

## **ÓLEO ESSENCIAL DE ANIS NA INCIDÊNCIA E CONTROLE DE PATÓGENOS EM SEMENTES DE ERVA-DOCE (*Foeniculum vulgare mill.*)**

*Aderson C. Araujo Neto*

Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 58.397-000, Areia, PB, Brasil. E-mail: [aderson\\_biologo@hotmail.com](mailto:aderson_biologo@hotmail.com)

*Paulo C. Araújo*

Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 58.397-000, Areia, PB, Brasil. E-mail: [pauloaraujo85@hotmail.com](mailto:pauloaraujo85@hotmail.com)

*Wilza C. O. de Souza*

Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 58.397-000, Areia, PB, Brasil. E-mail: [wilza-souza@hotmail.com](mailto:wilza-souza@hotmail.com)

*José G. F. Medeiros*

Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 58.397-000, Areia, PB, Brasil. E-mail: [georgemedeiros\\_jp@hotmail.com](mailto:georgemedeiros_jp@hotmail.com)

*Ana V. M. de Aguiar*

Programa de Pós Graduação em Manejo de Solo e Água da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, 58.397-000, Areia, PB, Brasil. E-mail: [inha\\_aguiar@hotmail.com](mailto:inha_aguiar@hotmail.com)

**Resumo:** A maioria dos patógenos que causam doenças nas plantas cultivadas podem ser veiculados e transmitidos pelas sementes, com grande significado econômico, devido às perdas identificadas nas mais variadas espécies vegetais. Nas últimas décadas a exploração de produtos vegetais tem se tornado uma alternativa no controle de fitopatógenos associados a sementes em substituição aos produtos sintéticos. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito do óleo essencial de anis (*Pimpinella anisum*) sobre a micoflora fitopatogênica e fisiologia de sementes de erva-doce (*Foeniculum vulgare*). Os experimentos foram conduzidos nos Laboratórios de Fitopatologia e Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. Foram aplicados os seguintes tratamentos fitossanitários: T1–Testemunha (sementes não tratadas); T2 – Fungicida Captan® e Óleo essencial de anis nas concentrações de 1,0 (T3), 1,5 (T4), 2,0 (T5) e 2,5% (T6). No teste de germinação avaliaram-se as seguintes variáveis: porcentagem de germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação (IVG). O delineamento utilizado no teste de germinação foi o DIC com seis tratamentos, distribuídos em quatro repetições de 50 sementes cada. Os resultados mostraram que o óleo essencial de anis, nas maiores concentrações (2,0 e 2,5 %), reduziu a incidência de fungos e aumentou a germinação das sementes de erva-doce.

**Palavras-chave:** espécie medicinal, micoflora, sanidade, atividade antifúngica, germinação

## **ESSENTIAL OIL OF ANISE IN INCIDENCE AND CONTROL OF PATHOGENS IN WEED SEEDS SWEET (*Foeniculum vulgare Mill.*)**

**Abstract:** Most pathogens that cause diseases in crop plants can be transmitted and seed borne, with great economic significance due to the losses identified in various plant species. In recent decades the exploitation of plant products has become an alternative to control plant pathogens associated with seeds in place of synthetic products. This work aimed evaluate the effect of essential oil of *Pimpinella anisum* on the physiology and mycoflora phytopathogenic seed of *Foeniculum vulgare*. The research was conducted in Laboratories of Phytopathology and Seed Analysis of Center Sciences Agricultural of University Federal of Paraíba, Areia, PB. Were used the following treatments: T1- Untreated seeds; T2 – Fungicide Captan® and essential oil of *Pimpinella anisum* in the concentrations of 1.0 (T3), 1.5 (T4), 2.0 (T5) e 2.5% (T6). In germination test evaluated the following variables: germination percentage, first count and index

germination speed. The experiment design used in germination test was completely randomized with 6 treatments and four replications with fifty seeds. The results showed that the oil essential of *Pimpinella anisum* in concentration of 2.0 and 2.5 % reduced the incidence of fungi and increased seed germination of *Foeniculum vulgare*.

