



## Potencial uso dos óleos essenciais de copaíba e andiroba para o controle fitossanitário em feijão caupi

*Potential use of copaiba and andiroba essential oils for phytosanitary control in cowpea*

MARTINS, Beatriz Ventura<sup>1</sup>; VIDAL, Tatiana Santos<sup>2</sup>; FONTES, Marcelo Antonio<sup>3</sup>  
GAROFOLO, Ana Cristina Siewert<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, beatrizvmartins22@gmail.com, <sup>2</sup>Embrapa Agrobiologia, tatiana.guimaraes@embrapa.br <sup>3</sup>Embrapa Agrobiologia, marcelo.fontes@embrapa.br <sup>4</sup>Embrapa Agrobiologia, ana.garofolo@embrapa.br

### RESUMO EXPANDIDO

#### Eixo Temático: Biodiversidade e conhecimentos dos Agricultores, Povos e Comunidades Tradicionais

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos óleos essenciais de andiroba e copaíba na germinação e efeito fungicida em sementes de caupi comparativamente aos óleos essenciais de gengibre, manjerição, carqueja, canela e alecrim pimenta. Foram utilizadas soluções com concentrações de 0,01; 0,1 e 1% em triplicatas. Foram realizados dois ensaios no qual as sementes foram germinadas em papel embebido pelas diferentes concentrações e outro onde as sementes ficaram previamente em imersão por 1h nas soluções com óleos e posteriormente semeadas em papel germitest. Os parâmetros avaliados foram germinação e o índice de velocidade de germinação até o 5º dia, bem como presença ou ausência de fungos durante a germinação. Resultados evidenciam efeito fungicida dos óleos essenciais de andiroba e copaíba, sem alteração da germinabilidade e com aumento da velocidade de germinação para as concentrações em estudo nos tratamentos com imersão prévia.

**Palavras-chave:** agricultura orgânica; óleos essenciais; fisiologia da semente; vigor.

#### Introdução

Para se ter produção em campo é preciso sementes com qualidade fisiológica, sanitária e genética. Dentre estas, a qualidade sanitária é um aspecto que tem merecido especial atenção visto que, vários problemas de produção relacionados ao cultivo, estão associados ao uso de sementes com sanidade comprometida. Esta associação dos patógenos com sementes tem sido responsável por prejuízos no sistema produtivo, permitindo a disseminação de importantes doenças em regiões produtoras. O tratamento das sementes pode ser uma opção rápida e eficiente no controle de patógenos, resultando em uma redução significativa no uso posterior de defensivos. Há na literatura vários estudos sobre a utilização de produtos naturais no controle de fitopatógenos como alternativa no tratamento de doenças de plantas cultivadas, sementes e pós-colheita (MORAIS *et al.*, 2009).

O uso de produtos naturais, como óleos essenciais de origem vegetal, é uma tendência mundial na busca de encontrar novas alternativas de controle (NASCIMENTO *et al.*, 2021). A utilização de substâncias produzidas por plantas se constitui atualmente em uma possibilidade promissora frente aos fungicidas



sintéticos, reduzindo a quantidade de resíduos tóxicos no ambiente (REGNAULT-ROGER, 1997). Estudos têm demonstrado in vitro o potencial uso de óleos de espécies vegetais no controle de fungos fitopatogênicos graças a compostos como alcaloides, flavonoides, esteroides, ligninas, terpenos e benzenóides que apresentam marcada propriedade antimicrobiana (LORINI et al, 2016; FONTANA et al., 2017). Farias et al. (2016) relatam resultados eficientes no controle de patógenos em sementes para várias culturas, como por exemplo o uso de óleo essencial de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e copaíba (*Copaifera officinallis* L.) em feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) sem alteração da qualidade fisiológica destas.

