



EFEITO DE DOSES DE CANELA MOÍDA SOBRE O CRESCIMENTO E ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Sedum rubrotinctum*

Jéssica Fernandes Kaseker^{1*}, Izabel Lima Batista², Marcos André Nohatto², Steffani da Luz², Eliete de Fátima Ferreira da Rosa², Leticia Nunes de Oliveira²

¹ Rua Barão do Rio Branco, 1290 - CEP 83750-000 – Bairro Centro, Lapa, PR.

² Instituto Federal Catarinense Campus Santa Rosa do Sul - Rua das Rosas, s/n – CEP 88965-000 – Bairro Vila Nova, Santa Rosa do Sul, SC.

*Autor correspondente: Jéssica Fernandes Kaseker, jessikaseker@gmail.com

RESUMO: O feijão-de-geleia-vermelho, *Sedum rubrotinctum*, pertencente à Família Crassulaceae, destaca-se como uma das principais espécies suculentas presentes no mercado das plantas ornamentais, pela beleza e rusticidade. A multiplicação dessa espécie é realizada principalmente pelo processo de estaquia, que pode ser favorecida pelo uso de substâncias com ação fitorreguladora. Na tentativa de avaliar possível alternativa de baixo custo e de fácil aquisição para quem cultiva tais plantas suculentas, esse trabalho objetivou avaliar o uso de diferentes concentrações de canela moída, adicionado ao substrato de cultivo, no crescimento e enraizamento de *Sedum rubrotinctum*. O estudo foi realizado em casa-de-vegetação em delineamento experimental inteiramente casualizado com seis repetições. Os tratamentos foram proporções (%) de canela moída e substrato: 0:100 (T1), 0,5:99,5 (T2), 1,5:98,5 (T3), 3,0:97,0 (T4) e 6,0:94,0 (T5). As variáveis, avaliadas aos 80 dias após o transplante das estacas foliares, foram: estatura, massa seca da parte aérea e radicular. Os resultados indicam que o uso da canela em pó mostra-se uma alternativa viável para o crescimento e enraizamento de *Sedum rubrotinctum* em baixas concentrações adicionadas ao substrato (0,5 e 1,5%).

PALAVRAS CHAVE: *Cinnamomum zeylanicum*, dedinho-de-moça, ornamental, suculenta.

EFFECT OF GROUND CINNAMON DOSES ON THE GROWTH AND ROOTING OF *Sedum rubrotinctum* CUTTINGS

ABSTRACT: The pink jelly bean, *Sedum rubrotinctum*, belonging to the Crassulaceae Family, stands out as one of the main succulent species present in the ornamental plant market, due to its beauty and rusticity. The multiplication of this species is carried out mainly by the cutting process, which can be favored by the use of substances with phyto regulatory action. In an attempt to evaluate a possible low-cost and easily acquired alternative for those who grow succulent plants, this work aims to evaluate the use of different concentrations of ground cinnamon, added to the cultivation substrate, in the growth and rooting of *Sedum rubrotinctum*. The study was carried out in a greenhouse in a completely randomized design with six replications. The treatments were proportions of ground cinnamon and substrate: 0:100 (T1), 0.5:99.5 (T2), 1.5:98.5 (T3), 3.0:97.0 (T4) and 6.0:94.0 (T5). The variables, evaluated at 80 days after transplanting the leaf cuttings, were: height, shoot and root dry weight. The results indicate that the use of cinnamon powder is a viable alternative for the growth and rooting of *Sedum rubrotinctum* in low concentrations added to the substrate (0.5 and 1.5%).

KEYWORDS: *Cinnamomum zeylanicum*, little girls finger, ornamental, succulent.

Aceito para publicação em 20/09/2023.

Publicado em 27/10/2023.

INTRODUÇÃO

O setor das plantas ornamentais brasileiro ocupa posição de destaque no cenário mundial, apresentando-se como um dos maiores centros de produção. No entanto, o mercado dessas plantas foi fortemente afetado pela COVID-19, especialmente nos primeiros meses de pandemia, onde houve maior isolamento social e medidas restritivas mais rigorosas que afetaram a comercialização (Anacleto et al., 2021). Com a redução da mortalidade e avanço da vacinação, o setor apresenta sinais de recuperação, inclusive agregando novos consumidores que desenvolveram durante a pandemia o *hobbie* de cuidar das plantas.

