

Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de *Sonchus oleraceus* L. tratadas com extratos vegetais

Cárita Rodrigues De Aquino Arantes^{1,2*}; Amanda Ribeiro Correa^{1,3} ; Leimi Kobayasti^{1,4} ; Elisangela Clarete Camili^{1,5} 

¹Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical, Cuiabá (MT), Brasil. ²Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFMT, Campus Cuiabá (MT), Brasil. ³Doutoranda em Agricultura Tropical pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367, Bairro Boa Esperança, Campus Cuiabá (MT) - 78060-900, Brasil; ⁴Mestranda em Agricultura Tropical pela UFMT, Campus Cuiabá (MT), Brasil; ⁵Professora do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFMT, Campus Cuiabá (MT), Brasil. *Autor para correspondência: carita.rodrigues@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se verificar a incidência de fungos fitopatogênicos e a viabilidade do uso de extratos aquosos, em diferentes concentrações, na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de serralha. Inicialmente foi feito teste de sanidade para verificar a incidência de fungos nas sementes. No primeiro experimento avaliou-se a eficiência do uso de diferentes extratos aquosos na qualidade sanitária das sementes. No segundo experimento avaliou-se a influência do uso dos extratos aquosos na qualidade fisiológica das sementes. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 30 tratamentos: Duas testemunhas (água destilada/esterilizada e Vitavax Thiram®), sete extratos (alho, canela, coentro, hortelã, alfavaca, flor de seda e noni), em quatro concentrações (25, 50, 75, 100%), com quatro repetições. No primeiro experimento utilizou-se “blotter test” com restrição hídrica a -0,6 MPa e, após cinco dias de incubação à 20 °C e fotoperíodo de 12 h, foi quantificada a incidência de fungos nas sementes. No segundo experimento avaliou-se: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, número de plântulas normais e índice de velocidade de formação de plântulas normais. Foram encontrados sete gêneros de fungos associados às sementes de serralha. O extrato de alho reduziu a incidência de *Alternaria* p., *Cladosporium* sp. e, *Nigrospora*, fungos de maior ocorrência nas sementes de serralha, todavia, interferiu negativamente na germinação dessas sementes.
Palavras Chave: Serralha, fungos fitopatogênicos, teste de sanidade, germinação, vigor.

ABSTRACT: Physiological and sanitary quality of *Sonchus oleraceus* L. seeds treated with plants extracts. In this study, were verified the incidence of phytopathogenic fungi and the viability of aqueous extracts, with different concentrations at physiological and sanitary quality of sowthistle seeds. Initially were made a sanity test for check the incidence of fungi in seeds. In the first experiment evaluated the effectiveness of using different aqueous extracts on the sanitary quality of the seeds and the second experiment evaluated the influence of the use of aqueous extracts on seed quality. In the first experiment, the following phytosanitary treatments were evaluated: control (untreated seeds); fungicide Vitavax Thiram® and extracts of garlic, cinnamon, cilantro, mint, wild basil, Sodom apple and noni at concentrations of 25, 50, 75 and 100% whit four replications. In this experiment, was used the “blotter test” and water restriction at -0,6 MPa. After five days of incubation at 20 °C and 12 h of photoperiod, it was quantified incidence of fungi on seeds. In the second experiment, was evaluated the influence of same extracts on the germination percentage, germination rate index, number of normal seedlings and formation of normal seedlings rate index. Seven genus of fungi associated of sowthistle seeds. The garlic extract reduced the fungal higher incidence: *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. and *Nigrospora* sp. However, this extract reduced the sowthistle seed germination.
Keywords: sowthistle, phytopathogenic fungi, sanity test, germination, vigor.

INTRODUÇÃO

A produção de alimentos com o uso mínimo de insumos é necessária para que se atenda a crescente população mundial e garanta a segurança alimentar, este é um tema que gera grande interesse global (Bvenura & Afolayan, 2015). A maioria das hortaliças não convencionais, as quais são cultivadas em pequena escala, podem ser largamente produzidas e comercializadas. Esses vegetais possuem nutrientes capazes de suprir a alimentação humana e, por serem rústicos, podem ser produzidos com menos insumos.

