

INFLUÊNCIA DE EXTRATOS VEGETAIS NA GERMINAÇÃO, VIGOR E SANIDADE DE SEMENTES DE GIRASSOL

Cleverson Horing Junior,¹ Anny Karollyne Silva², Evelynne Urzêdo Leão³, Albert Lennon Lima Martins³
Gentil Cavalheiro Adorian³, Roberta Zani da Silva³

RESUMO:

A utilização de métodos alternativos para o manejo de pragas e doenças para a cultura do girassol, que é susceptível a diversas doenças, principalmente durante a germinação das sementes é necessária para o desenvolvimento da agricultura sustentável. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência de extratos vegetais na germinação, vigor e sanidade de sementes de girassol. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de sementes do Complexo de Ciências Agrárias da Unitins em setembro de 2022, utilizando o delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram de extratos de alho (*Allium sativum*), eucalipto (*Corymbia citriodora*) e hortelã (*Mentha spicata*) e a testemunha. Os extratos foram aplicados nas sementes e em seguida avaliado os parâmetros de germinação, emergência, velocidade de emergência (VE), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de velocidade de emergência (CVE) e sanidade. O extrato de eucalipto diferiu estatisticamente dos demais extratos para o parâmetro de germinação. Para a emergência os extratos diferiram estatisticamente da testemunha. Em relação aos parâmetros de vigor, somente o IVE apresentou diferença significativa, sendo os extratos de alho e eucalipto os melhores resultados, que também apresentaram melhor acúmulo de massa fresca e comprimento do caulículo em relação a testemunha. Para o comprimento da radícula o extrato de eucalipto apresentou o melhor desenvolvimento. Os aspectos sanitários foram semelhantes entre os tratamentos. Os extratos de eucalipto e alho apresentaram efeitos positivos nos aspectos fisiológicos avaliados. Já para os aspectos sanitários, os extratos não demonstraram controle no teste de sanidade, porém no teste de emergência foram eficientes.

Palavras-chave: *Allium sativum*, *Corymbia citriodora*, *Helianthus annuus*.

INFLUENCE OF PLANT EXTRACTS ON GERMINATION, VIGOR, AND HEALTH OF SUNFLOWER SEEDS

ABSTRACT:

Using alternative methods for managing pests and diseases for the sunflower crop, which is susceptible to several diseases, especially during seed germination, is necessary to develop sustainable agriculture. This work aimed to evaluate the influence of plant extracts on germination, vigor, and health of sunflower seeds. The experiment was carried out at the Seed Laboratory of the Complexo de Ciências Agrárias at Unitins in September 2022, using a completely randomized design. The treatments were garlic (*Allium sativum*), eucalyptus (*Corymbia citriodora*), and mint (*Mentha spicata*) extracts and the control. The extracts were applied to the seeds and then the parameters of germination, emergence, emergence speed (ES), emergence speed index (ESI), emergence speed coefficient (ESC), and sanity were evaluated. The eucalyptus extract differed statistically from the other extracts for the germination parameter. For emergence, the extracts differed statistically from the control. Regarding the vigor parameters, only the ESC showed a significant difference, with garlic and eucalyptus extracts showing the best results, showing better accumulation of fresh mass and

¹Engenheiro Agrônomo. c.horing.j@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-0410-8731>. ² Acadêmica do curso de Engenharia Agrônoma da Unitins e bolsista PIBIT/Cnpq. annyksr07@gmail.com ³ Professor (a) Doutor (a) da Universidade Estadual do Tocantins, evelynne.ul@unitins.br <https://orcid.org/0000-0002-1974-6043>, eng.albertlennon@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-2683-2035>. gentil.ca@unitins.br <https://orcid.org/0000-0002-0648-961>, roberta.zs@unitins.br <https://orcid.org/0000-0002-3817-8520>

stem length concerning the control. For radicle length, the eucalyptus extract showed the best development. Sanitary aspects were similar between treatments. Eucalyptus and garlic extracts showed positive effects on the evaluated physiological aspects. As for the health aspects, the extracts did not demonstrate control in the health test, but in the emergency test, they were efficient.

