

RESISTÊNCIA À RADIAÇÃO UV EM MUDAS DE TOMATE PULVERIZADAS COM EXTRATO DE CENOURA

*RESISTANCE TO UV RADIATION IN TOMATO SEEDLINGS SPRAYED WITH
CARROT EXTRACT*

Talyta Messias Rodrigues

Universidade de São Paulo

talytarodrigues79@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-6145-9126>

Priscila Pereira Botrel

Instituto Federal do Sul de Minas Gerais

priscila.pereira@muz.ifsuldeminas.edu.br

<https://orcid.org/0000-0003-1070-3458>

Lurdeslaine Faria Teixeira

Universidade Federal de Lavras

lurdeslaine.teixeira@estudante.ufla.br

<https://orcid.org/0009-0004-7776-4436>

Gleyce Maura Marques

gleyceif@gmail.com

Instituto Federal do Sul de Minas Gerais

<https://orcid.org/0009-0002-3585-8042>



DOI: 10.18406/2359-1269v11n32024441

RESUMO

As pesquisas sobre os efeitos da radiação UV nas plantas carecem de conclusões definitivas, destacando a necessidade de estudos adicionais. Este projeto surge frente à demanda por um produto fotoprotetor, visando atenuar os impactos do aumento da temperatura e das adversidades climáticas enfrentadas pelos produtores. O objetivo é avaliar o efeito do extrato de cenoura no crescimento de mudas de tomate expostas à luz UV em condições controladas. O experimento foi realizado no Laboratório de Biotecnologia e Cultura de Tecidos Vegetais do IFSULDEMINAS, Campus Muzambinho, de dezembro de 2021 a setembro de 2022. Utilizou-se sementes comerciais da variedade Santa Adélia. Os tratamentos consistiram em diferentes concentrações de extrato de cenoura, com delineamento experimental inteiramente casualizado, seis tratamentos e dez repetições. Após 60 dias de exposição à radiação UV, as mudas foram avaliadas quanto ao crescimento. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Sisvar, com dados submetidos à ANOVA e médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Concentrações de 25% e 75% do extrato de cenoura mostraram maior acúmulo de biomassa frescas das mudas de tomate. Embora não tenha influenciado significativamente o número de folhas e a altura das plantas, o extrato demonstrou ser uma alternativa viável para aumentar a biomassa fresca, mitigando os efeitos oxidativos da luz UV no processo fotossintético. Estudos futuros são necessários para determinar a concentração ideal e o momento mais adequado para a aplicação do extrato, visando aprimorar sua eficácia na proteção das plantas cultivadas sob estresse causado pela radiação UV.

Palavras-chave: *Daucus carota*, Protetor solar, Crescimento, Produção de mudas, *Solanum lycopersicum*, estresse luminoso..

ABSTRACT

Research on the effects of UV radiation on plants lacks definitive conclusions, highlighting the need for further studies. This project arises in response to the demand for a photoprotective product, aiming to mitigate the impacts of increasing temperatures and climate adversities faced by growers. The objective is to evaluate the effect of carrot extract on the growth of tomato seedlings exposed to UV light under controlled conditions. The experiment was conducted at the Biotechnology and Plant Tissue Culture Laboratory of IFSULDEMINAS, Muzambinho Campus, from December 2021 to September 2022. Commercial seeds of the Santa Adélia variety were utilized. Treatments consisted of different concentrations of carrot extract, with a completely randomized experimental design, six treatments, and ten replications. After 60 days of UV radiation exposure, seedlings were assessed for growth. Statistical analyses were performed using the Sisvar software, with data subjected to ANOVA and means

compared using the Scott-Knott test at a 5% probability level. Concentrations of 25% and 75% of carrot extract exhibited greater accumulation of fresh biomass in tomato seedlings. Although it did not significantly influence the number of leaves or plant height, the extract proved to be a viable alternative for increasing fresh biomass, mitigating the oxidative effects of UV light on the photosynthetic process. Future studies are necessary to determine the optimal concentration and timing for extract application, aiming to enhance its efficacy in protecting plants cultivated under UV radiation-induced stress.