Nesse quadro, encontra-se as espécies suculentas, plantas de beleza exótica, que aumentaram a presença nos lares brasileiros diante do contexto de isolamento social, percebendo-se que os cuidados com as plantas ornamentais auxiliam na melhoria da saúde mental e física das pessoas, o que contribui ao ambiente familiar e qualidade de vida (Negretti et al., 2021). Tais espécies ornamentais pertencem a diferentes famílias, possuindo a capacidade de armazenar água em seus tecidos em grandes quantidades, o que favorece a sobrevivência dessas espécies em ambientes áridos e secos (Cavalcante et al., 2013), reduzindo a necessidade de regas, além fácil adaptação às condições edafoclimáticas, resistência a problemas fitossanitários e baixa necessidade de manejo em geral (Kaseker et al., 2022).

Dentre os diversos tipos de suculentas, se destacam as da espécie *Sedum rubrotinctum*, popularmente chamadas de dedinho-de-moça ou feijão-de-geleia-vermelho (pink jelly beans). São plantas da família das Crassulaceas, nativas das regiões áridas do México. Possuem folhas carnudas, cilíndricas, e geralmente verdes, podendo mudar para uma coloração avermelhada em condições de baixa temperatura e alta intensidade luminosa, o

que confere a elas elevado valor ornamental (Ma et al., 2019).

Para o cultivo e manutenção das plantas suculentas, vários fatores devem ser considerados, que influenciam diretamente no potencial de crescimento e enraizamento, como a condição nutricional e fitossanitária da planta matriz, o potencial genético, conteúdo de água, características anatômicas, o balanço hormonal, condições ambientais e fisiológicas da planta (Kämpf, 2005; Hartmann et al., 2011; Tracz et al., 2014), bem como a qualidade do substrato e utilização de possíveis substâncias que favoreçam o desenvolvimento das espécies (Campos et al., 2013; Carrascosa et al., 2016).

Entre os compostos popularmente utilizados em plantas ornamentais, a canela, *Cinnamomum zeylanicum*, possui atividade antimicrobiana e antifúngica, bem como efeito cicatrizante (Oliveira e Moreira, 2019), acreditando-se que a combinação de determinada concentração dessa substância associada ao substrato também pode favorecer o crescimento e enraizamento das espécies. Diante disso, o objetivo do estudo foi avaliar o uso de diferentes concentrações de canela moída, adicionado ao substrato de cultivo, no crescimento e enraizamento de *Sedum rubrotinctum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento foi conduzido no período de julho a outubro de 2021, em casa de vegetação pertencente ao Instituto Federal Catarinense, no Município de Santa Rosa do Sul – SC, em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições. Cada unidade experimental foi composta de uma estaca foliar da espécie *Sedum rubrotinctum*, transplantada para vaso de 1000 ml, preenchido com substrato associado com diferentes concentrações canela moída, devidamente homogêneos, caracterizando o tratamento experimental (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos utilizados para avaliação do crescimento e enraizamento de *Sedum rubrotinctum*, com diferentes proporções de canela moída adicionados ao substrato. Santa Rosa do Sul/SC, 2021.

Tratamento	Canela moída (%)	Substrato (%)
T1	0	100,0
T2	0,5	99,5
T3	1,5	98,5
T4	3,0	97,0
T5	6,0	94,0

O substrato utilizado apresentou a seguinte composição: pH (5,8), umidade 65°C (14,57 %), teor de fósforo total (P₂O₅ - 0,14 %), teor de potássio solúvel

em água (K₂O - 0,40 %), teor de cálcio total (Ca - 0,36 %), teor de magnésio total (Mg - 0,06 %), densidade (>200 kg/m³), teor de carbono orgânico total (CO -

18,09 %), teor de nitrogênio total (N - 0,53 %), relação C/N (34) e condutividade elétrica (CE - 1,1 mS/cm). Já a canela moída utilizada no experimento foi proveniente de produto comercial (Chelli®).

Previamente à realização dos experimentos, houve a separação das estacas foliares da espécie *Sedum rubrotinctum*, selecionando materiais propagativos com padrão de altura e peso aproximado (peso e comprimento médio de 1,5325 g e 2,5 cm). Para obtenção dessas informações foi utilizado balança digital de precisão (Bel Equipamentos Analítico) e paquímetro digital (Disma).