A espécie *Sonchus oleraceus* L. é considerada uma hortaliça não convencional e pertence à família Asteraceae. É conhecida popularmente como serralha, chicória brava, serralha branca, serralheira, serralha lisa e ciúmo; é uma espécie em ascensão para a produção comercial como hortaliça (Kinup & Lorenzi, 2014). Devido às propriedades alimentícias da espécie, como os altos teores de proteínas, fibras e minerais, o cultivo e o consumo de serralha são potenciais. Como planta medicinal, possui atividade anti-inflamatória, diurética, purgativa, digestiva, emoliente, ginecológica e vermífida (Jimoh et al., 2011). Portanto, a serralha é uma planta de grande valor nutricional e medicinal.

A propagação desta espécie é realizada por sementes e pouco se sabe sobre a incidência de patógenos prejudiciais, principalmente aqueles veiculados pelas sementes. A semente pode ser um meio de disseminação e sobrevivência de fungos de importância para as fases seguintes do desenvolvimento da planta, os quais podem provocar doenças na parte aérea e radicular. Na fase de estabelecimento, os patógenos podem degradar os tecidos, levando à perda de vigor e até à morte das sementes. Em vista disso, o controle de fungos pelo tratamento de sementes é uma importante prática capaz de reduzir perdas no campo.

Em hortaliças, as perdas relacionadas à contaminação das sementes são muito estudadas. Casaroli et al. (2006) encontraram maiores valores de sementes mortas de cenoura em cultivo agroecológico e relacionaram com a maior incidência de fungos do gênero *Alternaria*. Em sementes de cebola, a incidência de patógenos aliados ao condicionamento fisiológico causou o aumento do número de plântulas anormais e a redução da porcentagem de germinação (Nunes et al., 2000). No melão, o fungo *Fusarium oxysporum* sp. *melonis* é um sério problema, devido à fácil disseminação pelas sementes (Gava & Pinto, 2016).

Para o controle de fitopatógenos em sementes, a utilização de extratos aquosos de plantas tem sido estudados, por serem potenciais fontes não tóxicas ao ambiente, biodegradáveis e alternativas de fungicidas. Os extratos aquosos

de manjeriço, carqueja e cardo santo foram suficientes para o controle micelial de *Alternaria alternata*, *Colletotrichum graminicola*, *Phytophthora* sp., *Rhizoctonia solani* e *Sclerotinia rolfsii* (Bernardo et al., 2015). No tratamento de sementes, o extrato aquoso de *Acalypha ciliata* foi o mais eficiente no controle de *Fusarium moniliforme* em sementes de milho (Owolade et al., 2000); em grãos de milho, os extratos aquosos de alho e capim santo controlaram a incidência de *Fusarium proliferatum* (Souza et al., 2007).

Nesse contexto, o cultivo de espécies rústicas, aliadas ao uso de compostos secundários naturais presentes nas plantas como método de controle de fungos, são formas sustentáveis de agricultura. Esses compostos são capazes de reduzir as fontes de inóculo das sementes, mantendo a preservação do ambiente e, ainda, constituem fontes alternativas baratas para o controle de fungos. Objetivou-se assim, verificar a incidência de fungos fitopatogênicos e a viabilidade do uso de extratos aquosos, em diferentes concentrações, na qualidade sanitária e fisiológica de sementes de serralha.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de serralha foram coletadas em plantas de ocorrência espontânea no município de Dois Córregos - SP. Após a colheita, as sementes foram removidas dos capítulos florais e em seguida, armazenadas em caixa acrílica tipo *gerbox* em câmara refrigerada a 18 ± 2 °C e umidade relativa do ar de $63 \pm 4\%$, durante a instalação e condução dos experimentos.

Foi determinado o teor de água das sementes no momento da instalação do experimento, utilizando-se o método da estufa a 105 ± 3 °C, por 24 h (Brasil, 2009), com quatro repetições de 1 g de sementes. O resultado da média das amostras foi de 9,61% de teor de água nas sementes. O teste de sanidade inicial das sementes foi realizado pelo método do papel filtro (*blotter test*) modificado, com restrição hídrica pelo soluto NaCl a -0,6 MPa.