Keywords: *Allium sativum*, *Corymbia citriodora*, *Helianthus annuus*.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.), planta dicotiledônea da família *Asteraceae*, é uma oleaginosa tolerante à seca, ao calor e ao frio, cujas características agronômicas explicam sua adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas do Brasil, sendo assim é encontrada em diversas regiões cultiváveis (Nunes *et al.*, 2016).

A cultura tem apresentado destaque em função de ser uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas diferentes regiões produtoras de grãos, sendo utilizada principalmente para produção de biodiesel e óleo vegetal, podendo reaproveitar também o farelo e a torta para a alimentação animal (Corrêa, 2020).

A oleaginosa é cultivada em todos os continentes, sendo a quarta oleaginosa mais cultivada no mundo. No Brasil, aproximadamente 40 mil hectares são destinados para o desenvolvimento da cultura, com produção estimada de 41,1 mil toneladas na safra 21/22 (Conab, 2022).

O tratamento de sementes é uma técnica utilizada nas lavouras antes da semeadura para melhorar o processo de germinação e emergência de uma planta, proporcionando mais vigor e sanidade, criando assim melhores condições para o seu desenvolvimento (Corrêa, 2020).

Os avanços na agricultura sustentável nos últimos anos, juntamente com o aumento da conscientização sobre os impactos negativos do uso indiscriminado de pesticidas para os ecossistemas e seres humanos, levaram à busca de métodos alternativos para o manejo de doenças. Esses métodos são baseados no uso de compostos naturais como óleos essenciais e extratos de plantas com ação fungicida (Patel e Jasrai, 2015).

O uso desses tratamentos alternativos pode reduzir os custos de produção, devido ao custo elevado dos agroquímicos (Duarte *et al.*, 2016). Com isso, 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, ser uma alternativa para a melhoria ou preservação da qualidade das sementes.

Este tratamento torna-se necessário devido ao fato de que a cultura do girassol é susceptível a várias doenças associadas sementes, o que limita o seu

sucesso agrícola. Esse processo é feito basicamente com produtos químicos, mas, ao mesmo tempo, cada vez mais a sociedade vem se mobilizando na busca de produtos alternativos, como os extratos vegetais, que permitem proteger os inimigos naturais (Mariano *et al.*, 2013).

Existem vários tipos de danos causados por patógenos associados às sementes, tais como: morte de plântulas (damping-off), podridão radicular, podridão foliar, crescimento lento, clorose, amarelecimento, deformação, atrofiamento e murchamento, resultando em redução do rendimento ou perda da produção (Machado, 2012). Assim, o uso de sementes de boa qualidade sanitária torna-se imprescindível no momento da implantação da cultura.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a influência de extratos vegetais na germinação, vigor e sanidade de sementes de girassol.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no laboratório de sementes do Complexo de Ciências Agrárias da Unitins em setembro de 2022.

Foram utilizadas sementes de girassol variedade Multissol, safra 2021/2022. Os tratamentos de sementes avaliados foram os extratos aquosos de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*), alho (*Allium sativum*) e hortelã (*Mentha* spp.), sendo todos na concentração de 20% de matéria fresca. No tratamento testemunha, as sementes foram expostas apenas a água destilada. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, com 4 repetições.

A primeira etapa foi reservada para a realização do preparo dos extratos vegetais (eucalipto, hortelã, alho). Para a obtenção dos extratos aquosos, 200 g do material vegetal fresco foi triturado em 1 L de água destilada com o auxílio de um liquidificador industrial. A trituração foi realizada durante 5 minutos cada.

Com a finalização do processo de preparo das concentrações dos extratos, os mesmos permaneceram em repouso em temperatura ambiente do Laboratório, em garrafa plástica de 2 L, fechada com tampa, durante 2 semanas, a fim de extrair o máximo de composto.

As sementes foram tratadas manualmente utilizando todos os extratos, em sacos plásticos de

polietileno, as quais foram adicionadas e misturadas juntamente com os extratos, até se obter uma cobertura uniforme sobre o seu tegumento, após permaneceram em contato com cada extrato, por 15 minutos. Em seguida, as sementes foram colocadas em bandejas para secagem em temperatura ambiente.

