

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PADRE JOSÉ NUNES DIAS
Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Meio
Ambiente

Bianca Williane de Araújo Leite
Bryan Dionizio Guarieiro
Caio Trigo Ferraz
Isabelle Alves Marques

USO DE TUBETES BIODEGRADAVEIS NO DESENVOLVIMENTO
INICIAL DE PIMENTAS

Monte Aprazível, São Paulo
2025

Bianca Williane de Araújo Leite

Bryan Dionizio Guarieiro

Caio Trigo Ferraz

Isabelle Alves Marques

**USO DE TUBETES BIODEGRADAVEIS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE
PIMENTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio da Etec Padre José Nunes Dias, orientado pelo Prof. Giovana Carolina Dourado Cruciol, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Meio Ambiente.

Monte Aprazível, São Paulo

2025

USO DE TUBETES BIODEGRADÁVEIS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PIMENTAS

Resumo

A motivação central do experimento foi o impacto ambiental causado pelo descarte de plásticos, que podem levar séculos para se decompor, e a necessidade de buscar alternativas biodegradáveis que reduzam a poluição. O estudo avaliou o desenvolvimento inicial de mudas de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) utilizando tubetes biodegradáveis de dois tamanhos e tubetes tradicionais de polipropileno, com foco na sustentabilidade e na redução do uso de plásticos. A pesquisa foi conduzida na ETEC Padre José Nunes Dias, em Monte Aprazível, e buscou comparar parâmetros de crescimento como número de folhas, comprimento da parte aérea e comprimento de raiz. O experimento utilizou substrato padronizado e manteve as mudas sob condições controladas de irrigação e sombreamento. As observações mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa no número de folhas e no comprimento da parte aérea entre os tratamentos. No entanto, verificou-se diferença no comprimento das raízes, com destaque para o tubete de polipropileno (14,91 cm), seguido pelo biodegradável grande (11,25 cm) e pelo biodegradável pequeno (5,12 cm). A germinação demorou aproximadamente 20 dias, influenciada pela baixa temperatura média registrada. Apesar de menor desempenho em alguns parâmetros, os tubetes biodegradáveis apresentaram boa ramificação radicular, facilidade no transplante e redução de resíduos plásticos. O estudo conclui que, embora ainda haja desafios técnicos, especialmente quanto à resistência do material e às condições ambientais de viveiro, o uso de recipientes biodegradáveis é promissor para práticas agrícolas mais sustentáveis. Recomenda-se a realização de novas pesquisas para aprimorar sua eficiência e ampliar sua adoção na produção de mudas.

Palavras-chave: Meio ambiente. Produção de mudas. Plantio sustentável

USE OF BIODEGRADABLE TUBES IN THE DEVELOPMENT OF CHILI PEPPER SEEDLINGS

Abstract

The central motivation behind the experiment was the environmental impact caused by plastic waste, which can take centuries to decompose, and the need to seek biodegradable alternatives that reduce pollution. The study evaluated the initial development of chili pepper seedlings (*Capsicum frutescens**) using biodegradable tubes of two sizes and traditional polypropylene tubes, with a focus on sustainability and reducing plastic use. The research was conducted at ETEC Padre José Nunes Dias, in Monte Aprazível, and aimed to compare growth parameters such as the number of leaves, shoot length, and root length. The experiment used standardized substrate and maintained the seedlings under controlled irrigation and shading conditions. Observations showed no statistically significant difference in the number of leaves and shoot length among the treatments. However, a difference was observed in root length, with the polypropylene tube showing the longest roots (14.91 cm), followed by the large biodegradable tube (11.25 cm) and the small biodegradable tube (5.12 cm). Germination took approximately 20 days, influenced by the low average temperature recorded. Despite lower performance in some parameters, the biodegradable tubes demonstrated good root branching, ease of transplanting, and a reduction in plastic waste. The study concludes that, although there are still technical challenges—especially regarding material resistance and nursery environmental conditions—the use of biodegradable containers is promising for more sustainable agricultural practices. Further research is recommended to improve their efficiency and promote wider adoption in seedling production.