Para avaliar o controle de fungos pelo uso de extratos aquosos, foram selecionadas as partes vegetativas das seguintes espécies vegetais: bulbilhos frescos de alho (*Allium sativum* L.), casca seca de canela (*Cinnamomum verum* Presl) e folhas frescas de: coentro (*Coriandrum sativum* L.), hortelã (*Mentha spicata* L.), alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.), flor de seda (*Calotropis procera* (AITON) W.T. AITON) e noni (*Morinda citrifolia* L.). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com trinta tratamentos, compostos por duas testemunhas (água destilada esterilizada e fungicida Vitavax Thiram®) e sete extratos com quatro concentrações (25, 50,

75 e 100%).

Para obtenção dos extratos aquosos vegetais, foram utilizados 20 g dos materiais vegetais triturados em liquidificador com 100 ml de água destilada e esterilizada. Esta mistura foi filtrada em papel *wathman* n° 1, e o filtrado foi colocado em banho maria a 65 °C por 1 h. Após este período, os extratos brutos foram deixados em ambiente natural de laboratório a 25 ± 4 °C por 15 min. No momento do uso os extratos foram agitados com bastão de vidro para homogeneização.

As concentrações foram obtidas por meio da mistura dos extratos brutos em água destilada e esterilizada. Para os tratamentos, 100 sementes foram imersas em 10 ml de cada extrato, nas diferentes concentrações, por um período de 15 min, homogeneizando as sementes nos extratos. As sementes tratadas foram colocadas sobre papel de filtro esterilizado, à temperatura ambiente de laboratório a 25 ± 4 °C por 15 min. O procedimento foi realizado tanto para análise de sanidade quanto para os testes fisiológicos.

Para análise de sanidade distribuiu-se as sementes de maneira equidistante em caixas plásticas do tipo “gerbox”, sobre duas folhas de papel “mata borrão” esterilizadas e umedecidas com solução de NaCl a -0,6 MPa, com quatro repetições de 25 sementes. Em seguida, foram incubadas em B.O.D, na temperatura de 20 °C constante com fotoperíodo de 12 h. Após cinco dias de incubação, os fungos foram identificados, com base em suas características morfológicas, com auxílio de estereoscópio e microscópio óptico, em literatura consultada e quantificada a incidência.

Para a análise fisiológica das sementes, as avaliações foram realizadas diariamente até a estabilização da germinação, considerando como germinadas as sementes que apresentaram emissão de 2 mm de radícula. As variáveis analisadas foram: porcentagem de germinação (G%), índice de velocidade de germinação (IVG), de acordo com Maguire (1962), porcentagem de formação plântulas normais (P%) e índice de velocidade de formação de plântulas normais (IVFP).

Os dados dos testes de sanidade e germinação foram submetidos a análise de variância. Os dados de G% foram transformados para \sqrt{x} . As médias dos experimentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

No teste de sanidade foi detectada a incidência de sete gêneros de fungos nas sementes de serralha: *Nigrospora* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp., *Epicoccum* sp. e *Phoma* sp (Figura 1).

O fungo de maior incidência foi *Nigrospora* sp., encontrado em praticamente todas as sementes 99%. O *Cladosporium* sp. apresentou 67% de incidência, seguido de *Alternaria* sp., *Bipolaris* sp., *Epicoccum* sp. e *Phoma* sp., em 32, 10, 5 e 4% das sementes, respectivamente. O gênero *Fusarium* sp., apesar de ter apresentado baixa incidência nas sementes de serralha (6%), é um importante patógeno, pois se dissemina durante o armazenamento (Tabela 1).

