva, R. (2020). Efeitos da toxicidade por ferro na germinação e crescimento inicial de *Carica papaya* L. *Scientia Plena*, 16(10). <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2020.10120>

SAMPAIO, S. H. Avaliação dos Teores de Lipídios e Proteínas e do Perfil Químico sob Diferentes Condições de Cultivo da Macroalga *Styopodium zonale* Papenfuss (Dictyotales, Phaeophyta): Rio de Janeiro, 2011.

SARTORE, N. Algas marinhas na agricultura é eficaz? *Agro inovadores*, 2021. Disponível em: <https://agro.genica.com.br/2021/02/02/algas-marinhas-agricultura/>. Acesso em: 26, Junho 2022.

SCHUCH, B. O. L.; KOLCHINSKI, M. E.; FINATTO, J. A. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 31, n. 1, p.144-149, 2009

SERRAGLIO, J. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de alface tratadas com diferentes bioestimulantes a base de algas. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), 2022, 34p.

SHUKLA, P. S.; BORZA, T.; CRITCHLEY, A. T.; PRITHIVIRAJ, B. Carrageenans from Red Seaweeds As Promoters of Growth and Elicitors of Defense Response in Plants. *Frontiers In Marine Science*, v. 3, p. 1-9, 2016.

SILVA, C. P. et al. Desenvolvimento inicial de mudas de couve-folha em função do uso de extrato de alga, *Ascophyllum nodosum*. *Revista Verde de Agroecologia e*

Desenvolvimento Sustentável, ISSN-e 1981-8203, Vol. 7, Nº. 1, 2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7410308>. Acesso em: 10 de jun. 2021

SOARES, B. S. Por que o Brasil importa 80% de seus fertilizantes. DuAgro, 2020. Disponível em: <https://duagro.agr.br/noticia/por-que-o-brasil-importa-80-de-seus-fertilizantes/>. Acesso em: 18, fevereiro 2023

TÓFOLI, R.J. Avaliação de biocompostos e composição numeral de extratos provenientes de duas macroalgas lólicas do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências e Letras de Assis – Universidade Estadual Paulista. Assis, 2017. 58 f.

VIEIRA, L.C.; Lucas, D.C.; da Silva, M.B.P.; Bedin, F.; Silva, V.N. Vigor de sementes de cenoura recobertas com bioestimulante de *Solieria filiformis*. *Colloquium Agrariae*, v. 17, n.1, Jan-Fev, 2021, p. 93-103.

ANEXO A: NORMAS DA REVISTA VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL

Inserir aqui o título do seu trabalho

Inserir aqui o título do seu trabalho em inglês

Inserir aqui o título do seu trabalho em Espanhol

- ARTIGO -

Resumo: [No máximo com 250 palavras. Para os artigos escritos em Inglês, título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português e espanhol, vindo em ambos os casos primeiro no idioma principal; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 250 palavras; retirar os colchetes; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 250 palavras; retirar os colchetes; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 250 palavras; retirar os colchetes; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 250 palavras; retirar os colchetes; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 250 palavras; retirar os colchetes; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 250 palavras; retirar os colchetes; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 250 palavras; retirar os colchetes; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 250 palavras; retirar os colchetes].

Palavras-chave: [no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título, separadas por pontos e com a primeira letra da primeira palavra maiúscula e o restante minúscula. Insira aqui pelo menos três palavras ou termos chave; retirar os colchetes.]

Abstract: [insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 250 palavras; retirar os colchetes; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 250 palavras;

[Destacar a relevância da pesquisa, inclusive através de revisão de literatura, em no máximo 2 páginas. Não devem existir, na Introdução, equações, tabelas, figuras nem texto teórico básico sobre determinado assunto, mas, sim, sobre resultados de pesquisa. Deve constar elementos necessários que justifique a importância trabalho e no último parágrafo apresentar o(s) objetivo(s) da pesquisa]

[inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes]

[inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes]

[inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes]

[inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes]

[inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes]

colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes]

[inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a introdução de seu trabalho; retirar os colchetes]

MATERIAL E MÉTODOS

[Deve conter informações imprescindíveis que possibilitem a repetição da pesquisa, por outros pesquisadores]

[inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes]

[inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes]

[inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes]

[inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes]

colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes]

[inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente a metodologia de seu trabalho; retirar os colchetes]

RESULTADOS E DISCUSSÃO

[Os resultados obtidos devem ser discutidos e interpretados à luz da literatura.]

[As tabelas e figuras com texto em fonte Times New Roman, tamanho 8-10, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas a primeira vez. Exemplos de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma única tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura em uma figura agrupada deve ser maiúscula (exemplo: A), posicionada ao lado esquerdo superior da figura. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto, da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.]

[inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes].