Keywords: *Daucus carota*, Sunscreen, Growth, Seedling Production, *Solanum lycopersicum*

Introdução

O tomateiro (*Solanum lycopersicum*) é a principal hortaliça produzida no Brasil, presente em quatro das cinco regiões brasileiras (Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), sendo cerca de 50 mil estabelecimentos pertencentes a agricultura familiar, tornando-se fonte de renda e, até mesmo subsídio dessas famílias (Revista Hortifruti Brasil, 2020).

Além disso, o tomateiro possui vários benefícios à saúde humana, por possuir licopeno que segundo o estudo de Iyawan (2018) e de Neves (2015) apresenta uma redução considerável de enfermidades cardiovasculares, auxilia na redução da oxidação do LDL e na restauração da funcionalidade do HDL, além de apresentar atividade anti-inflamatória, entre outros benefícios.

O cultivo dessa espécie enfrenta vários desafios, como as alterações climáticas, que influenciam a temperatura ambiental e a radiação ultravioleta (UV).

Desenvolvimento

A radiação Ultravioleta (UV), pode danificar membranas, DNA e proteínas. Muitas plantas podem detectar a presença da radiação UV e proteger-se contra danos celulares mediante síntese de compostos fenólicos simples e flavonoides, que atuam como filtros solares removendo compostos induzidos pelos fótons de alta energia do espectro ultravioleta como oxidantes nocivos e radicais livres. Sendo assim, é extremamente viável e importante avaliar o efeito da radiação UV em ambiente controlado em espécies de interesse agrônomo, como o tomateiro, a fim de verificar as respostas a este estímulo (TAIZ et al., 2017), assim como a aplicação de compostos antioxidantes, que irão auxiliar no reparo do aparato fotossintético, que sofreu danos foto oxidativos. A Radiação Ultravioleta (UV) é o espectro compreendido entre 100-400 nm, ou seja, não está compreendida na Radiação Fotossinteticamente Ativa (400-700 nm).

Apesar da relevância em prevenir danos causados pela radiação UV, atualmente o mercado dispõe apenas de poucos produtos com essa ação fotoprotetora, em sua maioria tendo o cálcio, silício e outros elementos como base em sua composição (Xavier et al 2018). Grandes exemplos destes produtos são: Surround®WP; Clari Natur, Sicálcio e Floracal® Flow. Eles geralmente são fabricados em países como Estados Unidos da América (Surround®WP), Portugal (Clari Natur, Sicálcio), Espanha (Floracal® Flow).

Apesar de haver alternativas possíveis para a área agrícola, a agricultura familiar de subsistência muitas vezes se depara com dificuldades ao adquirir esses produtos. Isso não é apenas devido à complexidade na aquisição, mas também devido aos custos envolvidos. Isso acontece porque os pequenos agricultores precisam de quantidades menores e, muitas vezes, esses itens não são comercializados individualmente. Quando disponíveis nesse formato, costumam ter preços elevados.

Dessa forma, é importante estudos sobre a aplicação e formulação de fotoprotetores para as plantas utilizando compostos orgânicos, como a cenoura, que é rica em Vitamina A (auxilia no sistema imunológico), compostos fenólicos, carotenoides, betacaroteno, além das fibras, proteínas, carboidratos, nutrientes e alta atividade antioxidante (Silva et al., 2016).

Os carotenoides são pigmentos naturais sintetizados pelas plantas (Gonzálezpeña; Lozada-Ramírez; Ortega-Regules, 2021), e estão presentes no interior dos plastídios, em altas concentrações em vez de clorofila, são chamadas de cromoplastos, estes são responsáveis pelas cores amarela, laranja ou vermelha em frutos e flores, assim como das folhas no outono.

Este composto, além de servir como pró-vitamina A em mamíferos, desempenha um papel significativo na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis e é responsável pela coloração amarelo-laranja característica da cenoura (Silva et al., 2016; Kerbauy, 2017). Os carotenóides são conhecidos, como pigmentos acessórios, que ajudam a proteger os organismos de danos causados pela luz, funcionando como um fotoprotetor (Taiz et al., 2017; Kerbauy, 2017), pois eles absorvem a luz na faixa do azul e ultravioleta que são os mais energéticos (Victório; Kuster; Lage, 2007).