Para os fungos *Nigrospora* sp, *Cladosporium* sp. e *Alternaria* sp., tem-se que, o extrato de alho foi o que apresentou melhor controle. O extrato de alho controlou o fungo *Cladosporium* sp., independente da concentração. As concentrações de 75 e 100% foram tão eficientes quanto o fungicida químico na redução da incidência de *Alternaria* sp.. A partir de 50%, o extrato de alho reduziu pela metade a infestação das sementes por *Nigrospora* sp (Tabela 1).

Os extratos de hortelã, coentro e canela a 75 e 100% e flor de seda a 100% reduziram cerca de 50% a incidência de *Nigrospora* sp. Os extratos de alfavaca e noni reduziram aproximadamente 30% da ocorrência de *Nigrospora* sp. nas sementes, independente da concentração. Para *Cladosporium* sp., o extrato de canela a partir de 50% reduziu a incidência do fitopatógeno. As menores concentrações do extrato de alho, 25 e 50% e a alfavaca a 100% reduziram pela metade a incidência de *Alternaria* sp. nas sementes de serralha em comparação à testemunha água destilada (Tabela 1).

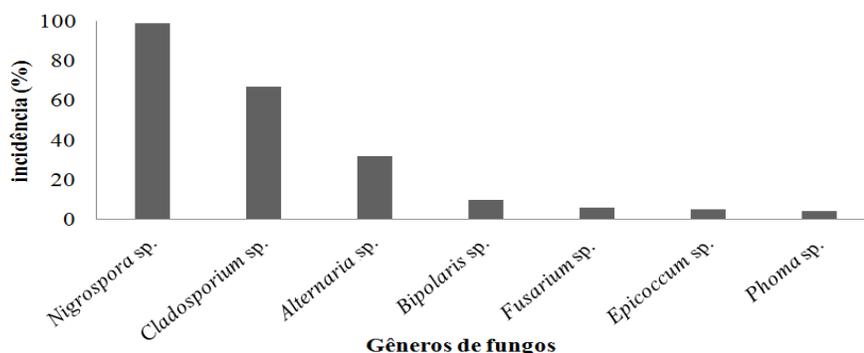


FIGURA 1. Incidência de fungos em sementes de serralha (*Sonchus oleraceus* L.).

TABELA 1. Incidência de *Nigrospora* sp., *Cladosporium* sp. e *Alternaria* sp. em sementes de serralha (*Sonchus oleraceus* L.) tratadas com extratos vegetais e fungicida Vitavax-thiram®.

Tratamentos	Incidência de Fungos (%)		
	<i>Nigrospora</i> sp.	<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.
Água destilada	99* c	67 e	32 c
Fungicida Vitavax-thiram®	62 a	2 a	4 a
Alho 25	69 b	4 a	16 b
Alho 50	65 a	4 a	15 b
Alho 75	50 a	2 a	9 a
Alho 100	48 a	2 a	7 a
Hortelã 25	74 b	44 d	29 c
Hortelã 50	69 b	50 d	26 c
Hortelã 75	64 a	48 d	33 c
Hortelã 100	65 a	44 d	33 c
Coentro 25	70 b	31 c	25 c
Coentro 50	71 b	47 d	25 c
Coentro 75	56 a	46 d	23 c
Coentro 100	65 a	50 d	44 c
Canela 25	73 b	37 c	37 c
Canela 50	60 a	25 b	30 c
Canela 75	57 a	17 b	22 c
Canela 100	58 a	18 b	21 b
Alfavaca 25	70 b	37 c	33 c
Alfavaca 50	79 b	48 d	32 c
Alfavaca 75	74 b	28 c	27 c
Alfavaca 100	76 b	30 c	14 b
Noni 25	70 b	34 c	34 c
Noni 50	69 b	43 d	30 c
Noni 75	72 b	37 c	35 c
Noni 100	64 b	43 d	34 c
Flor de seda 25	88 c	33 c	29 c
Flor de seda 50	79 b	35 c	25 c
Flor de seda 75	75 b	38 e	30 c
Flor de seda 100	61 a	42 d	36 c
CV (%)	12,8	27,8	34,0

*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação.