Keywords: Environment. Seedling production. Sustainable planting

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. DESENVOLVIMENTO.....	7
3. METODOLOGIA	8
3.1 MATERIAIS E MÉTODOS	9
CONCLUSÃO	12
REFERÊNCIAS	12

1. INTRODUÇÃO

A qualidade morfológica e fisiológica das mudas depende da genética, da procedência das sementes, das condições do ambiente e dos métodos de produção, das estruturas e dos equipamentos usados e do transporte para o campo (PARVIAINEN, 1981).

A propagação vegetativa multiplica assexuadamente partes de plantas (células, tecidos, órgãos ou propágulos), originando indivíduos praticamente idênticos à planta-mãe. É uma técnica que está sendo adotada mundialmente pelo melhoramento genético no desenvolvimento inicial de plantas (WENDING, 2003).

Segundo Castro et al., (2004), o desenvolvimento da maioria das sementes pode ser dividido em três fases interligadas: a embriogênese, caracterizada pelo crescimento inicial do embrião; a fase intermediária de maturação, marcada pelo acúmulo de reservas como amido, proteínas e lipídeos; e, por fim, a desidratação das sementes, que sinaliza o término do desenvolvimento.

As dimensões dos recipientes e os consequentes volumes também influenciam a disponibilidade de nutrientes e água, devendo ser ressaltado que maior volume promove maior crescimento e melhora a arquitetura do sistema radicular. Em contrapartida, quanto maior os recipientes maiores os gastos com substrato, aumento da área do viveiro, e aumento dos custos de transporte das mudas (CARNEIRO, 1995).

A sustentabilidade refere-se à busca por práticas e soluções que satisfaçam as necessidades atuais sem prejudicar a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades (DA VEIGA, 1996). Estudos voltados para essa área engenharia ambiental, ecotecnologia, design sustentável, ou áreas afins estão em sintonia com as demandas por sustentabilidade e preservação ambiental, ao priorizarem o uso de recursos renováveis, menor consumo energético e diminuição na geração de resíduos plásticos, contribuindo assim para a elevação da qualidade de vida da sociedade (FERRAZ; CEREDA, 2010).

Acredita-se que as pimentas começaram a ser exploradas no início do povoamento humano nas Américas, há cerca de 12.000 anos (BOSLAND E VOTAVA, 2000). Pimentas são plantas que crescem continuamente, produzindo flores e frutos sem parar. Por isso, os frutos e as sementes se desenvolvem de maneira desigual (VIDIGAL et al., 2009)

O experimento teve como objetivo avaliar o crescimento inicial de mudas de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) em tubetes biodegradável, e comparar os resultados com tubetes tradicionais de polipropileno.

2. DESENVOLVIMENTO

O plástico foi inventado no início do século XX e se tornou muito popular após a Segunda Guerra Mundial, principalmente por ser barato, resistente e fácil de fabricar (FORTALEZA et al., 2024). Os tubetes de polietileno são fabricados a partir de derivados do petróleo, um material sintético altamente resistente, e necessitam de cerca de 400 anos para se decompor completamente no ambiente, o que contribui significativamente para a acumulação de resíduos plásticos na natureza (FLORES et al., 2011).

O descarte desses resíduos vem se tornando um problema mundial quanto a poluição do meio ambiente, já que quando descartados sem nenhum tratamento, podem afetar o solo, a água e o ar (HEIDELMANN & EGLER, 2023). Como o plástico químico não se decompõe naturalmente pelos microrganismos, ele acaba permanecendo no ambiente por muito tempo, o que torna o problema ainda mais grave. Essa persistência pode prejudicar animais, plantas e até a nossa saúde, além de contribuir para a poluição. Por isso, é importante pensar em maneiras de reduzir o consumo de plástico e buscar opções mais sustentáveis (CARNEIRO et al., 2021).

Com ênfase no desenvolvimento sustentável e em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), as comunidades científicas têm se dedicado à pesquisa e inovação de novos recipientes feitos a partir de fontes alternativas, incluindo os biodegradáveis (PAULA, 2022).