Estudos de Teixeira et al. (2023) apontam um potencial enorme na utilização do extrato de cenoura (*Daucus carota*) como um amenizador dos efeitos de estresses naturais como a geada, ou até mesmo o estresse hídrico, nesses trabalhos observa-se a ambiguidade dos resultados conforme o problema apontado a ser resolvido, o que é muito interessante devido às inúmeras possibilidades de aplicação e dosagem que podem ser feitas a partir do extrato de cenoura.

Os pigmentos acessórios das plantas como estudos relacionados a influência da Radiação UV sobre os vegetais apresentam resultados não conclusivos e controversos na literatura, assim, mais estudos são necessários para verificar a verdadeira influência deste espectro nas plantas.

Material e Métodos

Localização experimental e material vegetal

Este projeto foi desenvolvido no Instituto Federal Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho, Muzambinho - MG.

O experimento ocorreu nos meses de dezembro de 2021 a setembro de 2022, no Laboratório de Biotecnologia e Cultura de Tecidos da mesma Instituição.

O material vegetal utilizado para produção das mudas foi oriundo de sementes comerciais da variedade de tomate (*Solanum lycopersicum*) Santa Adélia.

Semeadura, tratamentos e desenho experimental

Em abril de 2022 foi realizada a semeadura de sementes de tomate em potes plásticos contendo substrato comercial. Foram semeadas 10 (dez) sementes de tomate da variedade Santa Adélia para cada tratamento.

Todos os tratamentos foram expostos à radiação com luz led UV (ultravioleta) por um período de 3 horas em capela de fluxo laminar. Este procedimento foi realizado visando induzir um estresse oxidativo em mudas de tomate.

Os tratamentos foram constituídos por diferentes concentrações de extrato de cenoura: T1 – controle que não passou pela submissão a luz UV e tão pouco foi tratado extrato de cenoura; T2 – testemunha que recebeu estresse com luz UV mas não recebeu aplicação do extrato; T3 - com aplicação foliar de extrato de cenoura a 25%; T4 - com aplicação foliar de extrato de cenoura a 50%, T5 - com aplicação foliar de extrato de cenoura a 75% e T6 - com aplicação foliar de extrato de cenoura a 100%, como pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1 - Da distribuição dos tratamentos.

TRATAMENTOS	% DE EXTRATO	EXPOSTO À RADIAÇÃO UV
<i>T1/Controle</i>	0% de extrato, pulverizando água destilada semanalmente	NÃO
<i>T2/Testemunha</i>	0% de extrato, pulverizando água destilada semanalmente	SIM
<i>T3</i>	25% de extrato	SIM
<i>T4</i>	50% de extrato	SIM
<i>T5</i>	75% de extrato	SIM
<i>T6</i>	100% de extrato	SIM

Fonte: Da autora 2022.

Duas semanas após a germinação (15 dias), as mudas de tomate foram acondicionadas em capela de fluxo laminar e submetidas à radiação luz Led ultravioleta UV-C pelo período descrito acima. Após a submissão a luz UV, estas foram transportadas para a casa-de-vegetação e depois de uma semana da exposição iniciou-se a aplicação do extrato de cenoura.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), constituído de 6 (seis) tratamentos, com 10 (dez) repetições.

Preparo do extrato de cenoura

Para a preparação do extrato de cenoura, foram utilizadas 100 gramas do vegetal para cada 900 mL de água destilada. A polpa foi picada e batida em um multiprocessador. O extrato bruto foi acondicionado em um Erlenmeyer, coberto com papel laminado e armazenado na geladeira por 24 horas. Para remover as partículas grandes, os extratos passaram por uma filtração com filtros de café e posteriormente diluídos para a obtenção das concentrações de 25%, 50%, 75% e 100%, sendo considerado o extrato bruto aquele que possui concentração de 100%. Para comparação dos efeitos das concentrações dos extratos, foi realizado o tratamento controle (apenas água destilada - 0% de concentração).