Com relação à qualidade fisiológica das sementes, o extrato de alho, em todas as concentrações, reduziu a germinação das

sementes de serralha quando comparado com as testemunhas: sementes sem tratamento (água destilada) e, tratadas com fungicida (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de plântulas normais e índice de velocidade de formação de plântulas normais (IVFP) de serralha (*Sonchus oleraceus* L.).

Tratamentos	G	IVG	Plântulas normais	IVFP
Água destilada	93* a	6,95 a	86 a	8,38 a
Fungicida Vitavax-thiram®	87 a	7,92 a	79 a	8,79 a
Alho 25	54 c	5,66 b	46 c	7,80 a
Alho 50	64 c	4,99 b	45 c	6,20 b
Alho 75	55 c	5,28 b	49 c	6,89 b
Alho 100	72 b	5,27 b	65 b	6,58 b
Hortelã 25	87 a	7,43 a	84 a	8,81 a
Hortelã 50	91 a	7,86 a	88 a	9,29 a
Hortelã 75	95 a	8,13 a	87 a	9,47 a
Hortelã 100	90 a	8,74 a	84 a	10,36 a
Coentro 25	79 b	5,15 b	67 b	6,57 b
Coentro 50	95 a	4,08 c	61 b	4,84 c
Coentro 75	83 a	3,69 c	66 b	4,89 c
Coentro 100	83 a	4,85 c	66 b	6,21 b
Canela 25	76 b	6,02 b	49 c	7,45 b
Canela 50	79 b	4,54 b	54 c	5,95 b
Canela 75	73 b	5,42 b	49 c	8,63 a
Canela 100	73 b	5,46 b	45 c	6,98 b
Alfavaca 25	76 b	6,08 b	58 b	6,87 b
Alfavaca 50	82 b	4,67 c	62 b	5,69 c
Alfavaca 75	74 b	4,61 c	51 c	6,26 b
Alfavaca 100	87 a	3,97 c	61 b	4,76 c
Noni 25	94 a	8,11 a	86 a	9,85 a
Noni 50	97 a	8,32 a	85 a	9,36 a
Noni 75	93 a	7,69 a	85 a	9,26 a
Noni 100	88 a	8,94 a	77 a	9,64 a
Flor de seda 25	84 a	8,11 a	78 a	9,64 a
Flor de seda 50	87 a	8,26 a	80 a	9,52 a
Flor de seda 75	75 b	8,29 a	64 b	10,73 a
Flor de seda 100	91 a	7,64 a	80 a	9,40 a
CV (%)	11,8	13,7	18,7	13,6

*Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação.

Os extratos de coentro 25%, de canela em todas concentrações, de alfavaca a 25, 50 e 75%, assim como, de flor de seda 75%, também reduziram a germinação das sementes, no entanto, esta redução foi menor do que quando as sementes foram tratadas com os extratos de alho (Tabela 2).

Em relação ao índice de velocidade de germinação (IVG) e à porcentagem de plântulas normais formadas, verificou-se que os extratos de alho, coentro, canela e alfavaca em todas as concentrações testadas, reduziram estes valores quando comparados com as testemunhas. Esta mesma resposta foi observada para o índice de velocidade de formação de plântulas normais (IVFP), com exceção das sementes tratadas com alho a 25% e canela 75% que não diferiram da testemunha (Tabela 2).

Os extratos de hortelã e noni, não causaram efeitos negativos sobre a qualidade fisiológica das sementes de serralha, bem como flor de seda, exceto a 75% que reduziu a porcentagem de germinação (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo que reporta a incidência de fungos em sementes de serralha, portanto, identificar possíveis patógenos capazes de hospedar-se e causar danos potenciais à germinação e vigor das sementes da espécie é um passo importante.

A incidência alta de fungos do gênero *Nigrospora* sp. em sementes de serralha pode indicar a potencialidade do fitopatógeno para a espécie. Sharma et al. (2013) reportaram, pela primeira vez, este fungo causando lesões severas nos caules, pecíolos e nervuras de folhas de mostarda-da-índia (*Brassica juncea*). Tanaka et al. (1997) verificaram a ação fitotóxica de *Nigrospora oryzae*, o qual inibiu a elongação da raiz em sementes de alface, causou ainda efeitos necróticos nas folhas de feijão e milho e inibição da fotossíntese em algas.