A irrigação dos vasos foi realizada uma vez por semana. Temperatura e luminosidade foram monitoradas duas vezes ao dia (10h e 14h), com auxílio de termômetro local (Instrusul) e ceptômetro (AccuPAR Modelo LP-80), resultando na média dos valores de 20,3°C e 430,3 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$ de intensidade luminosa durante o experimento.

Aos 80 dias após o transplante, avaliou-se a estatura da planta, massa seca da aérea e radicular. A estatura foi mensurada com régua, da base do substrato até o ápice das plantas. Já, para a determinação da massa seca, as plantas foram retiradas e cortadas rente ao nível do substrato, com o auxílio de estilete, ocorrendo a divisão da parte aérea e radicular. Na sequência, foram lavadas em água corrente e inseridas

em sacos de papel kraft, devidamente identificados. Posteriormente foram colocadas em estufa com circulação forçada de ar a 70°C por 96 horas, realizando-se, na sequência, as pesagens do material em balança digital de precisão com quatro casas decimais.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, para as médias estatisticamente diferentes, realizou-se análise por regressão ($p \leq 0,05$). Ajustou-se as variáveis estatura e massa seca da parte aérea ao modelo de regressão não linear do tipo Lorentzian:

$$y = a / [1 + (x - x_0 / b)^2]$$

onde: y = variável avaliada; x = concentração de canela adicionado ao substrato; e, a, x_0 e b = parâmetros estimados da equação, sendo a, a diferença entre os pontos máximo e mínimo da variável; x_0 , a concentração de canela correspondente ao ponto máximo da curva; e b, a declividade da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis estatura e massa seca da parte aérea ajustaram-se à equação de regressão não linear do tipo Lorentzian, sendo que os valores do coeficiente de determinação (R^2) variaram de 0,73 a 0,84, demonstrando ajuste satisfatório dos dados ao modelo (Figura 1 e 2).

Figura 1. Efeito de concentrações crescentes de canela moída, *Cinnamomum zeylanicum*, adicionadas ao substrato de cultivo, na estatura de *Sedum rubrotinctum*. Santa Rosa do Sul/SC, 2021. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras, os respectivos intervalos do desvio-padrão.

