

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Passiflora mucronata* TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL

Taísa de Fátima Rodrigues de Almeida¹, Márcia Braga Pereira¹, Gilma Rosa do Nascimento¹, André Soares de Castro¹, Paula Aparecida Muniz de Lima¹, Rodrigo Sobreira Alexandre², José Carlos Lopes¹.

¹Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias/Departamento de Agronomia, CP 29500-000 Alegre-ES, Brasil, aalmeida049@gmail.com, marciabp25@hotmail.com, gilmarosanascimento@hotmail.com, andresoes1difes2014@gmail.com, aluap-lima@hotmail.com, jcufes@bol.com.br.

²Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias/Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, CP 29550-000 Jerônimo Monteiro-ES, Brasil, rodrigossobreiraalexandre@gmail.com.

Resumo

A espécie *Passiflora mucronata* apresenta características de perdas no vigor e problemas na germinação de sementes, muitas das vezes acarretadas por microrganismos, que se proliferam no processo de germinação. Diante disso, objetivou-se com o presente trabalho, estudar o efeito do óleo essencial de capim limão no controle de patógenos e na qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora mucronata*. As sementes foram tratadas com óleo essencial de capim limão, nas concentrações de 0 e 0,5% v v⁻¹. Para o controle positivo foi utilizada solução com Captan à 2,0% v v⁻¹ e uma solução de Tween 80 a 1,0% v v⁻¹ para o controle negativo. As variáveis analisadas foram: germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea e de raiz e massa seca das plântulas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes. Sementes de *Passiflora mucronata* submetidas ao óleo essencial de capim limão na concentração de 0,5% apresentam menores médias de germinação, índice de velocidade de germinação e comprimento de parte aérea das plântulas.

Palavras-chave: Maracujá de restinga. Germinação. Patógenos de sementes. Controle alternativo. Vigor.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônoma Introdução

O maracujá apresenta grande importância social e econômica, sendo cultivado em muitos países tropicais e subtropicais para a produção de frutas, para fins medicinais e ornamentais, destacando-se o Brasil como maior produtor e consumidor de produtos frescos e processados de maracujá (COELHO, 2015). No entanto, as doenças destacam-se entre os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade e prejuízos em pomares comerciais de maracujá no Brasil (BELON *et al.*, 2018; SOARES *et al.*, 2018; FLORA DO BRASIL, 2020).

A espécie *Passiflora mucronata* Lam., popularmente conhecida como maracujá de restinga encontrada em regiões litorâneas, condições ambientais extremas como seca, salinidade, altas temperaturas e baixa fertilidade do solo; na vegetação de restinga costeira dos estados de Espírito Santo e Rio de Janeiro como uma espécie de alto interesse agrônomo para investigações devido a sua resistência a doenças como bactérias ferrugem das folhas, antracnose de frutos e ramos, e microrganismos como *Fusarium* (FLORA DO BRASIL, 2020; LIMA *et al.*, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2020; CORREIA *et al.*, 2022). Morfologicamente é considerada uma trepadeira herbácea, com caule delgado não lenhoso; volúvel, que se enrosca de maneira espiralada em torno de um suporte; com órgão

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

preensor que apresenta sensibilidade localizada na estrutura responsável pela aderência ao suporte (ALEXANDRE *et al.*, 2014).

Uma característica agrônômica extremamente importante dessa espécie é a de ser resistente a algumas doenças, que são muito importantes para as variedades comerciais do maracujazeiro em que Correia *et al.* (2022) concluíram que genótipos de *Passiflora mucronata* são tolerantes a *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* e isolados de *Fusarium solani*, podendo ser usados como porta-enxertos ou em programas de melhoramento comercial de maracujazeiro.

O principal meio de propagação da espécie *P. mucronata* é via sementes. O uso de sementes sadias é uma das principais medidas a ser adotada no manejo de doenças, reduzindo a disseminação e introdução do patógeno em novas áreas, e protegendo a semente de eventuais infecções que possam vir a causar *damping off* ou redução na produtividade (ALEXANDRE *et al.*, 2009; LIMA *et al.*, 2020; CORREIA *et al.*, 2022).