As sementes tratadas foram submetidas aos testes de germinação (G) e vigor (V) para avaliação da qualidade fisiológica e sanitária:

a) Germinação (G): realizado com 4 repetições de 100 sementes para cada tratamento em substrato umedecido com água destilada, utilizando 2,5 vezes o peso do papel. Posteriormente, foi envolto em saco plástico para evitar a perda de umidade, sendo os mesmos levados para uma câmara BOD. As avaliações do número de plântulas normais ocorreram aos quatro e dez dias após a instalação do teste, sendo os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais, segundo as RAS – Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009a).

b) Teste de vigor (V): Para a avaliação do vigor, foram aplicadas quatro repetições de 50 sementes por tratamento. As sementes foram semeadas em bandejas plásticas utilizando areia lavada como substrato seguindo as especificações da RAS. A contagem diária das plântulas emergidas teve início após a instalação da estrutura sendo efetuado até o décimo dia, em conformidade com as Regras para a Análise de Sementes RAS, para a espécie *Helianthus annuus* (Brasil, 2009a).

O resultado foi expresso em porcentagem de plântulas emergidas (% E). Por meio deste teste foi obtido 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. A velocidade de emergência (VE) foi obtida por meio da fórmula descrita por Edmond e Drapala (1958) (Equação 1), o Índice de velocidade de emergência (IVE), por meio da fórmula de Maguire (1962) (Equação 2) e o Coeficiente de velocidade de emergência (CVE), pela fórmula retratada por Furbeck et al., (1993) (Equação 3), respectivamente, sendo:

$$VE = \frac{(E_1 * T_1) + (E_2 * T_2) + \dots + (E_n * T_n)}{E_1 + E_2 + \dots + E_n} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

VE é o tempo médio necessário para atingir a emergência máxima em dias;

E é o número de emergência ocorrida por dia; e

T é o tempo em dias.

$$IVE = \frac{E_1}{D_1} + \frac{E_2}{D_2} + \dots + \frac{E_n}{D_n} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

IVE é o índice de velocidade de emergência;

E é o número de plântulas verificadas no dia da contagem; e

D é o número de dias após a semeadura que foi realizada a contagem.

$$CVE = \frac{E_1 + E_2 + \dots + E_n}{(E_1 * T_1) + (E_2 * T_2) + \dots + (E_n * T_n)} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde:

CVE é o coeficiente de velocidade de emergência;

E é a emergência de plântulas ocorrida por dia; e

T é o tempo em dias.

c) Teste de sanidade: foi realizado juntamente com o teste de germinação, contendo 4 repetições de 100 sementes para cada tratamento, conforme metodologia adaptada do Manual para Análise de Sanitária de Sementes (BRASIL, 2009b). A avaliação da incidência de fungos nas sementes foi realizada 4 dias após a instalação do experimento, com auxílio de microscópio estereoscópico, para identificação dos gêneros de patógenos presentes. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de incidência para cada gênero fúngico.

d) Comprimento de plântulas: Após o teste de vigor aleatoriamente, foram mensuradas a parte aérea e raiz de 5 plântulas, com o auxílio de uma régua graduada em milímetros (mm). O comprimento médio foi obtido somando-se as medidas de cada repetição por tratamento e dividindo-se pelo número de plântulas normais. Os resultados foram expressos em centímetros (cm).

e) Massa fresca das plântulas: Após o teste de vigor aleatoriamente, foram mensuradas a massa fresca de 5 plântulas, com o auxílio de uma balança. A massa média foi obtida somando-se o peso de cada repetição por tratamento e dividindo-se pelo número de plântulas avaliadas. Os resultados foram expressos em gramas (g).

Os dados de porcentagem obtidos necessitaram de transformação utilizando o método raiz quadrada $\sqrt{(x + 1)}$ (Banzatto e Kronka, 2006), posteriormente as variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, nota-se com relação a germinação, que o extrato de eucalipto juntamente com a testemunha foi estatisticamente melhor que os demais tratamentos, sendo o extrato de alho o que apresentou menor percentual de germinação, com 58,5%, sendo 16,25% e 12,75% a menos, em comparação aos extratos de eucalipto e a testemunha, respectivamente.

