

## PRODUTOS A BASE DE PLANTAS E SUA INFLUÊNCIA NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE FEIJÃO-CAUPI

Cleverson Horing Junior<sup>1</sup>, Anny Karollyne Silva<sup>2</sup>, Maria Eduarda Coelho Amaral<sup>3</sup>, Roberta Zani da Silva<sup>4</sup>

### RESUMO:

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é uma das principais fontes de proteínas, emprego e renda das famílias, principalmente das regiões norte e nordeste do Brasil. A qualidade fisiológica está relacionada à capacidade de as sementes executarem suas funções vitais, tais como longevidade, germinação e vigor. O uso de produtos naturais extraídos da flora nativa tem se mostrado eficiente no controle de insetos-pragas e fitopatógenos. O trabalho avaliou o efeito do óleo de mamona e o mix de produtos naturais, sobre a qualidade fisiológica de sementes de feijão-caupi. O experimento foi desenvolvido utilizando o delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos constaram de óleo de mamona, mix de produtos, desenvolvido por meio de uma mistura de extrato de angico (*Anadenanthera peregrina*) e eucalipto (*Corymbia citriodora*), óleo de mamona (*Ricinus communis*) e pimenta do reino (*Piper nigrum*), além da testemunha. As sementes após tratadas, foram submetidas a análises de germinação, vigor e presença de patógenos, no papel germitest, na areia lavada e na terra preta. Notou-se efeito negativo dos tratamentos com relação a testemunha nos testes de germinação, velocidade de emergência, índice de velocidade de emergência e coeficiente de velocidade de emergência em todos os substratos testados, porém com relação a presença de patógenos o mix obteve melhores resultados em relação a testemunha e o óleo de mamona, não apresentando patógeno. Por meio dos resultados observou-se efeito fitotóxico dos produtos utilizados em relação a germinação e vigor das sementes, porém o mix se mostrou como uma alternativa promissora no controle de patógenos.

**Palavras-chave:** Extratos botânicos, qualidade fisiológica de sementes, *Vigna unguiculata*.

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo. c.horing.j@gmail.com <https://orcid.org/0009-0006-0410-8731>. <sup>2</sup> Acadêmica do curso de Engenharia Agrônoma da Unitins e bolsista PIBIT/Cnpq. annyksr07@gmail.com. <sup>3</sup> Acadêmica do curso de Agronomia do Centro Universitário Católica do Tocantins -Unicatólica. Maria.eamaral@catolica-to.edu.br. <https://orcid.org/0000-0003-3767-8977> <sup>4</sup> Professora Doutora do curso de Engenharia Agrônoma da Unitins. roberta.zs@unitins.br <https://orcid.org/0000-0002-3817-8520>

## PLANT-BASED PRODUCTS AND THEIR INFLUENCE ON GERMINATION AND VIGOR OF COWPEA SEEDS

### ABSTRACT:

Cowpea (*Vigna unguiculata*) is one of the most important sources of protein, employment, and family income, especially in the north and northeast regions of Brazil. Physiological quality is the ability of seeds to perform their vital functions, such as longevity, germination and vigor. The use of natural products extracted from native flora has been shown to be effective in controlling insect pests and phytopathogens. The aim of this work is to evaluate the effect of castor oil and the mixture of natural products on the physiological quality of cowpea seeds. The experiment was developed using a completely randomized design. The treatments consisted of castor oil, a mixture of products developed from a mixture of *angico* extract (*Anadenanthera peregrina*) and *eucalyptus* (*Corymbia citriodora*), castor oil (*Ricinus communis*) and black pepper (*Piper nigrum*), and the control. After the treatment, the seeds were analyzed for germination, vigor and the presence of pathogens, on *germitest* paper, washed sand and black earth. There was a negative effect of the treatments in relation to the control in the tests of germination, emergence speed, emergence speed index and emergence speed coefficient in all the substrates tested, but in relation to the presence of pathogens, the mixture obtained better results in relation to the control and the castor oil, showing no pathogen. The results showed a phytotoxic effect of the products used in the germination and seed vigor, but the mix proved to be a promising alternative in the pathogen control.

**Keywords:** Botanical extracts, physiological quality of seeds, *Vigna unguiculata*.

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.), também conhecido como feijão-de-rama, feijão-fradinho, feijão macassar e feijão-de-corda, é uma planta pertencente à família Fabaceae de origem africana que foi introduzida na América Latina no século XVI pelos colonizadores espanhóis e portugueses (Freire Filho et al., 2011).