As espécies de *Copaifera* são nativas de regiões tropicais e produzem uma oleorresina popularmente conhecida como “óleo-de-copaíba” extraída do tronco da árvore. Estudos têm demonstrado que os sesquiterpenos são as principais substâncias presentes nas oleorresinas de copaíba, representando mais de 90% da sua composição, sendo os principais  $\beta$ -cariofileno, óxido de cariofileno,  $\alpha$ -humuleno,  $\delta$ -cadineno,  $\alpha$ -cadinol,  $\alpha$ -cubebeno,  $\alpha$ - e  $\beta$ -selineno,  $\beta$ -elemeno,  $\alpha$ -copaeno, trans- $\alpha$ -bergamoteno e  $\beta$ -bisaboleno. Dos diterpenos encontrados na oleoresina o mais abundante é o copálico e seus derivados. Pinto *et al.* (2000) e Tappin *et al.* (2004) apontam que diterpenos como o ácido copálico e de sesquiterpenos como o  $\beta$ -bisaboleno e  $\beta$ -cariofileno encontrados nas diferentes espécies de *Copaifera* seriam efetivos contra fungos. Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) é uma espécie da região Amazônica, sendo que a extração do óleo pelas sementes assegura retorno econômico para a população local (MENDONÇA e al. 2006). O óleo de andiroba é um dos produtos da medicina tradicional mais vendido na Amazônia, estando disponível em feiras, farmácias e por meio de vendedores autônomos (SHANLEY et al., 2011). Também atua como repelente de insetos e apresenta propriedade anti-inflamatória. Sua composição é rica em triglicerídeos e ácidos graxos, estando sua atividade biológica relacionada à presença de limonóides em uma concentração de 2 a 5% do teor de óleo (SILVA et al., 2009). Muitas evidências do uso destes óleos apontam sua grande potencialidade como fungicida.

Diante do exposto este estudo teve como objetivo avaliar o efeito dos óleos essenciais de andiroba e copaíba na germinação e efeito fungicida em sementes de caupi comparativamente aos óleos essenciais de gengibre, manjeriço, carqueja, canela e alecrim pimenta.

## Metodologia

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes e Produtos Naturais (LSPN) da Embrapa Agrobiologia, localizada em Seropédica, Rio de Janeiro. Foram utilizadas sementes de caupi (feijão miúdo) provenientes de agricultores familiares do Movimento de Pequenos Agricultores (MPA) do Rio Grande do Sul, Brasil. Os tratamentos foram constituídos por óleos essenciais de alecrim pimenta (*Lippia sidoides*), carqueja (*Baccharis trimera*), manjeriço (*Ocimum basilicum*), gengibre (*Zingiber officinale*), andiroba (*Carapa guianensis*) e carqueja (*Copaifera officinalis*)



adquiridos junto a fornecedores comerciais. Foram utilizadas concentrações dos óleos a 1%, 0,1% e 0,01% preparadas com adição de Tween 80 na proporção de 1:1 (v/v) para facilitar a emulsificação dos óleos em água. As sementes em estudo foram previamente desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio a 1% por dois minutos. Toda a germinação de sementes ocorreu em câmara de germinação a 28°C com um fotoperíodo de 8 horas de luz.

O experimento foi conduzido com dois ensaios concomitantes em que buscou-se avaliar o efeito dos óleos em estudo na germinação das sementes de caupi, aplicadas por contato e por imersão prévia em soluções dos óleos. No ensaio 1, 20 sementes por replicata foram colocadas para germinar em papel germitest embebido em soluções de óleos com concentrações de 1%, 0,1% e 0,01% dos óleos essenciais em estudo. A testemunha foi feita apenas utilizando o papel umedecido com água. Foram adicionadas ao germitest um volume de solução de óleos ou água igual a 2,5 vezes o peso do papel. No ensaio 2, 20 sementes foram colocadas em embebição prévia por 1h nas soluções de óleos em estudo ou água destilada (testemunha) e posteriormente semeadas em germitest com 2,5 vezes o peso em água. O tempo de 1hora foi definido previamente com base na curva de absorção de água pelas sementes de caupi em imersão.

O teste de germinação foi realizado em triplicata com leituras diárias até o quinto dia e leitura final no oitavo. O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) foi conduzido conforme Maguire (1962) contabilizando o número de sementes germinadas por dia, até o quinto dia. Diariamente foi monitorado o aparecimento de fungos.

## **Resultados e Discussão**

Foi possível constatar diferenças na germinação das sementes quando em contato e em imersão em água e soluções de óleos. Diferentes óleos com diferentes concentrações apresentaram germinabilidade e índice de velocidade de Germinação (IVG) distintos, evidenciando possível toxidez dos compostos químicos presentes, conforme a Tabela 1 a seguir. Também foi possível verificar diferentes respostas frente a ação fungicida destes óleos in vivo.

Os tratamentos com os óleos essenciais de gengibre, carqueja, alecrim pimenta, manjerição e canela afetaram a germinabilidade da semente de caupi quando comparadas à testemunha. Estes óleos na concentração de 1% diminuíram a germinação do caupi para ambos ensaios, exceto quando na presença do óleo de copaíba que não diferiu estatisticamente da testemunha. Já os tratamentos com imersão prévia por 1h nas soluções de óleo de andiroba e copaíba apresentaram alta germinabilidade para todas as concentrações em estudo, não diferindo da testemunha com e sem imersão.