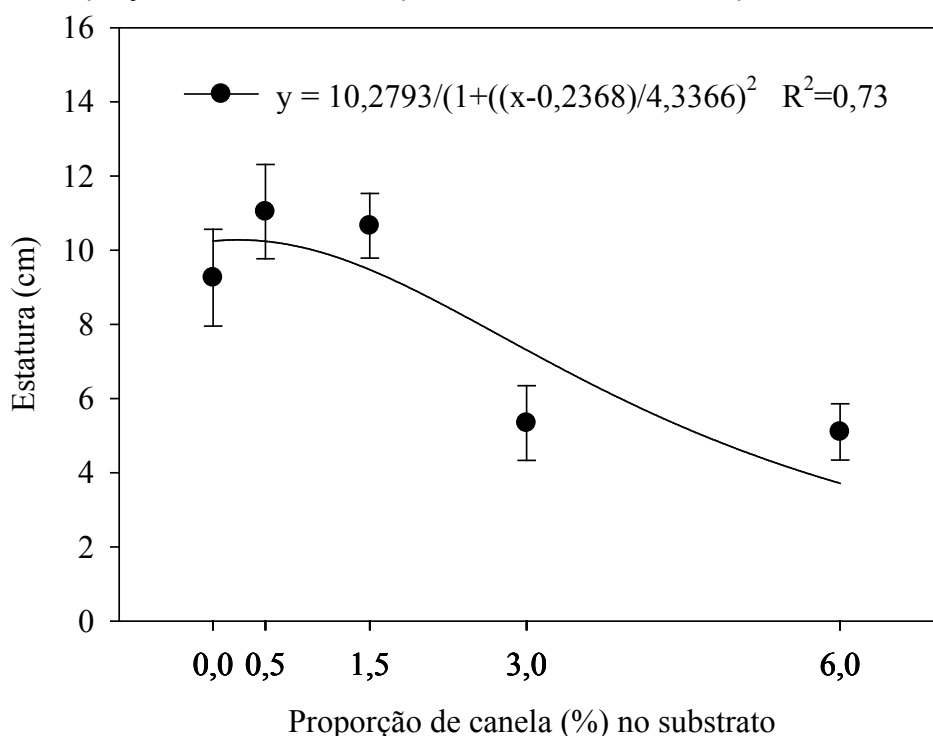
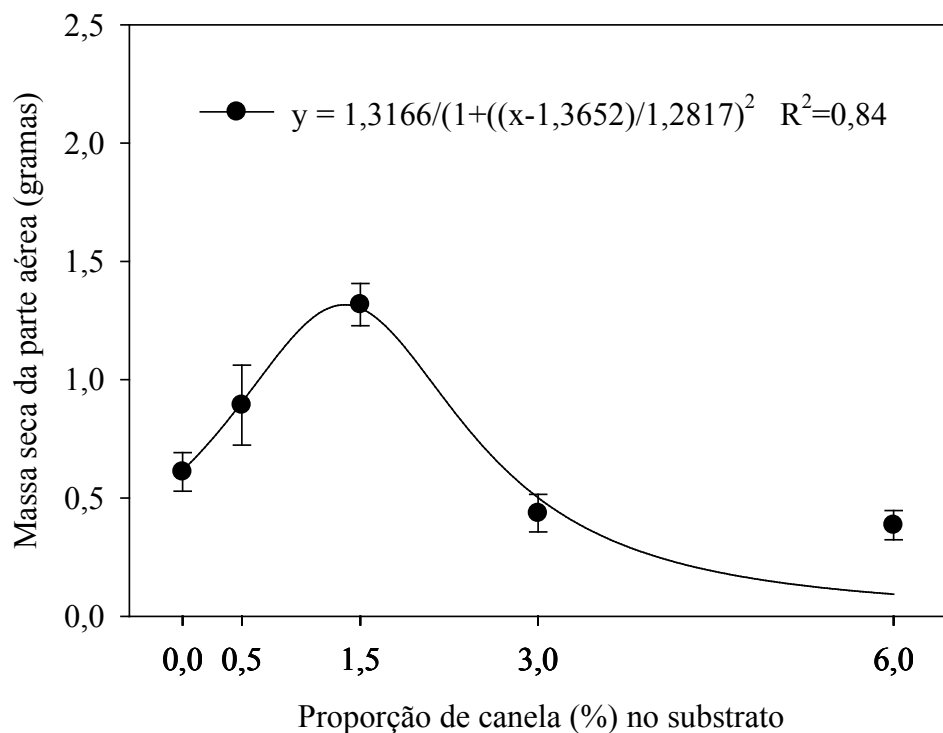


Figura 2. Efeito de concentrações crescentes de canela moída, *Cinnamomum zeylanicum*, adicionadas ao substrato de cultivo, na massa seca da parte aérea de *Sedum rubrotinctum*. Santa Rosa do Sul/SC, 2021. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras, os respectivos intervalos do desvio-padrão.



Observou-se que as maiores concentrações de canela moída adicionadas ao substrato promoveram o menor crescimento em estatura para a suculenta *Sedum rubrotinctum*, indicando efeito tóxico (Figura 1), possivelmente decorrente do efeito da substância sobre o substrato, como valores de pH.

O crescimento de plantas de *Sedum rubrotinctum* é reduzido em condições de acidez no substrato, com o desenvolvimento de internódios mais curtos e em menor número, podendo dobrar em condições de pH acima de 6,0. Os baixos valores de pH também potencializam os efeitos de controladores de crescimento, como o cloreto de 2-cloro etil trimetilamônia (CCC), resultando em menor crescimento de plantas (Gudrupa et al., 2002).

A adição de canela em pó (10 g/L) ao meio de cultura para a propagação de orquídea, *Epidendrum ellipticum*, resultou também em alteração de pH, causando inibição da germinação das sementes (Klein, 2008). Com o ajuste do pH para um valor mais alto (6,4), a adição de diferentes concentrações de canela resultou em aumento da germinação das sementes e diminuição da contaminação do meio, porém o desenvolvimento das plântulas, com a formação de raízes e folhas, foi novamente inibido. Embora sejam meios de cultivo diferentes, é possível que a adição de canela ao substrato tenha resultado em alteração no pH, prejudicando o desenvolvimento das plantas com o aumento das doses.