As aplicações foliares das diferentes concentrações de extrato de cenoura foram realizadas semanalmente até o período de 60 dias após a germinação das sementes. Utilizou-se como critério, o molhamento total da superfície foliar.

Variáveis respostas e análises estatísticas

Após 60 dias da submissão à radiação UV, as mudas foram avaliadas a fim de verificar o crescimento. Dentre os parâmetros avaliados estão os índices de crescimento: altura de parte aérea, número de folhas, biomassa fresca e secada parte aérea e da raiz.

As análises estatísticas realizaram-se por meio do software Sisvar (FERREIRA, 2014) e os dados foram submetidos à ANOVA (análise de variância). As médias passaram por comparação pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados

Foram observadas diferenças significativas na altura da parte aérea e na biomassa fresca da parte aérea em plantas de tomate submetidas a diferentes tratamentos (ver Tabela 2). No entanto, não foram encontradas diferenças significativas nas outras variáveis analisadas.

Notavelmente, as plantas de tomate que não foram expostas ao estresse de radiação UV e aquelas que receberam a aplicação do extrato de cenoura a 50% enquanto estavam sob estresse apresentaram alturas menores da parte aérea, com valores de 24,38 cm e 24,88 cm, respectivamente.

Quanto à biomassa fresca da parte aérea, a aplicação do extrato de cenoura a 25% e 75% resultou em maiores acumulações de biomassa, com valores de 12,1 g e 8,97 g, respectivamente. Não foram observadas diferenças significativas nos demais parâmetros analisados entre os diferentes tratamentos (ver Tabela 2).

Tabela 2 - Parâmetros avaliados no experimento APA (cm): Altura da Parte Aérea; CR(cm): Comprimento de Raiz; BFPA (g): Biomassa Fresca da Parte Área; BFR (g): Biomassa Fresca da Raiz; BSPA (g): Biomassa Seca da Parte Aérea; BSR (g): Biomassa Seca da Raiz e (NF): Número de Folhas. IFSULDEMINAS, Campus Muzambinho, MG, 2022.

Tratamentos	APA (cm)	CR (cm)	BFPA (g)	BFR (g)	BSPA (g)	BSR (g)	NF
Controle Sem Radiação UV	24,38 b	15,63 a	5,37 b	2,67 a	0,86 a	0,38 a	38,5 a
Controle Com Radiação UV	30,00 a	14,1 a	6,71 b	3,23 a	1,13 a	0,38 a	59,67 a
Extrato de Cenoura 25% + Radiação UV	37,00 a	19,23 a	12,1 a	4,58 a	1,93 a	0,62 a	75,33 a
Extrato de Cenoura 50% + Radiação UV	24,88 b	15,55 a	5,02 b	3,8 a	0,80 a	0,52 a	46,25 a
Extrato de Cenoura 75% + Radiação UV	33,20 a	18,23 a	8,97 a	3,98 a	1,44 a	0,55 a	50,25 a
Extrato de Cenoura 100% + Radiação UV	31,25 a	18,55 a	6,11 b	2,89 a	1,06 a	0,34 a	54,5 a

Fonte: Da autora (2023).

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knottao nível de 5% de probabilidade.

Os carotenóides, também conhecidos como pigmentos acessórios, ajudam a proteger os organismos de danos causados pela luz, funcionando como um fotoprotetor. Todos os organismos fotossintetizantes naturais possuem diferentes tipos de carotenóides, sendo encontrados na cenoura com maior abundância o betacaroteno, que dá coloração alaranjada para os vegetais (TAIZ et al., 2017). Provavelmente, os carotenóides presentes no extrato de cenoura promoveram uma fotoproteção em mudas de tomateiro, porém pesquisas futuras necessitam ser realizadas a fim de determinar concentrações mais adequadas.

Acredita-se que o extrato de cenoura na concentração 100% proporcionou fitotoxicidade nas mudas de tomate devido à alta concentração de sais presentes nesta concentração. Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA), evidencia que as concentrações de sais como fósforo, ferro, magnésio, sódio, cálcio, potássio, zinco, selênio, manganês, cobre encontradas a cada 100g de cenoura (*Daucus carota*) sem casca e crua apresenta respectivamente: 0,47mg; 26,9mg; 11,4mg; 11,1mg; 21,4mg; 278mg; 0,30mg; 0,60mcd; 0,06mg e 0,07.