Sementes tratadas por imersão e por contato com alecrim pimenta a 0,01 e 0,1% não alteraram suas germinabilidades frente a testemunha e foram eficientes no controle fungicida nas condições experimentais. Entretanto, a concentração de 1%



promoveu redução da germinação de modo significativo quando comparado à testemunha quando em imersão por 1h na solução e completa inibição germinativa quando em contato. Isto evidenciou toxidez do timol, princípio ativo do alecrim pimenta, para a semente do caupi. Em sementes de girassol a concentração 500 µl de tomilho, também rico em timol, comprometeu a qualidade fisiológica da semente, mas ajudou a reduzir a incidência de fungos (Duarte, 2018), fato também observado neste estudo.

Tabela 1. Efeitos dos óleos de gengibre, manjeriço, carqueja, canela, alecrim pimenta, andiroba e copaíba na porcentagem de germinação (G%) aos 8 dias, Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e presença de fungos (S) nas sementes de caupi aplicados por contato e por imersão.

Tratamentos	Conc. (%)	Solução contendo óleo aplicada por contato			Solução contendo óleo aplicada por imersão prévia de 1h		
		G (%)	IVG	Fungo <sup>1</sup>	G (%)	IVG	Fungo <sup>1</sup>
Testemunha	0	100,0 a	8,72 b	S	98,3 a	8,83 b	S
Gengibre	0,01	90,0 a	6,80 c	S	76,7 b	9,37 a	S
	0,1	88,3 a	7,62 c	S	73,3 b	8,77 b	S
	1	78,3 b	5,82 c		71,7 b	8,11 b	S
Manjeriço	0,01	80,0 b	7,17 c	S	80,0 b	8,11 b	S
	0,1	88,3 a	7,30 c	S	73,3 b	8,51 b	S
	1	8,7 c	0,36 e		70,0 b	6,42 c	S
Carqueja	0,01	90,0 a	4,17 d	S	80,0 b	10,04 a	
	0,1	88,3 a	5,09 d		80,0 b	6,92 c	
	1	70,0 b	3,39 d		76,7 b	6,32 c	
Canela	0,01	90,0 a	5,70 c	S	91,7 a	6,38 c	S
	0,1	68,3 b	3,54 d	S	76,7 b	7,37 c	S
	1	60,0 b	2,91 d	S	76,7 b	5,56 c	S
Alecrim pimenta	0,01	93,3 a	5,96 c		91,7 a	8,65 b	
	0,1	91,7 a	4,61 d		96,7 a	6,80 c	
	1	0,0 c	0,00 e		60,0 b	1,65 e	
Andiroba	0,01	98,3 a	6,38 c		95,0 a	10,29 a	
	0,1	96,7 a	5,68 c		98,3 a	10,37 a	
	1	65,0 b	3,23 d		98,3 a	10,11 a	
Copaíba	0,01	98,3 a	7,54 c		98,3 a	10,22 a	
	0,1	98,3 a	7,01 c		95,0 a	10,00 a	
	1	96,7 a	6,91 c		96,7 a	10,35 a	

Valores acompanhados de mesma letra não apresentam variação estatística entre si pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup> Fungos identificados foram *Aspergillus* sp e *Fusarium* sp.

No tocante ao Índice de Velocidade de Germinação (IVG), medido até o 5º dia, foi possível constatar uma redução para a maioria dos tratamentos e concentrações quando comparados à testemunha. Comparativamente também é possível constatar que no ensaio por contato a velocidade de germinação é menor frente a obtida pela imersão das sementes por 1h nas diferentes concentrações em estudo para todos os óleos. Estes resultados evidenciam que este o parâmetro “velocidade de germinação” é afetado pela composição dos óleos em estudo. Concentrações de 0,01% de gengibre e de carqueja foram eficientes em aumentar a velocidade de germinação, sendo o mesmo observado para todas as concentrações dos óleos de andiroba e copaíba tanto em contato quanto por imersão. O aumento do IVG e da



germinação parecem evidenciar um efeito positivo no tratamento por imersão podendo estar associado ao efeito antioxidante dos óleos de copaíba e andiroba e sua potencial ação nos lipídeos da membrana das sementes de caupi na fase inicial de absorção de água para seu processo de germinação.

Óleos de alecrim pimenta, andiroba e copaíba, sem e com embebição prévia de 1h apresentaram efeito fungicida em todas as concentrações. Destes, o óleo de copaíba se destacou por adicionalmente promover aumento do índice de germinação de modo significativo quando comparado à testemunha em sementes tratadas por imersão prévia por 1h para todas as concentrações em estudo. Acredita-se que isso ocorra pelo fato do óleo atuar na membrana impedindo a deterioração dos ácidos graxos, mantendo assim a capacidade germinativa e vigor da semente tratada.