Tabela 1. Médias estimadas de germinação, emergência, velocidade de emergência (VE), índice de velocidade de emergência (IVE) e coeficiente de velocidade de emergência (CVE) em sementes de girassol cv. Multissol tratadas com diferentes extratos vegetais.

Tratamentos	Parâmetros				
	Germinação (%)	Emergência (%)	VE (dias)	IVE (E/dia)	CVE (%)
Alho	58,50 C*	36 A*	4,97 A ^{ns}	3,98 A*	21,37 A ^{ns}
Eucalipto	74,75 A	41,5 A	5,32 A	4,51 A	19,51 A
Hortelã	61,50 BC	32 A	6,97 A	2,75 AB	14,58 A
Testemunha	71,25 AB	4,50 B	6,93 A	0,39 B	15,08 A
CV (%)	4,42	23,24	14,30	51,16	18,15

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ^{ns} Não significativo pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O resultado obtido para o extrato de eucalipto foi contrário aos obtidos por Pressinatte (2017), no qual ao aumentar para 25% as concentrações de eucalipto no extrato vegetal a germinação de sementes de alface, picão preto e amendoim bravo reduziram. Porém semelhantes aos resultados de Baseggio *et al.* (2019), no qual o extrato de eucalipto não afetou a germinação de sementes de trigo.

Já o extrato de hortelã apresentou resultados contrários aos obtidos por Girardi *et al.* (2009), onde o extrato de hortelã aumentou em 9,5% a germinação em relação a testemunha para sementes de *Zinnia elegans*. Contrários também aos encontrados por Lima *et al.* (2013), que observou aumento de 19,5% no percentual de germinação em sementes de feijão-caupi tratadas com extrato de hortelã, com o aumento de 4,5% na concentração do extrato.

Em relação ao extrato de alho, resultados semelhantes foram encontrados por Pascuali *et al.* (2018) e Meyer *et al.* (2017), onde o extrato de alho resultou em aumento de germinação para sementes de soja e tomate, respectivamente.

Em relação ao parâmetro emergência, demonstrados na Tabela 1, os extratos foram semelhantes entre si, mas foram superiores à testemunha. Isso indica que houve a eficiência dos

extratos para a redução na incidência de patógenos nas sementes de girassol.

Ferraz *et al.* (2014) obtiveram resultados contrários em relação ao extrato de eucalipto, no qual o mesmo reduziu a porcentagem de emergência de sementes de cebola com o aumento de sua concentração.

A velocidade de emergência (VE) (Tabela 1) não diferiu estatisticamente entre os tratamentos. Resultado semelhante ao encontrado por Ferraz *et al.* (2014), no qual o extrato de eucalipto em diferentes concentrações não diferiu estatisticamente dos demais tratamento em sementes de cebola e tomate.

O índice de velocidade de emergência (IVE) (Tabela 1) diferiu estatisticamente entre os tratamentos, sendo os extratos de eucalipto (4,51) e alho (3,98) os que apresentaram maiores valores de emergência por dia em relação a testemunha (0,39). Pressinatte (2017) encontrou resultados semelhantes em relação ao extrato de eucalipto, no qual na concentração de 25% de eucalipto apresentou 4 e 4,7 emergências/dia para sementes de alface e picão preto, respectivamente, porém com o aumentar das concentrações o IVE das culturas foram reduzidas.

Segundo Jardinetti *et al.* (2011), o tratamento com extrato de alho não diferiu estatisticamente em relação ao IVE da testemunha e do extrato de

eucalipto para sementes de milho. Já para o extrato de hortelã, Lima *et al.* (2013) obteve resultados contrário aos do presente trabalho, tendo o extrato de hortelã aumentado a IVE de sementes de feijão-caupi para 5,68 E/dia na concentração de 9%.

O coeficiente de velocidade de emergência (Tabela 1) não diferiu estatisticamente entre os tratamentos testados. Resultado semelhante ao encontrado por Ferraz *et al.* (2014), onde diferentes concentrações de eucalipto não diferiram estatisticamente da testemunha para sementes de tomate e cebola.