Para Gomes (2003) a produção de mudas em recipientes é o sistema mais utilizado por proporcionar um maior controle dos fatores de nutrição e assim melhorar a qualidade inicial de mudas.

Uma das vantagens desse recipiente é que proporciona um melhor desempenho das mudas após o plantio, reduzindo o estresse, pois as raízes mantêm sua integridade ao atravessar as paredes do recipiente, graças à porosidade do material (IATAURO, 2001). Percebe-se, portanto, que no cultivo de espécies comerciais (mudas de *Eucalyptus grandis*) é fundamental identificar corretamente a

espécie, acompanhar o desenvolvimento da planta e escolher recipientes que atendam tanto às necessidades da planta quanto à praticidade no manuseio (IATAURO, 2001).

O uso de recipientes biodegradáveis oferece como vantagem a agilidade no processo de plantio, uma vez que as mudas podem ser transplantadas diretamente para o solo sem a necessidade de remoção do recipiente. Isso resulta na diminuição da mão de obra e no menor estresse para as plantas. Conforme afirmado por Cabral et al. (2017), a criação de recipientes que não precisam ser retirados durante o plantio definitivo reduz o tempo de trabalho e a quantidade de resíduos descartados no meio ambiente, além de proporcionar benefícios como a diminuição dos danos às raízes. Esses recipientes também podem conter substratos e nutrientes que auxiliam no fortalecimento das plantas.

Porém em contrapartida, Conti e seus colaboradores (2012) observaram o mal desenvolvimento das mudas do tubete biodegradável pelo déficit hídrico e a falta de iluminação prejudicando a raiz da planta.

Segundo Fayad (2019), alcançar um equilíbrio entre o sistema radicular e a parte aérea é fundamental para a produção de mudas de qualidade. Esse equilíbrio favorece a retenção hídrica e a absorção de nutrientes, essenciais para o crescimento saudável da planta durante todo o seu ciclo. Além disso, preservar a estrutura original das raízes, sejam elas pivotantes ou fasciculadas, contribui para o estabelecimento eficiente da planta no solo, promovendo maior resistência a estresses ambientais e melhor desempenho agrônômico.

O sistema radicular é o fator mais importante a ser observado no desenvolvimento das mudas, que desempenha um papel fundamental na sobrevivência das plantas quando transferidas para o campo (TORAL et al., 2000).

Embora existam estudos que relacionam características morfológicas ao crescimento de mudas em viveiro, muitos resultados com tubetes biodegradáveis foram inconclusivos. Isso se deve, principalmente, à baixa resistência desses recipientes às condições ambientais do viveiro, o que compromete sua integridade física e, conseqüentemente, a qualidade das mudas formadas (NOVAES et al., 2014).

3. METODOLOGIA

Foram utilizados como base de pesquisa artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso e resumos publicado em anais de congressos de pesquisa científica, publicados em plataformas como o Google Acadêmico e Scielo, publicados no período entre 1995 e 2024. Com base no referencial teórico e experimental, buscou-se avaliar o crescimento inicial de mudas de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) em tubetes biodegradável. A prática experimental do projeto foi realizada no laboratório de horticultura da unidade escolar 075 - ETEC Padre José Nunes Dias, Centro Paula Souza, na cidade de Monte Aprazível, São Paulo.

3.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Os tubetes biodegradáveis utilizados foram fornecidos pela empresa Hevea, especializada em soluções sustentáveis para o cultivo de mudas.

Após o recebimento dos materiais, definiu-se a cultura de estudo seria espécies de uma pimenta malagueta *Capsicum frutescens*. Foram utilizados três tipos de recipientes para o desenvolvimento das mudas: tubetes grandes biodegradáveis (289,42 cm²) tubetes pequenos biodegradáveis (163,36 cm²), e tubetes de polipropileno (315,24 cm²) que são tubetes tradicionais, utilizados como controle.