Os óleos essenciais podem representar uma nova classe de defensivos, mais seguros para o meio ambiente e biodegradáveis (BRITO; NASCIMENTO, 2015). É importante a busca por métodos alternativos no tratamento de sementes, uma vez que vários microrganismos de interesse agrônômico vêm apresentando resistência aos principais produtos usados. Apesar de já haver produtos desenvolvidos à base de óleos essenciais (OEs) em outros países, no Brasil, seu uso na agricultura ainda é escasso (NASCIMENTO *et al.*, 2021). Diante disso, objetivou-se com o presente trabalho verificar o efeito do óleo essencial capim limão no controle de patógenos e na qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora mucronata*.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), em Alegre – ES, utilizando-se sementes de maracujá de restinga (*Passiflora mucronata*), provenientes da Fazenda Cedro, localizada no município de Jaguaré, região norte do estado do Espírito Santo. Os maracujazeiros foram cultivados em espaldeira, na área experimental do CCAUE-UFES e na Fazenda Ponte da Braúna, distrito de Rive, Alegre-ES, nas coordenadas geográficas de 20° 45' 50" S e 41° 31' 58" W. O clima da região, segundo a classificação internacional de Köppen é do tipo Cwa, tropical quente úmido, com inverno frio e seco (Inmet, 2023).

As sementes foram tratadas com óleo essencial de capim limão (*Cymbopogon citratus*), que foi emulsionado com Tween 80, na proporção 1:1 e dissolvido em água destilada para a obtenção de solução na concentração de 0,5% v v⁻¹. Para o controle positivo foi utilizada solução com Captan à 2,0% v v⁻¹ e uma solução de Tween 80 a 1,0% v v⁻¹ para o controle negativo. A homogeneização das sementes com a solução foi promovida pela agitação contínua realizada com bastão de vidro durante 20 minutos.

As análises do efeito do óleo foram realizadas pelos testes descritos a seguir:

Germinação – foi conduzida com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento, semeadas em rolos de papel tipo germitest umedecidos com água destilada e/ou soluções com quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco, mantidos em câmara de germinação tipo BOD, regulada à temperatura alternada de 20-30 °C, com fotoperíodo de oito horas de luz (BRASIL, 2009). As avaliações foram feitas após sete e 41 dias da semeadura, computando-se a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009), e os resultados expressos em porcentagem de germinação.

Índice de velocidade de germinação (IVG) - determinado concomitante com o teste de germinação, sendo computado diariamente, até o 41º dia, o número de sementes que apresentou protrusão da raiz primária igual ou superior a 2 mm (MAGUIRE, 1962).

Comprimento da parte aérea - determinada com o auxílio de uma régua milimetrada, mediante a medição do comprimento entre o colo e o ápice da última folha de cada plântula da amostra e o resultado expresso em cm plântula⁻¹.

Comprimento da raiz - determinado com o auxílio de uma régua milimetrada, medindo-se do colo da planta e a ponta da maior raiz e os resultados expressos em cm planta⁻¹.

Massa seca das plântulas - determinada em plântulas normais, ao final do experimento de germinação (35º dia). Posteriormente, as plântulas foram acondicionadas em sacos de papel tipo kraft

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

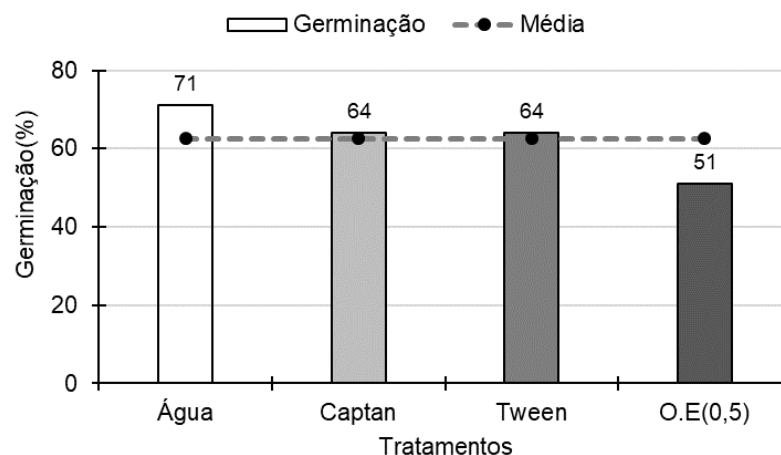
e mantidas em estufa a 65 °C, por 72 horas, a determinação da massa seca obtida em balança analítica (0,0001 g), e os resultados expressos em mg plântula⁻¹ (BRASIL, 2009).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, conduzido com quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de resíduos, realizou-se a comparação de médias pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R (R CORE TEAM, 2023).

Resultados

O tratamento com óleo essencial influenciou na germinação das sementes de *Passiflora mucronata*, no qual, a média de germinação apresentou menores valores naquelas tratadas com óleo essencial, quando comparadas aos controles (Figura 1). Os controles positivo (Captan) e o negativo (Tween) não diferiram entre si, em que as sementes apresentaram médias de germinação similares. Contudo, o controle com Água, no qual não foi aplicado óleo essencial, apresentou maior média de germinação.