A *Alternaria* sp. é um fungo fitopatogênico importante, que pode provocar sérios prejuízos às sementes infectadas, como redução da germinação e tombamento de plantas (Rotem, 1994). Lima et al. (2003) constataram a presença de *Alternaria cichorii* em folhas de serralha, as quais apresentaram sintomas descritos como lesões com bordos roxeados, próximas à nervura central. Verifica-se, portanto, que sementes de serralha podem ser eficientes veículos de disseminação de *Alternaria* sp., a qual pode infectar as plantas adultas nas fases seguintes de desenvolvimento.

Os fungos *Bipolaris* sp. e *Fusarium* sp. tiveram baixa incidência nas sementes. Entretanto, esses fungos podem se disseminar via semente,

influenciando negativamente na germinação e, no caso de *Fusarium* sp., pode causar o tombamento de plântulas. *Cladosporium* sp. e *Epicoccum* sp. são os principais causadores de pintas pretas em cereais, o primeiro é ainda responsável por manchas marrons em folhas de tomate e sarna em cucurbitáceas, doenças estas que reduzem a produtividade e podem levar à morte desses vegetais (Ogórek et al., 2012).

No que se refere ao uso de extratos naturais, a potencialidade de substâncias inibitórias ao desenvolvimento de fungos, tem sido muito estudada. O extrato de alho foi estudado por Barros et al. (1995) verificaram a inibição do crescimento micelial de *Alternaria* sp., devido à ação da alicina e aliina presentes no vegetal. Venturoso et al. (2011) também verificaram que o extrato de alho inibiu o crescimento de *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum* sp., *Fusarium solani* e *Phomopsis* sp. em meio de cultivo BDA (Batata-Destrose-Ágar).

Utilizando o extrato de canela, obtido por solução solvente, Nguyen et al. (2009) verificaram a atividade antifúngica sobre *Rhizoctonia solani*, a qual apresentou hifas completamente destruídas após o tratamento. Em outro estudo, o extrato de canela apresentou efeito fungitóxico sobre *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum* sp., *Penicillium* sp. e *Phomopsis* sp. (Venturoso et al., 2011). Neste estudo, a canela não controlou satisfatoriamente os fungos de maior incidência, todavia, pode apresentar potencial controle quando utilizados outros métodos de tratamento das sementes ou formas de obtenção dos extratos.

Os extratos de hortelã, coentro e flor de seda apresentaram possíveis efeitos inibitórios sobre *Nigrospora* sp., portanto, essas espécies vegetais podem conter substâncias prejudiciais ao desenvolvimento do fungo, presentes em baixas concentrações nos extratos aquosos, visto que as maiores concentrações dos extratos demonstraram os melhores efeitos inibitórios.

Com relação à qualidade fisiológica das sementes de serralha observou-se no presente trabalho que o extrato aquoso de alho interferiu negativamente na germinação, porém Lazarotto et al. (2013) verificaram que o extrato aquoso de alho não alterou a germinação de sementes de cedro (*Cedrela fissilis*), demonstrando que as respostas aos extratos pode ser diferenciada de acordo com a espécie de semente utilizada.

Assim como o observado no presente trabalho, Piveta et al. (2007) relataram que os extratos de hortelã (*M. piperita*) não influenciaram na germinação das sementes de angico vermelho (*Parapiptadenia rigida*). Porém, de acordo com Maia et al. (2011), a hortelã apresenta efeito alelopático

sobre a germinação de sementes, provavelmente devido aos monoterpenos presentes nas espécies do gênero *Mentha* sp. Podendo estes monoterpenos causar extensivos danos às membranas e ao processo respiratório das células das sementes (Gershenzon et al., 2000). Segundo Flávio et al. (2014) os monoterpenos provavelmente estão presentes em maior concentração nos óleos essenciais, e extratos brutos superiores a 25%, causando toxicidade nas sementes. Bonfim et al. (2011) relataram que o extrato de hortelã (*Mentha x villosa* L.) em diferentes concentrações (25, 50, 75 e 100%) reduziram a germinação e o vigor de sementes de tanchagem (*Plantago major* L.).