Tabela 1. Legenda da tabela (dentro da tabela). As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Inclua o título da tabela, bem como as notas na parte inferior dentro da própria Tabela, não no corpo do texto.

Tratamentos	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	NF	MS (g)
Variável 1	10,2	4,4	12	34,34
Variável 2	11	4,5	10	32,3
Variável 3	10	4,2	11	33,1

NF: Número de folhas; MS: Matéria Seca. (dentro da tabela)

[inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes] [inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes].

[inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes] [inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes].

[inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes] [inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes][inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; retirar os colchetes]

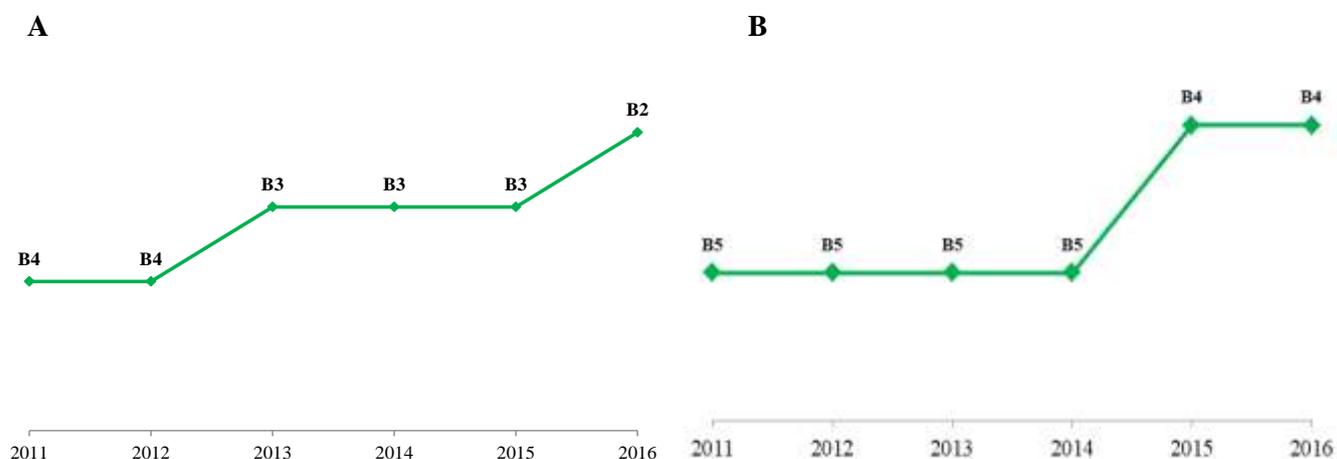


Figura 1. Legenda da figura autoexplicativa. Figura (A); Figura (B). As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, podendo ser coloridas, mas sempre possuindo marcadores de legenda diversos. A legenda deve ficar abaixo da figura. Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Gráficos, diagramas (curvas em geral) devem vir em imagem vetorial. Quando se tratar de figuras bitmap (mapa de bit), a resolução mínima deve ser de 300 bpi. Os autores deverão primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista, boa compreensão sobre elas. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis.

CONCLUSÕES

[Devem ser escritas de forma direta, sucinta e afirmativa, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se apenas nos resultados apresentados.] [inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho; retirar os colchetes].

AGRADECIMENTO(S) (opcional)

[inserir aqui o texto referente a agradecimento de seu trabalho; retirar os colchetes]. [inserir aqui o texto referente a agradecimento de seu trabalho; retirar os colchetes].

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. de A. C.; MATOS, V. P.; CASTRO, J. R. de; DUTRA, A. S. Avaliação da qualidade e conservação de sementes a nível de produtor. In: Hara, T.; ALMEIDA, F. de A. C.; CAVALCANTI MATA, M. E. R. M. (eds.). Armazenamento de grãos e sementes nas propriedades rurais. Campina Grande: Editora, 2015, p.133-188.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 2, de 9 de fevereiro de 2017. Diário Oficial da União, 2017. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp>> Acessado em: 10 Mai 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. Portaria nº 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 2004.

DANTAS NETO, J. Modelos de decisão para otimização do padrão de cultivo em áreas irrigadas, baseados nas funções de resposta da cultura à água. Dissertação, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2015, 125p.

NÃÃS, I. de A. PrincÍpios de conforto térmico na produção animal. 1ed. São Paulo: Ícone Editora Ltda, 2010, 183p.

PEREIRA, G. M.; SOARES, A. A.; ALVES, A. R.; RAMOS, M. M.; MARTINEZ, M. A. Modelo computacional para simulação das perdas de água por evaporação na irrigação por aspersão. Engenharia Agrícola, 16(3):11-26, 2015.
<https://doi.org/10.18378/rebes.v7i2.4810>