No Brasil, a espécie é umas das principais fontes de proteínas das famílias, principalmente das regiões norte e nordeste do Brasil, onde o mesmo é consumido na forma de grãos verdes ou secos (Neves et al., 2011). Além disso, o cultivo da cultura apresenta-se como uma fonte geradora de empregos de forma direta e indireta e conseqüentemente de renda (Teófilo et al., 2008; Freire Filho et al., 2011).

De acordo com Toledo (2009), a qualidade fisiológica está relacionada à capacidade de as sementes executarem suas funções vitais, tais como longevidade, germinação e vigor. Desse modo, os impactos sobre a qualidade, geralmente, são traduzidos pela diminuição na porcentagem de germinação, aumento de plântulas anormais e por fim redução do vigor das plântulas.

O progresso no desenvolvimento de pesquisas tem possibilitado a comprovação da eficiência do emprego de produtos naturais extraídos da flora nativa como, por exemplo, o uso de extratos vegetais e óleos essenciais, no controle de insetos-pragas e de fitopatógenos, podendo ainda, apresentar-se como uma alternativa para a melhoria ou preservação da qualidade das sementes. Com a realização de experimentos, Lopes et al. (2000) constataram que os produtos naturais à base de raspas de fumo em rolo, pó de cascas dos frutos de laranja cravo e de frutos de pimenta-do-reino moídos, apresentam uma eficácia significativa no controle da infestação por insetos das sementes de feijão-macassar armazenadas, sem causar danos a qualidade física e fisiológica das sementes.

Diante da relevância econômica e social do cultivo de feijão-caupi e da preocupação da sociedade pela busca de uma agricultura mais sustentável, o presente trabalho teve por objetivo a avaliação do efeito do óleo de mamona (*Ricinus communis* L.) e o mix, constituído de óleo de mamona (*Ricinus communis* L.), extrato aquoso de eucalipto (*Corymbia citriodora*) e angico (*Anadenanthera peregrina*) e pimenta do reino pura (*Piper nigrum*), sobre a qualidade fisiológica (germinação e vigor) e sanidade das sementes de feijão-caupi.

O preparo dos extratos vegetais (eucalipto e angico) foi realizado, primeiramente, pela aquisição da pimenta do reino e do óleo essencial de mamona e misturados os produtos para produção do mix. No total foram avaliados três tratamentos: extrato de óleo de mamona, extrato com o mix dos produtos, e a testemunha que não foi tratada.

Para a obtenção dos extratos aquosos, 20 g de material vegetal fresco foram triturados em 100 ml de água destilada com o auxílio de um liquidificador. A trituração foi realizada por três vezes durante 5 minutos cada. Após o preparo os extratos permaneceram em repouso por 24 horas na temperatura ambiente, em potes plásticos com tampa, após isso, passaram por um processo de filtragem com o uso gaze, visando à obtenção dos extratos aquosos (Cardoso & Neto, 2019).

Posteriormente, as sementes foram misturas aos produtos em um saco plástico por um período de 5 minutos e colocadas para secar em ambiente arejado por 24 horas. Foi utilizado 10 ml de óleo de mamona para tratar 600 sementes e para a obtenção do mix foram utilizados 10 ml do extrato de eucalipto, 10 ml do extrato de angico, 10 ml de óleo de mamona e 10 g de pimenta do reino em pó pura, previamente misturados, sendo aplicado todo o volume para a mesma quantidade de sementes.

Após a realização do TS, foi efetuado o procedimento de submissão das sementes às avaliações de germinação (%), emergência a campo (% E), velocidade de emergência (VE), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de velocidade de emergência (CVE) e presença de sementes com patógenos, essas variáveis são indicadores para determinar o vigor das sementes de feijão-caupi (Cardoso & Neto, 2019; Xavier et al., 2012).

No teste de germinação foi empregado quatro repetições de 100 sementes. As sementes foram colocadas de forma a ficar entre o papel germitest, e os rolos foram colocados em sacos plásticos para evitar a perda de água. O teste foi realizado utilizando uma caixa Pratic Box de 50 L como estufa. Com isso, não houve controle da temperatura. A quantidade de água a ser aplicada no substrato, as exigências quanto à luz e todas as recomendações para realização do teste na espécie *Vigna unguiculata*, foram aplicadas baseadas nas Regras para a Análise de Sementes – RAS. A avaliação foi realizada quatro dias após a implantação do teste (primeira contagem) em razão das altas temperaturas apresentadas no ambiente do

teste, os resultados foram expressos em porcentagem de sementes germinadas (Brasil, 2009). Juntamente a isso, foi realizada a contagem de sementes que apresentaram patógenos.