Figura 1: Germinação de sementes do genótipo G3 de *Passiflora mucronata* tratadas com óleo essencial de capim limão (*Cymbopogon citratus*), comparadas aos controles Água, Captan e Tween.



Fonte: o autor.

Concomitante aos resultados observados na germinação das sementes de *Passiflora mucronata*, as médias de IVG foram maiores nos tratamentos com Água, Captan e Tween, sendo que o tratamento com água foi a que resultou nos melhores resultados, apesar de que estatisticamente não se diferenciou do tratamento com Tween (Tabela 1). O controle negativo (Tween) se sobressaiu resultando nas maiores médias de comprimento de parte aérea e raiz, enquanto o tratamento com água apresentou as maiores médias para as demais variáveis (IVG e MS). O tratamento com óleo essencial em todas as variáveis analisadas foi o que apresentou as menores médias.

Tabela 1: Índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR) e massa seca (MS) de sementes do genótipo G3 de *Passiflora mucronata* tratadas com óleo essencial de capim limão (*Cymbopogon citratus*), comparadas aos controles Água, Captan e Tween.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Tratamentos	G (%)	IVG	CPA (cm)	CR (cm)	MS (g)
Água	71 a	3,78 a	8,92 a	3,97 a	0,04 a
Captan	64 b	3,81 a	8,76 a	3,72 a	0,03 a
Tween	64 b	3,76 a	9,25 a	4,13 a	0,03 a
O.E.(0,5)	51c	2,81 b	7,88 b	3,82 a	0,03 a

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Fonte: o autor.

Discussão

Ao observar os resultados de germinação de sementes de *Passiflora mucronata* sob diferentes tratamentos (Figura 1), nota-se que as sementes submetidas ao óleo essencial de capim limão apresentaram menor porcentagem de germinação, e como a concentração administrada foi relativamente baixa, não permite afirmar a fitotoxicidade do óleo sobre o crescimento inicial do embrião ou de intoxicação de tecidos da semente que sofreram oxidação e viabilizaram o crescimento da radícula (BEWLEY *et al.*, 2013; NASCIMENTO *et al.*, 2021).

Observa-se que a análise comparativa das médias não detectou diferenças significativas para as variáveis CPA, CR e MS (Tabela 1), quando tratadas com óleo essencial. No tratamento com óleos essenciais pode haver a presença de micotoxinas, o que afeta a qualidade das sementes por reduzir o seu poder germinativo e consequentemente suas qualidades morfológicas (MACHADO, 2000).

A concentração utilizada foi considerada baixa (0,5%), por haver apresentado menores médias para todas as variáveis analisadas em relação aos demais tratamentos, sugerindo que as sementes não apresentavam grande infestação por microrganismos patógenos, principalmente, porque as sementes tratadas com água apresentaram as maiores médias de germinação. O tratamento de sementes é uma das etapas mais importantes para se manter a qualidade fisiológica e o vigor das sementes e neste sentido há uma busca por formas eficientes e econômicas de se controlar patógenos prejudiciais às sementes (LOBATO *et al.*, 2007; OLIARI *et al.*, 2016; CORREIA *et al.*, 2022).

Em trabalho com o óleo essencial de *P. aduncum* L. em diferentes concentrações, Lobato *et al.* (2007) constataram que o mesmo mostrou-se eficaz no combate de fungos prejudiciais a sementes de caupi, com resultados conclusivos de eficiência do óleo na concentração de 0,5%.

Conclusão

Sementes de *Passiflora mucronata* submetidas ao óleo essencial de capim limão na concentração de 0,5% apresentam menores médias de germinação, índice de velocidade de germinação e comprimento de parte aérea das plântulas.

As sementes de *Passiflora mucronata* não apresentam contaminação por patógenos com o tratamento com óleo essencial de capim limão.

Referências

- ALEXANDRE, R.S.; BRUCKNER, C.H.; LOPES, J.C. **Propagação do maracujazeiro**: aspectos morfológicos, fisiológicos e genéticos. Vitória, ES: EDUFES, 2009. 210p.
- ALEXANDRE, R. S.; COSTA, P. R.; CHAGAS, K.; MAYRINCK, L. G.; DETONI, J. L.; SCHMILDT, E. R. Enraizamento adventício de estacas do maracujazeiro silvestre *Passiflora mucronata* Lam: forma de veiculação e concentrações do ácido indol-3-butírico. **Revista Ceres**, v. 61, n. 4, p. 567-571, 2014.
- BELON, G. O.; SOUZA, M. M.; SILVA, G. S.; LAVINSCKY, M. P. Hybrids of *Passiflora*: *P. gardneri* versus *P. gibertii*, confirmation of paternity, morphological and cytogenetic characterization. **Euphytica**, v. 214, p. 1-13, 2018.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

BEWLEY, J.D.; BRADFORD, K.J.; HILROST, H.W.M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. 3. ed., New York: Springer, 2013. 392 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 399p, 2009.