**Keywords:** medicinal species, mycoflora, sanitation, antifungal activity, germination

## INTRODUÇÃO

A erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill.), pertencente à família Apiaceae, é uma planta medicinal muito utilizada no Brasil, podendo ser conhecida também como funcho, falsa-erva-doce e anis-doce. É uma erva perene ou bienal, entouceirada, aromática, nativa da Europa e apresenta diversas propriedades farmacêuticas, como inseticida, antifúngica, estimulante digestivo e estrogênica. Ela é usada principalmente no tratamento de problemas digestivos, cólicas e distúrbios ginecológicos (CHOI & HWANG, 2004; SIMÕES et al., 2004); e também apresenta grande importância para indústria cosmética, por possuir um óleo essencial com fragrância bem agradável, utilizada na produção de sabonetes, hidratantes e perfumes (LORENZI & MATOS, 2008).

Essa cultura representa uma importante fonte de renda para vários agricultores de todo o país, como no estado da Paraíba, nos municípios de Bananeiras, Remígio, Esperança, Areial, Pocinhos e Montadas, onde são encontrados grandes campos de produção de sementes (DORNELAS, 2006). Devido às suas propriedades terapêuticas, esta espécie tem encontrado mercado garantido, o que confere a sua importância junto aos agricultores familiares (LIRA & BATISTA, 2006).

As sementes são eficientes meios de disseminação e transmissão de patógenos e, freqüentemente, introduzem novos focos de infecção em áreas isentas. O inóculo inicial da epidemia pode depender da transmissão do patógeno pela semente e a presença de patógenos pode também, reduzir a qualidade fisiológica das mesmas. Recomenda-se, portanto, que haja uma integração entre os testes de sanidade e de qualidade fisiológica de sementes (TORRES & BRINGEL, 2005).

O tratamento sanitário de sementes é considerado uma das medidas mais recomendadas por controlar doenças na fase que antecede à implantação da cultura, possibilitando um menor uso de defensivos químicos, evitando problemas graves de poluição do ambiente (MACHADO, 2000). Uma das formas de diminuir a intensiva aplicação de fungicidas é a utilização de métodos alternativos de controle fitossanitário (CAMPANHOLA & BETTIOL, 2003), como o uso de extratos vegetais e óleos essenciais no tratamento de sementes.

A procura por novos agentes antifúngicos, a partir de plantas, é intensa devido à crescente resistência dos microrganismos patogênicos frente aos produtos sintéticos. Desse modo, a utilização de produtos naturais extraídos de vegetais pode ser uma alternativa para o

controle de patógenos associados a sementes, com a vantagem de redução de gastos e ausência de impacto ambiental causado pelos agroquímicos (LAZAROTTO et al., 2009).

Trabalhos desenvolvidos com extrato bruto e óleo essencial, obtidos a partir de plantas medicinais, têm indicado o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos (CUNICO et al., 2003), tanto por sua ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos, quanto pela indução de fitoalexinas (SCHWAN-ESTRADA et al., 2000).

Silva et al. (2010) observaram que a combinação de extratos vegetais de alho (*Allium sativum*) e nim (*Azadirachta indica*) mostrou-se eficiente no controle de fitopatógenos em sementes de chorão (*Poecilanthus ulei*). Schwan-Estrada et al. (2003) evidenciaram o efeito direto do óleo essencial de anis sobre fungos fitopatogênicos dos gêneros *Cladosporium*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Penicillium*, entre outros.

Óleos essenciais têm boa atividade nas aplicações contra bactérias e fungos fitopatogênicos, demonstrando a grande importância do uso destes produtos na defesa natural de plantas (JANSEN et al., 1997). Os efeitos de óleos essenciais de anis (*Pimpinella anisum* L.) e de citronela (*Cymbopogon winterianus*) sobre o desenvolvimento de fitopatógenos *in vitro* e *in vivo* têm sido avaliados como método de controle alternativo para fins fitossanitários (MEDICE et al., 2007; COSTA et al., 2008).