O extrato de canela causou efeitos negativos sobre a qualidade fisiológica de sementes de serralha. Viegas et al. (2005) relataram que o óleo essencial de canela (*Cinnamomum zeilanicum* Breym) reduziu a germinação de sementes de amendoim e aumentou a porcentagem de plântulas anormais e deterioradas.

Sobre a qualidade fisiológica de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* L.), tratadas com extratos aquosos e óleos essenciais, Flávio et al. (2014) verificaram que o óleo essencial de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.) proporcionou redução linear da germinação e do índice de velocidade de germinação, conforme se aumentou as concentrações até 15 µl/ml. Neste trabalho os extratos de alfavaca também tiveram efeitos negativos sobre a germinação das sementes.

Foram encontrados associados à sementes de serralha os gêneros de fungos *Nigrospora* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Bipolaris* sp., *Fusarium* sp., *Epicoccum* sp. e *Phoma* sp. O extrato de alho foi o mais eficiente no controle dos fitopatógenos de maior incidência, todavia, interferiu negativamente na germinação e vigor das sementes.

REFERÊNCIAS

- BARROS ST, OLIVEIRA NT, MAIA LC (1995) Efeito de extrato de alho (*Allium sativum*) sobre o crescimento micelial e germinação de conídios de *Curvularia* spp. e *Alternaria* spp. Summa Phytopathol 1(2): 168-170.
- BERNARDO R, SCHWAN-ESTRADA KRF, STANGARLIN JR, OLIVEIRA JSB, SILVA-CRUZ ME, MESQUINI RM (2015) Atividade fungitóxica in vitro de extratos vegetais sobre o crescimento micelial de fungos fitopatogênicos. Sci Agrar Parana 14: 89-93. <https://doi.org/10.18188/sap.v14i2.9177>
- BONFIM FP, HONÓRIO ICG, CASALI VWD, FONSECA MCM, MANTOVANI-ALVARENGA E, ANDRADE FMC, PEREIRA AJ, GONÇALVES MG (2011) Potencial alelopático de extratos aquosos de *Melissa officinalis* L. e *Mentha x villosa* L. na germinação e vigor de sementes de *Plantago major* L. Rev Bras Plantas Med 13: 564-568. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722011000500010>
- Brasil (2009) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília, Secretaria de Defesa Agropecuária. Mapa/ ACS.
- BVENURA C, AFOLAYAN AJ (2015) The role of wild vegetables in household food security in South Africa: a review. Food Res Int 76: 1001–1011. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.06.013>
- CASAROLI D, MUNIZ MFB, DUTRA DSMAS (2006) Avaliação da qualidade de sementes de cenoura da cultivar Brasília, produzidas pelo sistema agroecológico. Rev Bras Agroecol 1: 597-600.
- FLÁVIO NSDS, SALES NLP, AQUINO CF, SOARES EPS, AQUINO LFS, CATÃO HCRM (2014) Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de sorgo tratadas com extratos aquosos e óleos essenciais. Semina Cienc Agrar 35(1): 7-20.
- GAVA CAT, PINTO JM (2016) Biocontrol of melon wilt caused by *Fusarium oxysporum schlect f. sp. melonis* using seed treatment with *Trichoderma* spp. and liquid compost. Biol Control, v.97, p.13-20, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2016.02.010>
- GERSHENZON J, MCCONKEY ME, CROTEAU RB (2000) Regulation of monoterpene accumulation in leaves of peppermint. Plant Physiol 122(1): 205-214. <https://dx.doi.org/10.1104/pp.122.1.205>
- JIMOH FO, ADEDAPO AA, AFOLAYAN AJ (2011) Comparison of the nutritive value, antioxidant and antibacterial activities of *Sonchus asper* and *Sonchus oleraceus*. Rec Nat Prod 5(1): 29-42.
- KINUPP VF, LORENZI H (2014) Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. p.768.
- LAZAROTTO M, MUNIZ MFB, BELTRAME R, SANTOS A, MEZZOMO R, PIVETA G, BLUME E (2013) Qualidade fisiológica e tratamentos de sementes de *Cedrela fissilis* procedentes do sul do Brasil. Rev Árvore 37:201-210. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000200001>
- LIMA MLP, REIS A, LOPES CA (2003) Patogenicidade de *Alternaria cichorii* sobre espécies da família Asteraceae no Brasil. Fitopatol Bras 28(6): 682-685. <https://doi.org/10.1590/S0100-41582003000600016>
- MAGUIRE JD (1962) Speed of germination-aid in selection and evaluation from seeding emergence and vigor. Crop Science 2: 176-177. <https://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- MAIA JTLS, BONFIM FPG, BARBOSA CKR, GUILHERME DO, HONÓRIO ICG, MARTINS ER (2011) Influência alelopática de hortelã (*Mentha x villosa* huds.) sobre emergência de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.). Rev Bras Plantas Med 13(3): 253-257. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722011000300001>
- NGUYEN VN, SEO DJ, PARK RD, JUNG WJ (2009) Antimycotic activities of Cinnamon-derived compounds against *Rhizoctonia solani* in vitro. BioControl 54: 697-707. <https://doi.org/10.1007/s10526-009-9220-2>
- NUNES UR, SANTOS MD, ALVARENGA EM, DIAS D (2000) Efeito do condicionamento osmótico e do tratamento com fungicida na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de cebola (*Allium cepa* L.). Rev Bras Sementes 22: 239-246.
- OGÓREK R, LEJMAN A, PUSZ W, MIŁUCH A, MIODYŃSKA P (2012) Characteristics and taxonomy of *Cladosporium* fungi. Mikol Lek 19: 80-85.