Para a avaliação da emergência a campo, foi aplicado quatro repetições de 50 sementes por tratamento (Nakagawa, 1999). As sementes foram semeadas em bandejas plásticas utilizando areia lavada como substrato, seguindo as especificações da RAS (Cardoso & Neto, 2019). Por meio deste teste foram obtidos os parâmetros de emergência a campo (% E), Velocidade de emergência (VE), Índice de velocidade de emergência (IVE) e o Coeficiente de velocidade de emergência (CVE), que também se mostram como indicadores para determinar o vigor das sementes (Cardoso & Neto, 2019; Xavier et al., 2012). A velocidade de emergência será obtida por meio da fórmula descrita por Edmond & Drapala (1958), o índice de velocidade de emergência, por meio da fórmula de Maguire (1962) e o Coeficiente de velocidade de emergência, pela fórmula retratada por Furbeck et al., (1993).

A contagem diária das plântulas emersas teve início após a instalação da estrutura sendo efetuado

até o oitavo dia, em conformidade com as Regras para a Análise de Sementes – RAS, para a espécie *Vigna unguiculata*. O resultado foi expresso em porcentagem de plântulas emergidas (% E). Também foi realizado o teste de germinação em sacos de muda (40 x 40), contendo terra preta misturada com areia e palha de arroz, com quatro repetições por tratamento. As avaliações foram realizadas durante oito dias a partir da semeadura, sendo avaliado a porcentagem de emergência (% E).

A pesquisa seguiu o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. As variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade pelo programa estatístico Sisvar.

O teste de germinação indicou que a testemunha apresentou os melhores resultados, seguido do óleo de mamona e o mix (Tabela 1). Isso pode ter ocorrido devido a possíveis substâncias aleloquímicas presentes nos produtos naturais que compõem o mix inibindo assim a germinação das sementes de feijão-caupi.

**Tabela 1.** Médias estimadas de germinação e presença de patógenos em sementes de feijão-caupi tratadas com diferentes produtos naturais, utilizando papel germitest como substrato.

Tratamento	Parâmetros	
	Germinação (%)	Ausência de patógenos
Testemunha	97,00 A*	90,25 B
Óleo de mamona	78,25 B	85,00 B
Mix	19,75 C	100,0 A
CV(%)	7,84	4,46

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

A baixa germinação obtida no tratamento com o mix, pode se justificar devido a presença de extrato de eucalipto e angico em sua composição. Nogueira (2018), identificou resultados semelhantes, em que o extrato de eucalipto e angico-curtidor reduziu a germinação de *B. brizantha*, à medida que as concentrações do extrato aumentou.

Segundo Silva et al. (2010), o extrato de angico-curtidor pode estar relacionado ao potencial alelopático que o angico possui sobre o desenvolvimento de outras plantas através de compostos liberados pela espécie. Assim como no angico-curtidor, segundo Carvalho et al. (2015), o eucalipto também possui compostos alelopáticos como eucaliptol, taninos e monoterpenos que também

possuem efeitos de inibição quando em contato com outras plantas.

O óleo de mamona apresentou resultados abaixo dos obtidos por Arruda (2007), onde as sementes de *Araucaria angustifolia* tratadas com óleo de mamona se mostraram melhores que os demais tratamentos no quesito de emissão de raiz e parte aérea. Com relação a ausência de patógenos, o mix apresentou os melhores resultados quando comparado aos demais tratamentos, não possuindo nenhuma semente com incidência de patógenos. Isso se deve ao fato de que quase todos os componentes deste produto apresentam propriedades antifúngicas descritas na literatura. Gomes (2020) encontrou efeitos positivos nos tratamentos das sementes com

todas as concentrações do extrato de eucalipto quanto à obtenção de sementes de soja sem contaminação aparente. Já Silva (2020), obteve resultados positivos na redução de *Fusarium sp.*, utilizando extrato de angico em sementes de soja.