Para os parâmetros de velocidade de emergência e coeficiente de velocidade de emergência, não houve influência dos extratos, porém para o índice de velocidade de emergência os extratos

de alho e eucalipto aumentaram as emergências por dia para as sementes de girassol, isso se deve aos extratos apresentarem ação antifúngica, evitando assim a deterioração das sementes por patógenos.

Em relação ao peso por plântulas (Tabela 2), os extratos de alho (7,5 g) e eucalipto (7,25 g) foram estatisticamente maiores do que a testemunha (1,25 g), já o extrato de hortelã não diferiu dos demais tratamentos (Tabela 2). Contrário aos resultados encontrados por Aquino Junior *et al.* (2019), onde diferentes concentrações de extrato de eucalipto não diferiram da testemunha, para o parâmetro de massa seca e fresca de milheto. Ferraz *et al.* (2014) obteve acréscimo de massa seca da parte aérea e raízes de plântulas de cebola utilizando extrato aquoso de eucalipto na concentração de 20%.

Tabela 2. Médias estimadas de massa fresca/plântula, comprimento do caulículo e comprimento da radícula em sementes de girassol cv. Multissol tratadas com diferentes extratos vegetais.

Tratamentos	Parâmetros		
	Massa fresca/plântula (g)	Caulículo (cm)	Radícula (cm)
Alho	7,50 A*	10,60 A*	4,81 AB*
Eucalipto	7,25 A	11,35 A	5,49 A
Hortelã	3,75 AB	6,24 AB	3,71 B
Testemunha	1,25 B	4,60 B	4,3 AB
CV (%)	43,26	31,97	15,75

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ^{ns} Não significativo pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Para o extrato de alho, foram encontrados resultados semelhantes aos obtidos por Sousa e Gervasio (2018), os quais diferiram estatisticamente da testemunha, ocasionando acréscimo de massa seca em plântulas de abóbora. Semelhantes também aos obtidos por Costa *et al.* (2019), onde diferentes concentrações do extrato de hortelã não influenciaram nos parâmetros de massa verde e seca da parte aérea e massa seca das raízes de tomateiros, quando comparados com a testemunha.

Para o parâmetro de comprimento do caulículo, presente na Tabela 2, os tratamentos contendo extrato de alho e eucalipto diferiram estatisticamente de testemunha, obtendo resultados inferiores. Já o extrato de hortelã não diferiu dos demais tratamentos. Resultados semelhantes aos encontrados por Baseggio *et al.* (2019), onde o extrato de eucalipto apresentou o maior comprimento da parte aérea em plântulas de trigo, em relação aos demais tratamentos. Porém contrário aos obtidos por Aquino Junior *et al.* (2019), onde ao aumentar das

concentrações foi reduzido o comprimento das plântulas de *Pennisetum glaucum*.

Sousa e Gervasio (2018) obtiveram resultados semelhantes aos do extrato de alho, os quais apresentaram 2 cm a mais de desenvolvimento da parte aérea em plântulas de abóbora, quando comparados a testemunha. Porém contrários aos de Nascimento *et al.* (2019), onde o extrato de alho não diferiu dos demais tratamento em relação à altura das plântulas de mulungo.

O extrato de hortelã apresentou resultados semelhantes aos encontrados por Costa *et al.* (2019), onde o tal extrato não diferiu dos demais tratamentos em relação à altura da parte aérea de tomateiro.

Já o parâmetro comprimento da radícula, demonstrado na Tabela 2, apresentou diferença significativa, sendo o extrato de eucalipto o tratamento que obteve melhor desenvolvimento radicular, com 5,49 cm, contrário ao extrato de hortelã, com apenas 3,71 cm, sendo o tratamento com menor desenvolvimento. O extrato de alho e a

testemunha não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos.

Os resultados do extrato de eucalipto foram semelhantes aos obtidos por Baseggio *et al.* (2019), onde o extrato em questão apresentou o maior desenvolvimento radicular na cultura do trigo, com 3,97 cm de acréscimo quando comparado a testemunha. Ferraz *et al.* (2014) observou que diferentes concentrações do extrato de eucalipto não diferiram o comprimento radicular da testemunha para as culturas da cebola e do tomate.