BRITO, N. M.; NASCIMENTO, L. C. Potencial fungitóxico de extratos vegetais sobre *Curvularia eragrostidis* (P. Henn.) Meyer *in vitro*. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, p. 230-238, 2015.

COELHO, E. M. **Caracterização físico-química e possíveis aplicações tecnológicas da farinha da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*)** /Dissertação (mestrado), 98 f.: il, 2015.

CORREIA, A. O.; ALEXANDRE, R. S.; PFENNING, L. H.; CABANEZ, P. A.; FERREIRA, A.; FERREIRA, M. F. S.; LIMA, P. A. M.; MELLO, T.; OTONI, W. C.; LOPES, J. C. *Passiflora mucronata*, a passion fruit wild species resistant to fusariosis and a potential rootstock for commercial varieties. **Scientia Horticulturae**, v. 302, p. 111174, 2022.

FLORA DO BRASIL 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 10 de agosto de 2023.

GARBIN, M. L.; CORRIJO, T. T.; SANSEVERO, J. B. B.; SÁNCHEZ-TAPIA, A.; SCARANO, F. R. Espécies lenhosas subordinadas, não dominantes, promovem a diversidade de plantas trepadeiras. Perspectiva. **Planta Eco**. v. 14, p. 257-265, 2012.

LIMA, L. K. S.; JESUS, O. N.; SOARES, T. L.; SANTOS, I. S.; OLIVEIRA, E. J.; COELHO FILHO, M. A. Growth, physiological, anatomical and nutritional responses of two phenotypically distinct passion fruit species (*Passiflora* L.) and their hybrid under saline conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 263, 109037, 2020.

LOBATO, A. K. S.; SANTOS, D. G. C.; OLIVEIRA, F. C.; GOUVEA, D. D. S.; TORRES, G. I. O. T.; LIMA JÚNIOR, J. A.; OLIVEIRA NETO, C. F.; SILVA, M. H. L. Ação do óleo essencial de *Piper aduncum* L. utilizado como fungicida natural no tratamento de sementes de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Revista brasileira de biociências**, v. 5, p. 915-917, 2007.

MACHADO, J. C. Patologia de sementes: significado e atribuições. In: CARVALHO, NM; NAKAGAWA J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

NASCIMENTO, D. M.; RIBEIRO-JUNIOR, M. R.; SANTOS, P. L.; PEREIRA, A. E.; KRONKA, A. Z. **Óleos essenciais no tratamento de sementes**. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, v. 27, p. 77-90, 2021.

OLIARI, L.; GILES, J.; MAYRINCK, L.; OLIVEIRA, J. P.; LOPES, J. C.; OTONI, W.; SCHMILDT, E.; AOYAMA, E.; ALEXANDRE, R. S. Mini-grafting of adult *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. scions onto vegetatively propagated adult rootstocks of *P. mucronata* Lam. **Australian Journal of Crop Science**, v. 10, n. 1, p. 490-496, 2016.

OLIVEIRA, P. A.; TEIXEIRA, A. G.; CANAL, G. B.; LIMA, P. A. M.; JACOMINO, G. R. L.; ALEXANDRE, R. S.; LOPES, J. C. Initial growth of clonal seedlings of *Passiflora mucronata* genotypes in response to paclobutrazol concentrations. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, e10891210862, 2020.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

R CORE TEAM. **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria, 2023.

SOARES, T. L.; JESUS, O. N.; SOUZA, E.; OLIVEIRA, E. J. Floral development stage and its implications for the reproductive success of *Passiflora* L. **Scientia Horticulturae**, v. 238, p. 333–342, 2018.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal do Espírito Santo pelo fornecimento de instalações e equipamentos disponibilizados à pesquisa; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de mestrado a primeira autora e doutorado ao segundo, terceiro e quarto autor; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro e bolsas de produtividade em pesquisa aos dois últimos autores; à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pela concessão da taxa de pesquisa ao último autor (Edital FAPES Nº 19/2018 – Taxa de pesquisa - Processo FAPES nº 82195510) e apoio com bolsa de Fixação e Aperfeiçoamento de Doutores no Espírito Santo a quinta autora (Edital Fapes nº 15/2022 - Fixação e Aperfeiçoamento de Doutores no Espírito Santo - PROFIX 2022).