Segundo Sorato (2016), o óleo de mamona apresentou-se como o melhor tratamento com relação a contaminação de sementes de *Acacia mangium* por *Aspergillus flavus* após o tratamento de sementes. O mesmo autor notou que o óleo de mamona viabilizou uma melhora na qualidade fisiológica da semente *Acacia*. Já os resultados de ausência de patógenos foi

contrário ao encontrado por Alves (2015), onde as maiores concentrações do extrato de pimenta do reino estimularam o crescimento dos fungos *Penicillium* e *A. flavus* em sementes de soja.

Em relação ao percentual de emergência os resultados indicaram que a testemunha apresentou os melhores resultados, seguido do óleo de mamona e posteriormente o mix (Tabela 2). Alves (2015) obteve resultados de perda de germinação com o aumento das doses de extrato de pimenta do reino em sementes de soja, relacionando esse fato a prováveis efeitos alelopáticos do extrato.

**Tabela 2.** Médias estimadas da emergência, velocidade de emergência (VE), índice de velocidade de emergência (IVE) e coeficiente de velocidade de emergência (CVE) de sementes de feijão-caupi tratadas com diferentes produtos naturais, utilizando areia lavada com o substrato.

Tratamento	Parâmetros			
	Emergência (%)	VE (dias)	IVE (E/dia)	CVE (%)
Testemunha	87,0 A*	2,46 A	19,05A	40,97 A
Óleodemamona	41,0 B	2,88 AB	8,12 B	35,99 AB
Mix	17,0 C	3,68 B	2,53 B	27,39 B
CV(%)	23,2	15,06	29,13	13,64

\*Média seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Em relação a velocidade de emergência (VE), a testemunha obteve os melhores resultados juntamente com o óleo de mamona, já o mix foi estatisticamente inferior a testemunha. A menor velocidade de emergência encontrada no tratamento com o mix pode estar relacionada ao componente do extrato de eucalipto. Da Cruz (2019) observou que as maiores concentrações de extrato aquoso de folhas de eucalipto reduziram a velocidade de emergência de sementes tratadas de alface, porém, Ferraz (2014) em sua pesquisa não obteve resultados com diferença significativa na velocidade de emergência em sementes de cebola e tomate tratadas com diferentes concentrações de extrato aquoso de eucalipto.

O índice de velocidade de germinação (IVE) apresentou diferença significativa entre a testemunha e os demais tratamentos, no qual a testemunha se mostrou muito superior em comparação aos outros tratamentos. Sendo semelhantes aos resultados de Cruz (2019), onde a testemunha apresentou valores superiores aos demais tratamentos com diferentes concentrações de extratos de eucalipto em sementes de alface.

Os dados observados mostram contrários aos encontrados por Ferraz (2014) e Bedin (2006), tendo ambos encontrado resultados no qual o extrato de eucalipto não apresentou significância com relação aos demais tratamentos no índice de velocidade de emergência, assim, não causando efeitos negativos no vigor das sementes. Silva (2020) também obteve resultados no qual o extrato de angico não apresentou diferença significativa entre os tratamentos em relação ao IVE.

O coeficiente de velocidade de emergência (CVE) obteve diferença significativa entre a testemunha e o mix, sendo o óleo de mamona estatisticamente semelhante aos demais tratamentos. Diferentemente dos resultados encontrados por Ferraz (2014), onde o extrato de eucalipto apresentou resultados estatisticamente iguais aos demais tratamento em relação ao CVE em sementes de cebola e tomate. Na Tabela 3 observa-se que houve diferença significativa entre a testemunha e o óleo de mamona em relação ao mix que foi o pior tratamento entre os avaliados.

**Tabela 3.** Médias estimadas da germinação de sementes de feijão-caupi tratadas com diferentes produtos naturais, semeadas em sacos de muda utilizando terra preta como substrato.

Tratamentos	Emergência(%)
Testemunha	100,00 A*
Óleo de mamona	100,00 A
Mix	25,00 B
CV(%)	38,49

\*Média seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Diante desses resultados, nota-se um efeito negativo do produto desenvolvido em relação a germinação do feijão-caupi em todos os testes realizados com diferentes substratos, possivelmente devido aos efeitos alelopáticos de algum de seus componentes. Tais resultados se mostraram contrários ao encontrados por Alves et al. (2014), com relação a pimenta do reino, onde o extrato da mesma obteve melhores resultados na germinação de sementes de milho em relação aos demais tratamentos.