Um estudo conduzido por Viol et al. (2017) investigou os impactos da irrigação com água salinizada em mudas de tomate, e observou-se que os parâmetros de crescimento da planta, como altura e diâmetro do caule, foram mais prejudicados na produção comercial em comparação com a produção total. Esses resultados corroboram descobertas anteriores de Nangare et al. (2013) e Guedes et al. (2015), que também mostraram menor desenvolvimento e redução da área foliar em plantas submetidas a tratamentos com água salina para irrigação. Portanto, são necessários estudos adicionais para examinar a possível toxicidade do extrato de cenoura a 100% em plantas.

Figura 1 - Tratamento extrato de cenoura a 100%



Fonte: Da autora 2022.

Outro estudo conduzido por Teixeira et al. (2023) destacou que o extrato de cenoura apresentou resultados promissores nas concentrações de 100% e 75% quando usado para tratar o estresse causado por geadas. Acredita-se que a ação antioxidante do betacaroteno tenha protegido as folhas desses tratamentos contra danos maiores das geadas, mantendo assim um maior número médio de folhas, o que contraria o efeito observado com o extrato a 100% neste estudo.

Além disso, no estudo de Teixeira et al. (2023) sobre a mitigação do estresse hídrico pelo extrato de cenoura, foi observado que, assim como neste experimento, os tratamentos T1 e T6 apresentaram menor biomassa fresca da parte aérea em comparação com outros tratamentos. Por outro lado, os tratamentos T4 e T5 mostraram um maior acúmulo de biomassa fresca tanto na parte aérea quanto nas raízes, embora neste experimento o maior acúmulo tenha sido observado nos tratamentos T3 e T5.

Figura 2 - Tratamentos que receberam 25% (A) e 75% do extrato de cenoura (B).



Fonte: Da autora 2022.

De acordo com Miekus et al. (2019) o betacaroteno é um carotenóide que possui ação antioxidante e protege os receptores sensíveis a luz de sofrer danos, devido ele ser provitamina A, dessa forma, podemos compreender que o aparato fotossintético dos tratamentos 25% e 75% de extrato de cenoura se recuperaram do estresse oxidativo e continuaram realizando a fotossíntese, o que provavelmente proporcionou um maior acúmulo de biomassa fresca.

Considerações finais

Conclui-se que as plantas tratadas com 25% e 75% do extrato de cenoura apresentaram maior acúmulo de biomassa fresca. E apesar do extrato não ter influenciado significativamente o número de folhas e a altura das plantas, utilizar o extrato pode ser uma alternativa, para aumentar a biomassa fresca das plantas, diminuindo os efeitos oxidativos causados no aparato fotossintético pela luz UV. Estudos futuros são necessários para identificar qual a melhor dose e período de aplicação do extrato.

Referências

FERREIRA, D. F. **Sisvar: A Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons.** Ciência e Agrotecnologia, [s. l.], v. 38, n. 2, p. 109–112, 2014.

...: TBCA - **COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (EM MEDIDAS CASEIRAS)** ... [S. l.], [s.d.]. Disponível em: https://www.tbca.net.br/base-dados/int_composicao_alimentos.php?cod_produto=BRC0020B. Acesso em: 22 nov. 2023.

FLORACAL® FLOW SL – PLYMAG 8 Feb. 2023. **PLYMAG.** Available at: <https://www.plymag.com/floracal-flow-sl/>. Acesso em: 15 Nov. 2023.

GONZÁLEZ-PEÑA, M. A.; LOZADA-RAMÍREZ, J. D.; ORTEGA-REGULES, A. E. **Carotenoids from mamey (*Pouteria sapota*) and carrot (*Daucus carota*) increase the oxidative stress resistance of *Caenorhabditis elegans*.** Biochemistry and biophysics reports, v. 26, p. 100989, 2021.

GUEDES, R. A. A. *et al.* **Estratégias de irrigação com água salina no tomateiro cereja em ambiente protegido.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, [s. l.], v. 19, n. 10, p. 913–919, 2015. Disponível em: Acesso em: 29 out. 2020.