Para as variáveis massa seca da parte aérea e radicular, verificou-se que as concentrações de canela moída de 0,5 e 1,5 % apresentaram maiores valores das variáveis. Os níveis mais altos de canela moída (3 e 6%) apresentaram efeito negativo que prejudicou o ganho de massa seca da parte aérea e radicular (Figura 2).

Ao analisar o comportamento das variáveis, é possível notar um incremento em relação ao tratamento testemunha, nas menores doses, seguidas de diminuição do desenvolvimento nos tratamentos com maior concentração de canela no substrato. Esses resultados indicam que existe um efeito estimulante para a planta, porém, além da hipótese de alteração de pH citada anteriormente, é possível que o composto apresente efeitos tóxicos com o aumento da concentração.

Efeitos positivos à adição de canela em pó foram observados no desenvolvimento de estacas de videira, com aumento do comprimento da parte aérea, das raízes, e da taxa de sobrevivência com relação à testemunha, sendo alguns valores equivalentes e até mesmo superiores aos obtidos com o uso de enraizadores sintéticos (AIA (ácido indolacético) e AIB (ácido indolbutírico)) (Jamal Uddin et al., 2020). Esse efeito estimulante estaria relacionado à presença de compostos fenólicos e bioativos, como o cinamaldeído e o eugenol, com impacto sobre o crescimento e o desenvolvimento vegetal.

O cinamaldeído é um dos principais componentes obtidos na extração de óleos essenciais da casca da canela, e apresenta diversas aplicações, tendo sido relatadas atividades antibióticas, antifúngicas, antioxidantes, entre outras (Andrade et al., 2012; Figueiredo, 2017). Entretanto, esse composto também pode apresentar efeitos fitotóxicos, como demonstrado por Garrido (2018), onde a aplicação prejudicou a germinação e o desenvolvimento de plântulas de alface e de algumas plantas daninhas, reduzindo o crescimento da parte aérea e, principalmente, das raízes. Resultado semelhante foi obtido por Carmello e Cardoso (2018), onde o tratamento de sementes de alface com extrato aquoso de canela, embora tenha mostrado excelente resultado no controle microbiano, reduziu o índice de velocidade de germinação, indicando um efeito alelopático do composto.

O uso de diferentes concentrações de canela em pó no meio de cultura também reduziu o desenvolvimento de plântulas de orquídea, *Catasetum altaforestense*, sendo menor o crescimento total e o número de folhas desenvolvidas quanto maior a concentração de canela utilizado, mostrando também um possível efeito tóxico (Simioni et al., 2021). Não houve efeito benéfico da canela em nenhuma dose utilizada, diferente do observado no presente estudo.

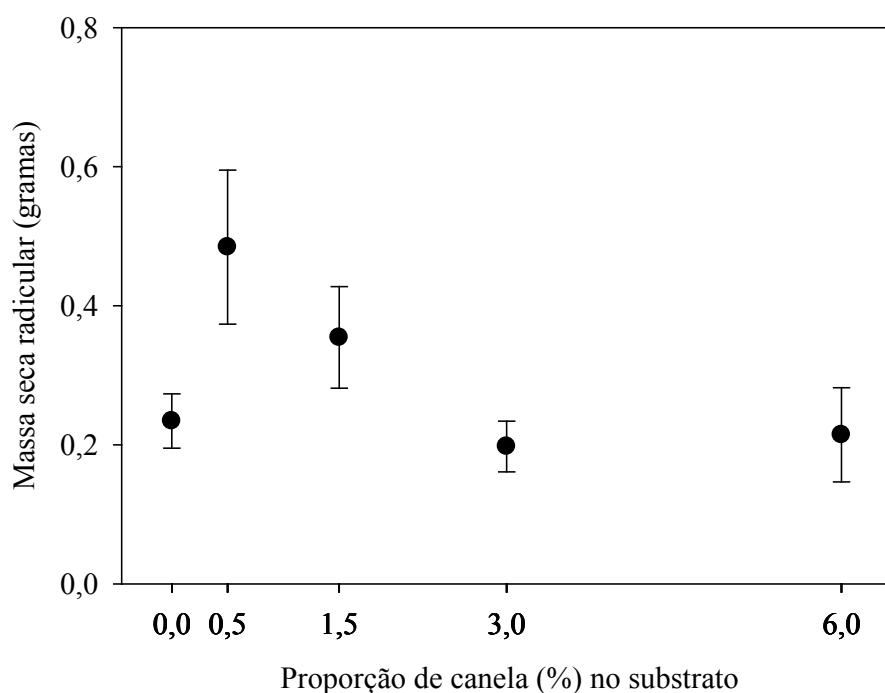
Efeito possivelmente tóxico da canela também foi observado no desenvolvimento de estacas