Apesar do produto apresentar efeitos fisiológicos negativos nas sementes, notou-se um grande potencial contra patógenos, devido não ter ocorrido o desenvolvimento de patógenos nas sementes tratadas com o mix no teste do papel germitest. Entretanto, se faz necessário mais testes, afim de validar tais resultados.

O produto gerado trata-se de um mix de óleo de mamona (*Ricinus communis* L.), extrato aquoso de eucalipto (*Corymbia citriodora*) e angico (*Anadenanthera peregrina*) e pimenta do reino pura em pó (*Piper nigrum*). Por meio dos dados obtidos, nota-se que os produtos utilizados no tratamento das sementes de feijão-caupi, apresentaram efeitos fitotóxicos, devido os mesmos terem apresentados resultados inferiores a testemunha nos parâmetros de germinação e vigor.

Apesar dos efeitos negativos sobre a germinação e vigor obtidos neste trabalho, a utilização desse produto pode ser promissora como uma alternativa de controle de patógenos em sementes. Para tanto, seria necessária a realização de novos testes, possivelmente empregando concentrações menores de pimenta do reino, óleo de mamona, e dos extratos de eucalipto e angico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, N.; Castro, R.L.; Galle, N.; Silva, M.I. (2015). Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja tratadas com extrato vegetal. **Enciclopedia Biosfera**, 11(22):3719-3727.

Alves, N.M.C.; Gomes, J.P.; Pessoa, E.B.; Castro, R. L.; Carvalho, R.L.L. (2014). **Comportamento fisiológico e da micoflora em sementes de milho tratadas com extratos vegetais**. In: Congresso Brasileiro De Engenharia Agrícola (CONBEA) (Vol. 42).

Arruda, G.O.S.F.; Fleig, F.D.; Casa, R.T. (2007). Tratamento de sementes de *Araucária angustifolia* (bertol.) kuntze com substâncias potencialmente repelentes à fauna consumidora. **Ciência Florestal**, 17(3): 279–287. <https://doi.org/10.5902/198050981960>.

Bedin, C.; Mendes, L.B.; Trecente, V.C.; Silva, J.M.S. (2006). Efeito Alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* na germinação de sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* M.). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, 5(10).

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2009). **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS. 399p.

Cardozo, L.V.F.; Neto, M.V.P. (2019). Extrato de neem no tratamento de sementes de tomate. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 14(1): 1-4.

Carvalho, F.P.; Melo, C.A.D.; Machado, M.S.; Dias, D.C.F.S.; Alvarenga, E.M. (2015). The Allelopathic Effect of Eucalyptus Leaf Extract on Grass Forage Seed. **Planta Daninha**, 33(2): 193–201. <https://doi.org/10.1590/0100-83582015000200004>.