- OWOLADE OF, AMUSA AN, OSIKANLU YOQ (2000) Efficacy of certain indigenous plant extracts against seed-borne infection of *Fusarium moniliforme* on maize (*Zea mays* L.) in South Western Nigeria. *Cereal Res Commun* 28: 323-327. <https://doi.org/10.1007/BF03543611>
- PIVETA G, MIETH AT, PACHECO C, HAMANN FA, RODRIGUES J, MUNIZ MFB, BLUNE E (2007) Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de angico vermelho após aplicação de extratos vegetais. *Rev Bras Agroecol* 2: 1437- 1440.
- ROTEM J (1994) The genus *Alternaria*: biology, epidemiology, and pathogenicity. p.201.
- SHARMA P, MEENA PD, CHAUHAN JS (2013) First report of *Nigrospora oryzae* (Berk. & Broome) petch causing stem blight on *Brassica juncea* in India. *J Phytopathol* 161: 439-441. <https://doi.org/10.1111/jph.12081>
- SOUZA AE, ARAÚJO E, NASCIMENTO LC (2007) Atividade antifúngica de extratos de alho e capim-santo sobre o desenvolvimento de *Fusarium proliferatum* isolado de grãos de milho. *Fitopatol Bras* 32: 465-471. <https://doi.org/10.1590/S0100-41582007000600003>
- TANAKA M, FUKUSHIMA T, TSUJINO Y, FUJIMORI T (1997) Nigrosporins A and B, new phytotoxic and antibacterial metabolites produced by a fungus *Nigrospora oryzae*. *Biosci Biotechnol Biochem* 61: 1848-1852. <https://doi.org/10.1271/bbb.61.1848>
- VENTUROSO LDR, BACCHI LMA, GAVASSONI WL, CONUS LA, PONTIM BCA, BERGAMIN AC (2011) Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. *Summa Phytopatho* 37: 18-23. <https://doi.org/10.1590/S0100-54052011000100003>
- VIEGAS EC, SOARES A, CARMO MGF, ROSSETTO CAV (2005) Toxicidade de óleos essenciais de alho e casca de canela contra fungos do grupo *Aspergillus flavus*. *Hortic Bras* .23: 915-919. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362005000400010>