Com relação ao extrato de alho, Sousa e Gervasio (2018) encontraram resultados contrários aos do presente trabalho, no qual o extrato em questão apresentou comprimento radicular inferior à testemunha para a cultura da abóbora.

Carvalho *et al.* (2019), obteve resultados semelhantes para o extrato de hortelã, os quais apresentaram 1,07 cm a menos no desenvolvimento

radicular em relação ao tratamento com própolis para a cultura da cebola.

O efeito dos extratos vegetais depende, muitas vezes, das substâncias presentes na planta de origem, já que muitas apresentam efeitos alelopáticos capazes de inibir a germinação e crescimento de plântulas, diferentemente do que ocorreu com os extratos neste estudo (Lazarotto *et al.*, 2013).

Avaliando a incidência de patógenos nas sementes tratadas com extratos vegetais, nota-se pouca diferença no percentual de contaminação (Figura 1) entre os tratamentos para os dois fungos encontrados, porém para os fungos não identificados nota-se um percentual maior para a testemunha. Com isso, a alta incidência do fungo saprofítico *Rhizopus* sp. nas sementes testadas, indica a ineficiência dos extratos testados para o patógeno em questão. O mesmo se caracteriza por ser oportunista e de crescimento rápido (Sousa e Gervasio, 2018).

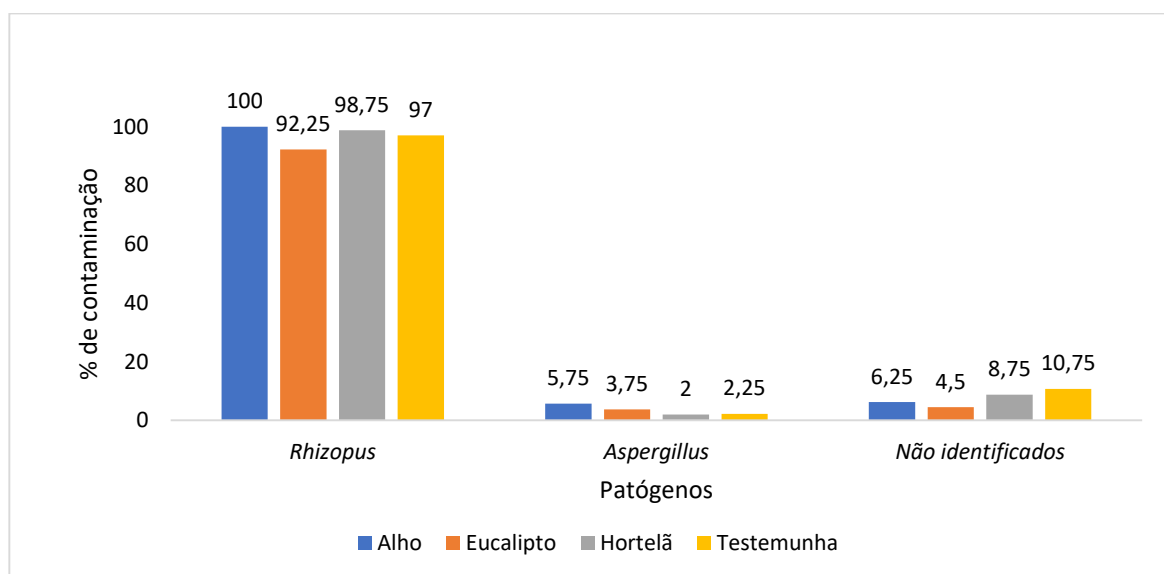


Figura 1. Percentual de incidência de patógenos em sementes de girassol cv. Multissol para os diferentes extratos vegetais.

Baseggio *et al.* (2019) também não observaram diferença estatística no controle de *Rhizopus* sp. utilizando extrato de eucalipto em sementes de trigo. Diferente de Gomes *et al.* (2020) que obtiveram resultados contrários, onde o extrato de eucalipto na concentração de 20% reduziu o desenvolvimento de *Rhizopus* sp. e *Aspergillus* sp. em sementes de soja, quando comparado a testemunha.