Todos os recipientes foram preenchidos com substrato previamente tratado e padronizado, visando garantir condições semelhantes de nutrição e retenção de umidade entre os diferentes tipos de tubetes.

Durante o período experimental, os cuidados com as mudas incluíram regas diária conforme a necessidade da cultura. As mudas foram mantidas em casa de vegetação, sob sombreamento de 75%.

Todos os parâmetros de cultivo foram monitorados de forma contínua para garantir a uniformidade nas condições de desenvolvimento entre os tratamentos.

Avaliou-se o crescimento e desenvolvimento das mudas através da medição do sistema radicular, do caule e número de folhas. Durante o período dos cuidados com as mudas avaliamos a durabilidade do tubete biodegradável, umidade e o aparecimento de fungos.

Para a análise dos dados, utilizou-se o programa Microsoft Excel®, afim de se montar uma tabela para verificar dados e comparar em relação ao número de pulgões presentes nas folhas com e sem tratamento. Os dados foram submetidos ao teste Tukey a 1% de probabilidade utilizando-se do programa estatístico SISVAR® 5.0 (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na Tabela 1, observa-se que não houveram diferença estatística significativa no número de folhas e no comprimento da parte aérea entre os tratamentos, uma vez que todos apresentam a mesma letra na comparação de médias. Já para o comprimento de raiz, verificou-se diferença significativa, sendo que o tratamento com tubete de polipropileno apresentou o maior valor (14,91 cm), seguido pelo tubete biodegradável grande (11,25 cm) e, por último, o tubete biodegradável pequeno (5,12 cm), conforme a Figura 1. O coeficiente de variação foi mais elevado para o número de folhas (23,04%) e menor para o comprimento de raiz (2,63%), indicando maior uniformidade deste último parâmetro.

Tabela 1. Médias de número de folhas, comprimento de parte aérea e comprimento de raiz de mudas de pimenta malagueta

TRATAMENTOS	NÚMERO DE FOLHAS	COMPRIMENTO DE PARTE AÉREA (CM)	COMPRIMENTO DE RAIZ (CM)
TUBETE BIODEGRADAVEL P	^M 7,37 a	3,37 a	5,12 a
TUBETE BIODEGRADAVEL G	7,25 a	2,83 a	11,25 b
TUBETE POLIPROPILENO	7,50 a	4,00 a	14,91 c
C.V. (%)	23,04	26,33	2,63

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade.

No experimento de Conti e colaboradores (2012) Aconteceu porque para os tubetes biodegradáveis houve a perda de água para o ambiente, provocando um déficit hídrico na planta e a passagem da luz solar através dele, provocando um desenvolvimento inadequado da raiz da planta. A resistência mecânica foi comprometida.

Ao comparar nossos resultados com os dados de referência, observamos que o desenvolvimento da parte aérea da planta superou o crescimento da raiz. Não foi identificado déficit hídrico, indicando um suprimento de água adequado durante o período de estudo. Já a resistência mecânica da planta não apresentou alterações significativas, mantendo-se em níveis consistentes.

Figura 1. Comparação do desenvolvimento radicular de mudas de pimenta malagueta



Fonte: Os autores (2025)

Figura 2. Sistema radicular de mudas de pimenta malagueta em tubete biodegradável



Fonte: Os autores (2025)

Figura 3. Desenvolvimento final das mudas de pimenta malagueta



Fonte: Os autores (2025)

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que, embora os tubetes biodegradáveis apresentem vantagens ambientais e melhor ramificação radicular, seu desempenho no comprimento de raízes foi inferior ao dos tubetes de polipropileno. A baixa temperatura durante o experimento influenciou o tempo de germinação, prolongando-o para cerca de 20 dias. Apesar das limitações observadas, o uso de recipientes biodegradáveis mostra potencial como alternativa sustentável. Estudos complementares podem otimizar seu desempenho e ampliar sua aplicação na produção de mudas.

REFERÊNCIAS

BOSLAND, P. W.; VOTAVA, E. J. **Peppers: vegetable and spice *Capsicum*** Wallingford: CABI Publishing, 2000. (Crops Production Science in Horticulture, 22).