## Conclusões

O uso dos óleos essenciais de andiroba e copaíba nas concentrações estudadas evidenciam possibilidades para geração de bioprodutos para tratamento fúngico de sementes de caupi, mantendo a germinabilidade e favorecendo o IVG. Novos estudos estão sendo realizados, visto a potencialidade destes óleos vegetais em serem usados como matéria prima para a elaboração de bioinsumos para controle fitossanitário na agricultura de base ecológica.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq pela concessão da Bolsa de Iniciação Tecnológica da primeira autora.

## Referências bibliográficas

DUARTE, INGRID. QUALIDADE DE SEMENTES DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) TRATADAS COM ÓLEOS ESSENCIAIS. Monografia UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA. 41p 2018. Disponível em <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/4545/1/IGD19072018.pdf>. Acesso em 01/07/2023

FARIAS, O. R.; NASCIMENTO, L. C.; OLIVEIRA, F. S.; SANTOS, M. D. R.; BRUNO, R. L. A. Óleo essencial de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf) sobre a sanidade e fisiologia de sementes de feijão macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 18, n. 3, p. 629–635, 2016.

FONTANA, Daniele C.; KULCZYNSKI, Stela M.; TREVISAN, Renato.; SCHMIDT, Denise.; CARON, Braulio C.; PINHEIRO, Marcos V. M.; PRETTO, Matheus M.;



DIEL, Maria I. Uso de extratos vegetais no controle alternativo da podridão parda do pessegueiro. **Revista Cultivando o Saber**, v. 10, n. 2, p. 148–165, 2017.

LORINI, Alexandre.; MENDES, Bruno L.; BONALDO, Solange M. Efeito volátil de óleos essenciais no desenvolvimento de patógenos em amêndoas de Castanhas-do-Brasil. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 15, n. 2, p. 121–126, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18188/sap.v15i2.10792>. Acesso em: 12 out. 2022.

MAGUIRE, James D. Speed of Germination Aid In Selection And Evaluation for Seedling Emergence And Vigor1. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. cropsci1962.0011183X000200020033x, 1962.

MENDONÇA, Andreza; FERRAZ, Isolde Crapewood oil: traditional extraction, use and social aspects in the state of Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 3, p. 353–364, 2006.

MORAIS, Lilia A.S.; GONÇALVES, Gabriela G.; BETTIOL, Wagner Óleos essenciais no controle de doenças de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas (RAPP)**, v. 17, p. 257–204, 2009.

NASCIMENTO, Daniele. M. do; RIBEIRO-JUNIOR, Marcos R.; SANTOS, Paula L. dos; PEREIRA, Alana E.; KRONKA, Adriana Z. Óleos essenciais no tratamento de sementes. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 27, n. 1, p. 77–90, 2021..

PINTO, Angelo C.; BRAGA, Waldenir F.; REZENDE, Claudia M.; GARRIDO, FranciscoM.S.; VEIGA JR., Valdir. F.; BERGTER, Lothar; PATITUCCI, Maria L.; ANTUNES, Octávio A. C. Separation of acid diterpenes of *Copaifera cearensis* huber ex ducke by flash chromatography using potassium hydroxide impregnated silica gel. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 11, n. 4, p. 355–360, 2000.

REGNAULT-ROGER, Catherine The potential of botanical essential oils for insect pest control. **Integrated Pest Management Reviews**, v. 2, n. 1, p. 25–34, 1997.

SHANLEY, Patricia; LONDRES, Marina Andiroba *Carapa Guianensis* Aubl. In: SHANLEY, Patricia.; CYMERS, Margaret; SERRA, Murilo; MEDINA, Gabriel (org.). **Fruits trees and useful plants in Amazonian life**. Rome, Italy: FAO, 2011. p. 29–38.

SILVA, Vagner P.; OLIVEIRA, Rodrigo R.; FIGUEIREDO, Maria R. Isolation of Limonoids from seeds of *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) by high-speed countercurrent chromatography. **Phytochemical Analysis**, v. 20, n. 1, p. 77–81, 2009.

TAPPIN, Marcelo R. R.; PEREIRA, Jislaine. F. G.; LIMA, Lucilene A.; SIANI, Antonio C.; MAZZEI, José L.; RAMOS, Mônica F. S. Análise química quantitativa para a padronização do óleo de copaíba por cromatografia em fase gasosa de alta resolução. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 236–240, 2004.