de calistemo, *Callistemon viminalis*, que foram mergulhadas em solução de 3 e 6 g/L de casca de canela moída, resultando em menor porcentagem de enraizamento, número e comprimento de raízes, altura da parte aérea, teor de clorofila e taxa de sobrevivência pós transplante em comparação com outros extratos vegetais e aplicação de AIB, sendo também inferior ao tratamento testemunha (Mustafa et al., 2021).

Em estacas de melaleuca, *Melaleuca viminalis* L., a aplicação de extrato de canela isolado também resultou em diminuição do enraizamento, do número de folhas e do crescimento vegetativo (Hameed e Adil, 2019). Efeito positivo, porém, foi observado na aplicação combinada com auxinas (AIB e NAA - ácido naftaleno acético), que resultou em maior desenvolvimento das mudas, com enraizamento superior ao obtido com a aplicação isolada dos reguladores de crescimento. Os autores atribuíram esse resultado a um efeito sinérgico proporcionado pelos nutrientes e vitaminas contidos no extrato. Além disso, a combinação do extrato com as auxinas resultou em maior concentração de NAA no tecido do que o obtido com as aplicações isoladas (Adil e Hameed, 2021).

Diante dos resultados, conclui-se que embora os resultados relatados sejam variados, o uso da canela em pó no substrato em baixas concentrações (0,5 e 1,5% de adição no substrato), mostra-se como uma alternativa viável para o cultivo de *Sedum rubrotinctum*, melhorando o desenvolvimento da espécie.

Figura 3. Efeito de concentrações crescentes de canela moída, *Cinnamomum zeylanicum*, adicionadas ao substrato de cultivo, na massa seca radicular de *Sedum rubrotinctum*. Santa Rosa do Sul/SC, 2021. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras, os respectivos intervalos do desvio-padrão.