224 p. DISPONIVEL EM:

https://www.researchgate.net/publication/263570067_Peppers_Vegetable_and_Spice_Capsicums_2nd_edition_by_Paul_W_Bosland_and_Eric_J_Votava. ACESSO EM 19 DE AGOSTO DE 2025

CARNEIRO, J. G. de A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451p. DISPONIVEL EM:

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/1995/01/producao-e-controle-de-qualidade-de-mudas-florestais/>. ACESSO EM: 30 DE MAIO DE 2025

CARNEIRO, T. M. Q. A.; SILVA, L. A.; GUENTHER, M. A poluição por plásticos e a educação ambiental como ferramenta de sensibilização. Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 16, n. 6, p. 285-300, 2021. DISPONIVEL EM:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12347/9004>. ACESSO EM 06 de maio de 2025

CASTRO, R.D.; BRADFORD, K.J.; HILHORST, H.W.M. 2004 Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. In: FERREIRA, A.G.; BORGUETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado. DISPONIVEL EM:

<file:///C:/Users/Alunos/Downloads/FerreiraeBorghettiGerminao-dobsicoaoaplicado2004.pdf>. ACESSO EM 20 DE AGOSTO DE 2025;

CONTI.C. A. ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO E DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO PLANTIO DE MUDAS DE ÁRVORES EM TUBETES BIODEGRADÁVEIS 2012. DISPONIVEL EM:

<https://www.fatecourinhos.edu.br/retec/index.php/retec/article/view/8>. ACESSO EM: 28 DE MAIO DE 2025

DA VEIGA, J. E. Agricultura familiar e sustentabilidade. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 13, n. 3, p. 383-404, 1996. DISPONIVEL EM:

<https://apct.sede.embrapa.br/cct/article/view/9009/5115> ACESSO EM: 10 de junho de 2025.

FAYAD, J.A.; ARL, V.; COMIN, J.J.; MAFRA, A.L.; MARCHESI, D. R. Sistema de Plantio Direto de Hortaliças. Epagri, Florianópolis, p. 239, 2019. DISPONIVEL EM:

<https://acervo.uniarp.edu.br/wp-content/uploads/livros/Sistema-de-plantio-direto-de-hortalicas.pdf>. ACESSO EM: 26 DE MAIO DE 2025

FERRAZ, M.V.; CEREDA, M.P. "Determinação das características morfológica DISPONIVEL EM:

<file:///C:/Users/Alunos/Downloads/ojkuhn,+Gerente+da+revista,+4280-15661-1-CE.pdf> ACESSO EM: 19 DE MAIO DE 2025

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45., 2000, São Carlos. Programas e Resumos. São Carlos: UFSCar, 2000. p.235.

FLORES, H.J.M.; MAGAÑA, J.J.G.; ÁVALOS, V.M.C.; GUTIÉRREZ, G.O.; VEGA, Y.Y.M. Características morfológicas de plântulas de dos especies forestales

tropicales propagadas en contenedores biodegradables y charolas styroblock. Rev. Mex. Cien. For., v.2, n.8, 2011 DISPONÍVEL EM:

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322011000600003. ACESSO EM 19 DE MAIO DE 2025

FORTALEZA, C. G. et al. BIOPLÁSTICO: REPENSANDO O PLÁSTICO COM SUSTENTABILIDADE. 2024. DISPONÍVEL EM:

https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/28200/1/meioambiente_2024_2_fortaleza_bioplastico.pdf. ACESSO EM 06 de maio de 2025.

GOMES, J. M.; LAÉRCIO, C.; LEITE, X.A. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. Revista Árvore, Viçosa, v.27, n.2, p.113-127, 2003. DISPONÍVEL EM:

<https://www.scielo.br/j/rarv/a/vpzpKdwSdDyGPRQT5b44ZYR/?format=pdf&lang=pt> ACESSO EM 06 de maio de 2025

HEIDELMANN P. G.; EGLER G. S. at 2023 Avaliação toxicológica do uso de bioplástico na adubação do solo e resíduos na pavimentação de estradas.