- Carvalho, N.M.; Nakagawa, J. (2012). **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 5. ed. Jaboticabal: Funep. 590p.
- Cruz, I.; Costa, E.; Viana, T.; Silva, T.C. (2019). Efeitos alelopáticos de extratos aquosos de um híbrido de eucalipto na germinação e vigor de sementes de alface. **Agropecuária Científica No Semi-Árido**, 15(2): 109-114. <https://doi.org/10.30969/acsa.v15i2.1074>.
- Edmond, J.; Drapala, W. J. (1958). The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. **Proceedings of American Society of Horticultural Science**, 71(2): 428-434.
- Ferreira, A.G.; Aquila, M.E.A. (2000). Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 12(1): 175-204.
- Filho, F.R.F.; Ribeiro, V.Q.; Rocha, M.; Silva, K.J. D.; Nogueira, M.S.; Rodrigues, E.V. (2011). **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte. 84p.
- Furbeck, S. M.; Bourland, F.M.; Watson, C.E. (1993). Relationships of seed and germination measurements with resistance to seed weathering in cotton. **Seed Science and Technology**, 21(3): 505-512.
- Gomes, D.P.; Reis, V.C.M.; França, E.G.; Santos, L. F.; Cunha, N.G.R.; Silva, N.D.J.C. (2020). Extrato de Eucalipto no Controle de Fungos e na Fisiologia de Sementes de Soja. **Cadernos de Agroecologia**, 15(4).
- Lopes, K.P.; Bruno, R.L.A.; Bruno, G.B.; Souza, A. P. (2000). Produtos naturais e fosfato de alumínio no tratamento de sementes de feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) armazenadas. **Revista Brasileira de Sementes**, 22(2): 109–117.
- Lorenzi, H. (2000). **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 640p.
- Maguire, J.D. (1962). Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, 2(2): 176-177.
- Martins, J. L. A.; Vasconcelos, G. M. P. De V. E; Silva, A. F. Da; Parrella, N.N. L. D.; Correia, V. T. Da V.; Marcossi, Í. Dos S. F. (2016). Efeito alelopático de Mamona (*Ricinus communis*) sobre germinação de sementes de Milho. In: **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**.
- Nakagawa, J. (1999). Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: Vieira, R. D. & Carvalho, N. M.. **Em Testes de vigor em sementes** Jaboticabal: FUNEP, 1999. p. 49-85.
- Neves, A.C., Camara, J.A.S.; Cardoso, M.J.; Silva, P. H.S.; Sobrinho, C.A. (2011). **Cultivo do feijão-caupi em sistema agrícola familiar**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 15p. (Embrapa Meio-Norte. Circular técnica, 51).
- Nogueira, S.X. (2018). **Caracterização química de folhas e lixiviados foliares de espécies florestais de rápido crescimento e seus efeitos sobre a germinação de *Brachiaria brizantha* (HOCHST.)** Universidade Federal do Espírito Santo.
- Oliveira, I.D.; Santos, K.J.G.; Beltrão, N.E.M.; Neves, B.P.; Araújo, A.A.; Oliveira, L.C. (2005). Potenciais da mamona (*Ricinus communis* L.) na região centro-oeste Brasileiro. **Revista Electrónica Faculdade Montes Belos**, 1(2): 104-130.
- Rice, E.L. (1984). **Allelopathy**. New York: Academic. 422 p.
- Rodrigues, N. C. (2016). **Alelopatia no manejo de plantas daninhas**. Universidade Federal de São João Del Rei.
- Silva, J. A.; Pegado, C.M.A.; Ribeiro, V.V.; Brito, N. M.; Nascimento, L.C. (2009). Efeito de extratos vegetais no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum* em sementes de caupi. **Ciência e Agrotecnologia**, 33(2): 611–616. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000200039>.
- Silva, M.G.N.; Medeiros, J.G.F.; Demartelaere, A.C. F.; Silva, T.B.M.; Rodrigues, R.M.; Silva, J.V.B.; Preston, H.A.F.; Feitosa, S.S. (2020). Extratos vegetais de angico e pau-ferro no controle de fitopatógenos e na fisiologia de sementes de soja / Plant extracts of angico and pau-ferro in the control of phytopathogens and in the physiology of soybean

seeds. **Brazilian Journal of Development**, 6(8): 63012–63024. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-655>.

Silva, R.M.G.; Saraiva, T.S.; Silva, R.B.; Gonçalves, L.A.; Silva, L.P. (2010). Potencial alelopático de extrato etanólico de *Anadenanthera macrocarpa* e *Astronium graveolens*. **Bioscience Journal**, 26(4): 632–637.

Silveira, F. P.M.; Antonino, L.; Rocha, I.T.M.; Lins, H.A.; Albuquerque, J.R.T.; Souza, M.F. (2019). Forest species extracts as an alternative control for tiririca (*Cyperus rotundus*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 14(2): 349–353. <https://doi.org/10.18378/rvads.v14i2.6329>.

Sorato, A.M.C.; Martins, T.G.; Peres, W.M.; Matos, D. L.; David, G.Q. (2016). Controle Alternativo de *Aspergillus flavus* em Sementes de *Acacia mangium*. **Cadernos de Agroecologia**, 11(2): 1–9.

Teófilo, E.M.; Dutra, A.S.; Pitimbeira, J.B.; Dias, F.T.C.; Sousa, B.F. (2008). Potencial fisiológico de sementes de feijão caupi produzidas em duas regiões do Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, 39(3): 443-448.

Toledo, M.Z.; Fonseca, N.R.; César, M.L.; Soratto, R.P.; Cavariani, C.; Crusciol, C.A.C. (2009). Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tarde de nitrogênio em cobertura. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, 39(2): 124–133.

Vieira, E.H.N.; Rava, C.A. (2000). **Sementes de feijão: produção e tecnologia**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 270 p.

Xavier, M.V.A.; Oliveira, C.R.F.; Brito, S.S.S.; Matos, C.H.C.; Pinto, M.A.D.S.C. (2012). Viabilidade de sementes de feijão caupi após o tratamento com óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). **Revista Brasileira De Plantas Medicinai**s, 14(spe): 250–254. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000500021>.