REFERÊNCIAS

- Adil, A.M.; Hameed, R.L. The evaluation of auxins level in plant bottle brush (*Callistemon viminalis* L.) cuttings. *International Journal of Agricultural and Statistical Sciences*, 2020, 17, 103-111.
- Anacleto, A.; Bornancin, A.P.A.; Mendes, S.H.C.; Scheuer, L. Entre flores e temores: a pandemia do novo coronavírus (COVID-19) e o comércio varejista de flores. *Ornamental Horticulture*, 2021, 27, 26-32.
- Andrade, M.A.; Cardoso, M.G.; Batista, L.R.; Mallet, A.C.T.; Machado, S.M.F. Óleos essenciais de *Cymbopogon nardus*, *Cinnamomum zeylanicum* e *Zingiber officinale*: composição, atividades antioxidante e antibacteriana. *Revista Ciência Agrônômica*, 2012, 43, 399-408.
- Campos, A.M.; Morteale, J.L.M.; Ecker, A.E.A.; Sorace, M.; Faria, R.T.; Moreira, F.R.; Sorace, M.A.F. Cultivo de *Echeveria elegans* rose em diferentes substratos com uso de biorregulador. *Revista Varia Scientia Agrarias*, 2013, 3, 87-101.
- Carmello, C.R.; Cardoso, J.C. Effects of plant extracts and sodium hypochlorite on lettuce germination and inhibition of *Cercospora longissima* in vitro. *Scientia Horticulturae*, 2018, 234, 245-249.
- Carrascosa, J.S.; Gianini, P.F.; Moraes, C.P. Utilização de ácido 3-indolilbutírico no enraizamento de estacas foliares de rosa-de-pedra (*Echeveria elegans* Rose). *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 2016, 9, 135-145.
- Cavalcante, A.B.C.; Menezes, M.O.T.; Machado, M.C. Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado. INSA: Campina Grande, PB, 2013; 102 p.
- Figueiredo, C.S.S.; Oliveira, P.V.; Saminez, W.F.S.; Diniz, R.M.; Rodrigues, J.F.S.; Silva, M.S.; Silva, L.C.N.; Grisotto, M.A.G. Óleo essencial da canela (Cinamaldeído) e suas aplicações biológicas. *Revista de Investigação Biomédica*, 2017, 9, 192-197.
- Garrido, R. M. Fitotoxicidade de cinamaldeído, curcumina e metoxichalconas sobre alface e plantas daninhas. 2018. 69f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Biociências). – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Assis, 2018.
- Gudrupa, I.; Kruzmane, D.; Levinsh, G. Effect of CCC and pH on shoot elongation in *Sedum rubrotinctum* R.T. Clausen. *Plant Science*, 2002, 163, 647-651.
- Hameed, R.L.; Adil, A.M. Effect of wounding, auxins and cinnamon extract on the rooting and vegetative growth characteristics of bottle brush plant (*Melaleuca viminalis* L.) cuttings. *Scientific Journal of Flowers and Ornamental Plants*, 2019, 6, 105-111.
- Hartmann, H.T.; Kester, D.E.; Davies, J.F.T.; Geneve, R.L. *Plant propagation: principles and practices*. Englewood Cliffs: New Jersey. 2011; 900 p.
- Jamal Uddin, A.F.M.; Rakibuzzaman, M.; Raisa, I.; Maliha, M.; Husna, A. Impact of natural substances and synthetic hormone on grapevine cutting. *Journal of Bioscience and Agriculture Research*, 2020, 25, 2069-2074.
- Kämpf, A.N. *Produção comercial de plantas ornamentais*. Agrolivros: Guaíba, RS, 2005; 256p.
- Kaseker, J.F.; Batista, I.L.; Nohatto, M.A.; Witter, A.P.W.; Rosa, E.F.F.; Bereta, S.F. Emergência de brotações e raízes de espécies suculentas em função da aplicação de fertilizante enraizador, em ambientes contrastantes. *Nativa*, 2022, 10, 191-196.
- Klein, E.H.S. Levantamento e desenvolvimento de kit diagnóstico de patógenos e propagação in vitro de orquídeas no Estado do Rio de Janeiro. 2008. 94f. Dissertação (Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008.
- Ma, Y.; Li, X.; Gu, Z.; Li, J. Leaf Color and Growth Change of *Sedum rubrotinctum* Caused by Two Commercial Chemical Products. *HortScience*, 2019, 54, 434-444.
- Mustafa, H.A.; Ahman, T.A.; Mohammed, A.A.; Lazim, Z.S.; Ibrahim, C.O.; Kakbra, R.F.; Salih, S.R. Effect of some plant extracts on hardwood cuttings

of Bottlebrush (*Callistemon viminalis*). Euphrates Journal of Agriculture Science, 2021, 13, 89-98.

Negretti, N. Plantar aproximações: terrários que fazem jardins de arte terapia, horticultura e gerontologia. Estudos Interdisciplinares Sobre O Envelhecimento. 2021. 26, 365-380.

Oliveira, D.B.de.; Moreira, E.A. Desenvolvimento caulinar e enraizamento de *Adenium obesum* (Forssk.) Roem & Schuld. sob ação de *Cinnamomum zeylanicum* Blume. Atena Editora: Ponta Grossa, PR, 2019; 16-26.

Rajan, R.P.; Singh, G. A review on the use of organic rooting substances for propagation of horticulture crops. Plant Archives, 2021, 21, 685-692.

Simioni, P.F.; Silva, A.P.R.; Silva, J.C.; Corbellini, M.; Rondon, M.J.P.; Martins, V.; Karsburg, I.V.; Gallo, R. Influência da canela em pó no desenvolvimento de *Catsetum x altaflorestense* Benelli & Grade. Brazilian Journal of Development, 2021, 7, 10406-10421.

Tracz, V.; Cruz-Silva, C.T.A.; Luz, M.Z. Produção de mudas de penicilina (*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze) via estaquia. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 2014, 16, 644-648.