DISPONÍVEL EM:

<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/2797/1/Gisele%20Heidemann.pdf> ACESSO EM 06 de maio de 2025

<https://www.scielo.br/j/floram/a/rpFmKKQZbysQcNkcv8cs56C/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 de Junho de 2025

IATAURO, R.A. Avaliação de tubetes biodegradáveis para a produção e o acondicionamento de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden. Botucatu, 2001. 33p. Monografia. Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/6a756c67-d2d0-4849-80bc-affb76355cf2/content>. Acesso em: 10 de junho de 2025.

ITAURO, R, A. Avaliação energética e econômica da substituição de tubetes de plástico por tubetes biodegradáveis na produção de mudas de Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Campus Botucatu, 2004. Disponível em:

https://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bla/33004064021P7/2004/iatauro_ra_me_botfca.pdf. Acesso em: 10 de junho de 2025.

KUO, S., HUMMEL, R. L., HUE, N. V., & ORTIZ-ESCOBAR, M. E. (janeiro de 2004). Composting and Compost Utilization for Agronomic and Container Crops.

Composting and Compost Utilization. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/228992161_Composting_and_Compost_Utilization_for_agronomic_and_container_crops. Acesso em: 10 de junho de 2025.

LUSTOSAET S. F. A. M. Compostagem como proposta didática para falar sobre solos no ensino fundamental. Scientia Plena 13, 121701 (2017) DISPONÍVEL EM:

<https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/3907/1891>. ACESSO EM: 30 DE MAIO DE 2025

NOVAES, A. B.; SILVA, H. F.; SOUSA, G. T. O.; AZEVEDO, G.B. Qualidade de mudas de nim indiano produzidas em diferentes recipientes e seu desempenho no campo. *Floresta*, v. 44, n. 1, p.101-110, 2014. Disponível em:

PARVIAINEN, J. V. Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, 1981. p. 59-90. DISPONÍVEL EM:
<https://www.scielo.br/j/rarv/a/cCfXhbwHwJ4LLmFpXZJfH6x/?format=pdf&lang=pt>
 ACESSO EM:18 DE AGOSTO DE 2025

PAULA, Y. L. De. Tubetes biodegradáveis a base de cera de abelha e resíduos da castanha-de-caju. 2022. Master's Thesis - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [s. l.], 2022 DISPONÍVEL EM
<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12347/9004>. ACESSO EM:18 DE AGOSTO DE 2025

RODRIGUES, A. B M.; GIULIATTI, N. M.; PEREIRA JÚNIOR, A. Aplicação de metodologias de recuperação de áreas degradadas nos biomas brasileiros. *Braz. Ap. Sci. Rev.* v. 4, n. 1, p.333-369, 2020. Disponível em:
<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BASR/article/view/6996>. Acesso em: 10 de junho de 2025.

TORAL, I. F. M.; CAMPOS, D. R.; FRATTI, A.B.; VARELA, R. O. Manual de producción de plantas forestales en contenedores - A importancia de preservar o sistema radicular. PRODEFO. Documento Técnico 25. Guadalajara, Jal.,México. 2000, 219 p. DISPONÍVEL EM: <https://geoportal.fiprodefo.gob.mx/wp-content/uploads/2019/01/DocTec25.pdf>. ACESSO EM 05 DE MAIO DE 2025

VIDIGAL, D. de S.; DIAS, D.C.F. dos S.; NAVEIRA, D. dos S.P.C.; ROCHA, F.B.; BHERING, M.C. Qualidade fisiológica de sementes de tomate em função da idade e do armazenamento pós-colheita dos frutos. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, p.87-93, 2006. DISPONÍVEL EM:
<https://www.scielo.br/j/rbs/a/sxbjJDfrqkP66w3XpZcSc5N/?lang=pt> ACESSO EM:20 DE AGOSTO DE 2025

WENDING. I 2003. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DISPONÍVEL EM:
<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/308609/1/Wending.pdf>. ACESSO EM 30 DE MAIO DE 2025