HORTIFRUTI/CEPEA: **QUAIS SÃO AS FRUTAS E HORTALIÇAS MAIS CONSUMIDAS PELOS BRASILEIROS?** [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti-cepea-quais-sao-as-frutas-e-hortalicas-mais-consumidas-pelos-brasileiros.aspx#:~:text=O%20tomate%20seguiu%20como%20o>. Acesso em: 23 maio 2022.

HUBEL VERDE | CLARI NATUR. [s. d.]. **www.hubel.pt.** Available at: <https://www.hubel.pt/pt/hv/products/condicionadores-de-fertilregaa/product/clari-natur/>. Acesso em: 15 Nov. 2023.

IYAWAN, A. **El licopeno del tomate y los beneficios sobre las enfermedades cardiovasculares.** [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ANCHALEE%20IYAWAN.pdf>. Acesso em: 15 maio 2021.

KERBAUY, G.B. **Fisiologia vegetal.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2017. 376 p. MARENCO, R.A.; LOPES, N.F.

MIĘKUS, N. *et al.* **Green Chemistry Extractions of Carotenoids from *Daucus carota* L.— Supercritical Carbon Dioxide and Enzyme-Assisted Methods.** *Molecules*, [s. l.], v. 24, n. 23, p. 4339, 2019. Disponível em: Acesso em: 9 abr. 2020.

NANGARE, D. *et al.* **Effect of blending fresh-saline water and discharge rate of drip on plant yield, water use efficiency (WUE) and quality of tomato in semi-arid environment.** *African Journal of Agricultural Research*, [s. l.], v. 8, n. 27, p. 3639–3645, 2013.

NEVES, P. D. O. **Importância dos compostos fenólicos dos frutos na promoção da saúde.** [S.l.: s. n.], 2015. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/5241/1/PPG_15639.pdf.

PARISOTO, G. J.; GUIMARÃES, V. Di A. **Estudo de caso e análise dos preços da cenoura no estado do Paraná.** SOBER: Ilhéus, 2019.

SANTINATO, R. *et al.* **“Protetor solar” Surround®wp atuando na proteção do cafeeiro contra escaldadura ou queimadura.** In: 42 CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2016, Serra Negra - SP. Anais... Curitiba: Embrapa Café. 2016.

SICALCIO | NUTRITEC FERTILIZANTES. [s. d.]. **Nutritec Fertilizantes.** Available at: <https://nutritecfertilizantes.com/project/sicalcio/>. Acesso em: 15 Nov. 2023. SURROUND WP – AHL. [s. d.]. AHL Agro. Available at: <https://ahl.com.br/produto/surround-wp/>. Acesso em: 15 nov. 2023.

SILVA, A. C. B. *et al.* **Qualidade nutricional e físico-química em cenoura (*daucus carota* L.) In natura e minimamente processada.** *DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, [s. l.], v. 11, n. 2, 2016. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/download/19491/17721>. Acesso em: 27 mar. 2022.

TAIZ, L. *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TEIXEIRA, L. F. *et al.* **Ação do extrato de cenoura na amenização dos danos causados no tomateiro pelo estresse hídrico.** 16ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 12º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS v: 15 n 2 (2023).

TEIXEIRA, L. F. *et al.* **Ação protetora do extrato de cenoura no tomateiro após estresse por geada.** 16ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 12º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS v: 15 n 2 (2023).

VICTÓRIO, C. P.; KUSTER, R. M.; LAGE, C. L. S. **Qualidade de luz e produção de pigmentos fotossintéticos em plantas *in vitro* de *Phyllanthus tenellus* roxb.** *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. S2, p. 213-215, 2007.

VIOL, M. A. *et al.* **Efeito da salinidade no crescimento e produção do tomate cultivado em ambiente protegido.** *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, [s. l.], v. 11, n. 8, p. 2120–2131, 2017. Disponível em: Acesso em: 12 nov. 2022.

XAVIER, T. M. T. *et al.* **Uso de fotoprotetor foliar em mudas de eucalipto em condição de deficit hídrico.** *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 2418–2429, 2018.