Em relação ao extrato de alho, Meyer *et al.* (2017) encontrou resultados contrários, onde o extrato apresentou redução na incidência de

Aspergillus sp. independente da concentração, quando comparado a testemunha. Já Girardi *et al.* (2009) obteve resultados semelhantes, no qual os extratos de alho e hortelã não diferiram estatisticamente da testemunha para a incidência de *Rhizopus* sp. e *Aspergillus* sp. em sementes de *Zinnia elegans*.

Jardinetti *et al.* (2011) observou maior incidência de *Aspergillus* sp. para os extratos de alho e hortelã, ambos 100%, já o extrato de eucalipto e a testemunha não diferiram estatisticamente, porém

apresentaram incidência abaixo de 40% em sementes de milho.

Nas lavouras em geral, os estudos ainda estão começando a abordar a relação entre o efeito de agentes "naturais" na redução de patógenos e o efeito no potencial fisiológico em tratamentos de sementes (Gomes *et al.*, 2020).

CONCLUSÃO

Os extratos de eucalipto e alho apresentaram efeitos positivos nos aspectos fisiológicos de emergência, índice de velocidade de emergência, massa, comprimento do caulículo e radícula, assim se mostrando promissores no tratamento de sementes de girassol.

Com relação aos aspectos sanitários, nenhum dos extratos foi eficiente para o controle ou redução de patógenos identificados nas sementes de girassol no teste de sanidade, porém em relação ao teste de vigor notou-se eficácia dos extratos de eucalipto, alho e hortelã na redução da degradação das sementes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquino Junior, R. M. de *et al.* (2019). Extrato de eucalipto na germinação de sementes de milho. **Congresso Internacional das Ciências Agrárias**, Virtual, ano 2019, n. 4, p. 1-6, 29 nov. 2019. Disponível em: <https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvagro/uploads/Anais2020/EXTRATODEEUCALIPTO-NA-GERMINA%C3%87%C3%83O-DE-SEMENTES-DE-MILHETO.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2022.
- Banzatto, D. A.; Kronka, S. D. (2006). **Experimentação agrícola**. 4th ed. Jaboticabal, SP: Funep.
- Baseggio, E. R. *et al.* (2019). Atividade antifúngica de extratos vegetais no controle de patógenos e tratamento de sementes de trigo. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 1, p. 22-33, 2019. Acesso em: 16 out. 2022.
- Brasil. (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009a, 399 p.
- Brasil. (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes**. Brasília: MAPA, 2009b. p.200.
- Carvalho, B. L. *et al.* (2019). Tratamento de sementes de cebola com extrato de própolis e *Plectranthus amboinicus* no controle de *Aspergillus* sp. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 13, n. 1, pág. 12-18, 2019. Acesso em: 16 nov. 2022.
- Conab. (2022). Acompanhamento da safra brasileira: grãos, safra 22/23, primeiro levantamento, outubro de 2022. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília, v. 10, n. 1, 76 p, 2022.
- Costa, A. P. *et al.* (2019). Aquosous extract and essential oil of ginger induce biochemical defense mechanisms in bean. **Journal of Neotropical Agriculture**, [s.l.], v.6, n.2, p.79 86, 2019. Available from: <10.32404/rean.v6i2.2721>. Acesso em: 12 out. 2022. doi: 10.32404/rean.v6i2.2721.
- Corrêa, D. (2020). Tratamento de sementes de girassol com silício. **Revista Agronomia Brasileira**, Jaboticabal, ano 2020, v. 4, p. 1-3, 17 mar. 2020. DOI 10.29372/rab202007. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/ensino/departamentos/cienciasdaproducaoagricola/laboratoriodematologia-labmato/revistaagronomiabrasileira/rab202007.pdf>. Acesso em: 5 set. 2022.
- Duarte, I. G. *et al.* (2016). Efeito positivo do óleo de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) Na qualidade de sementes de sabiá. **I CONIDIS**, Campina Grande, ano 2016, v. 1, n. 1, 10 nov. 2016. Anais, p. 1-10. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD1_SA2_ID1528_23102016222041.pdf. Acesso em: 6 nov. 2022.
- Edmond, J. B.; 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**, Alexandria, v.7 1, n. 2, p.428-434, 1958.
- Ferraz, A. *et al.* (2014). Potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de eucalipto na germinação e no crescimento inicial da cebola e do tomateiro. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 10, n. 19, 2014. Acesso em: 12 nov. 2022.

- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- Furbeck, S. M. Bourland F. M.; Watson Jr., C. E. (1993). Relationship of seed and germination measurements with resistance to seed weathering cotton. **Seed Science and Technology**, v.21, n.3, p.505-512, 1993.
- Girardi, L. B. *et al.* (2009). Extratos vegetais na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de Zínea (*Zinnia elegans*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 897-900, 2009.
- Gomes, D. P.; Reis, V. C. M.; França, É. G.; Santos; Cunha; N. G. R.; Silva, N. de J C. (2020). Extrato de Eucalipto no Controle de Fungos e na Fisiologia de Sementes de Soja. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 4, 2020.
- Jardinetti, V. do A. *et al.* (2011). Efeito de óleos essenciais no controle de patógenos e na germinação de sementes de milho (*Zea mays*). **VII EPCC Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**, Maringá, 2011. Acesso em: 6 nov. 2022.
- Lima, A. De A. *et al.* (2013). Qualidade Fisiológica De Sementes De Feijão-Caupi Submetidas A Extratos Vegetais E Fungicida Químico. **XIII Jornada De Ensino, Pesquisa E Extensão**, Recife, n. 13, p. 1-3, 9 dez. 2013. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1126-2.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2022.
- Machado, J.C. (2012). Patologia de Sementes: Significado e Atribuições. In: CARVALHO, N.M.de; NAKAGAWA, J.S.: **Sementes: Ciências, Tecnologia e Produção**. Jaboticabal: Funep,2012. p. 524-582.
- Maguire, J.D. (1962). Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-77, 1962.
- Mariano, D. de C. *et al.* (2013). Utilização De Óleo De *Melaleuca alternifolia* No Tratamento De Sementes De Girassol. **VIII Encontro Internacional de Produção Científica**, Maringá, ano 2013, ed. 8, p. 1-5, 2013. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/4377>. Acesso em: 12 set. 2022.
- Meyer, C. L. *et al.* (2017). Avaliação da eficiência do tratamento de sementes de tomate na prospecção do uso de diferentes doses de extrato aquoso de alho. In: **8ª JICE – Jornada de Iniciação Científica e Extensão**. 2017. Acesso em: 6 nov. 2022.
- Nascimento, R. da C. *et al.* (2019). Tratamento alternativo para germinação de sementes de mulungu (*Erythrina velutina*). **Caderno Verde De Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 7, p. p7066-p7066, 2019.
- Nunes, R. T. C. *et al.* (2016). Qualidade fisiológica de sementes de girassol classificadas pelo tamanho. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, v. 12, n. 2, p. 153-161, 2016. Acesso em: 9 out. 2022.
- Pascuali, L. C. *et al.* (2018). Atividade de bioextratos no desenvolvimento de *Phomopsis phaseoli* var. *sojae*, *Fusarium* sp. e no tratamento de sementes de soja. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 2, p. 457-478, 2018. Acesso em: 12 out. 2022.
- Patel, R. M.; Jasrai, Y. T. (2015). Antifungal potency of Eucalyptus globules labill essential oil against important plant pathogenic fungi. **CIBTech Journal of Microbiology**, v. 4, n, 1, p.42- 52, 2015.
- Pressinatte, F. A. (2017). **Análise dos efeitos alelopáticos de extrato de eucalipto (*Corymbia citriodora*) sobre a germinação de alface (*Lactuca sativa* L.) e de plantas daninhas infestantes em horticultura**. 2017. Acesso em: 16 out. 2022.
- Sousa, M. C. F. De; Gervasio, C. R. (2018). Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de abóbora cv. menina brasileira submetidas a diferentes tratamentos. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, p. 556-569, 2018. Acesso em: 12 nov. 2022.