A formação de uma consciência comum sobre a necessidade de se preservar o meio ambiente tem gerado a necessidade de testar produtos naturais, visando um controle alternativo de fitopatógenos. Desse modo, objetivou-se avaliar o efeito do óleo essencial de anis (*Pimpinella anisum*) sobre a micoflora fitopatogênica e fisiologia e sementes de erva-doce (*Foeniculum vulgare*).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos Laboratórios de Fitopatologia e Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. As sementes de *Foeniculum vulgare* utilizadas foram colhidas em campo experimental localizado no município de Lagoa Seca, PB.

Os tratamentos fitossanitários consistiram de T1 – Testemunha (sementes não tratadas); T2 – Fungicida Captan® (240g/100kg) e Óleo essencial de anis nas concentrações de 1,0 (T3), 1,5 (T4), 2,0 (T5) e 2,5% (T6).

A avaliação da incidência de fungos nas sementes foi feita a partir da visualização dos fungos sobre as mesmas através do método de incubação em papel de filtro (Blotter test) (ZAUZA et al., 2007).

As sementes foram incubadas em placas de Petri sobre uma camada dupla de papel de filtro esterilizado e umedecido com água destilada esterilizada (ADE). As placas permaneceram durante sete dias sob temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . A detecção e identificação dos fungos foram realizadas com auxílio de microscópio ótico e estereoscópico, sendo comparadas às descrições constantes na literatura (MENEZES & OLIVEIRA, 1993; MATHUR & KONGSDAL, 2003). Os resultados foram expressos em porcentagem de incidência de fungos por repetição (HENNING, 1994; GOULART, 1997). Foram utilizadas 200 sementes por tratamento, sendo distribuídas em dez repetições de vinte unidades.

No teste de germinação foram utilizados os mesmos tratamentos do teste de sanidade. As sementes tratadas foram postas para germinar em caixas acrílicas transparentes (tipo gerbox) sobre uma dupla camada de papel mata-borrão umedecida com água destilada na proporção de 2,5 vezes o seu peso seco, e mantidas em germinador do tipo B.O.D. com fotoperíodo de oito horas e temperatura alternada de  $20\text{-}30^{\circ}\text{C}$  (BRASIL, 2009).

As contagens de sementes germinadas e não germinadas foram realizadas aos sete e décimo quinto dia após a sementeira, e as avaliações efetuadas segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (RAS).

Foram avaliadas as seguintes variáveis no teste de germinação: a) Porcentagem de germinação: realizada ao final do teste de germinação, ou seja, aos 14 dias após a

semeadura. Foram consideradas como sementes germinadas aquelas que emitiram a raiz primária e a parte aérea e se encontravam aparentemente sadias; b) Primeira contagem de germinação: realizada simultaneamente ao teste de germinação, sendo a porcentagem acumulada de plântulas normais no sétimo dia após a sementeira, considerando como normais as plântulas que apresentavam as estruturas essenciais perfeitas, com os resultados expressos em porcentagem; c) Índice de velocidade de germinação (IVG): foi realizado mediante contagem diária das plântulas, adotando como critério de avaliação as que continha raiz com 2 cm de comprimento e, calculado através da fórmula proposta por Maguire (1962).

O delineamento utilizado no teste de germinação foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos, distribuídos em quatro repetições de 50 sementes cada. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, usando o software estatístico WinStat versão 2.0 (MACHADO E CONCEIÇÃO, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à composição e incidência de fungos nas sementes de erva-doce encontram-se apresentados na Figura 1. Foram identificados fungos dos seguintes gêneros: *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Rhizopus* sp., *Nigrospora* sp. e *Aspergillus* sp. Com relação ao percentual de incidência de cada fungo, observou-se nas sementes que não foram tratadas (T1-testemunha) os maiores índices de *Alternaria* sp. (41%) e *Cladosporium* sp. (5%).

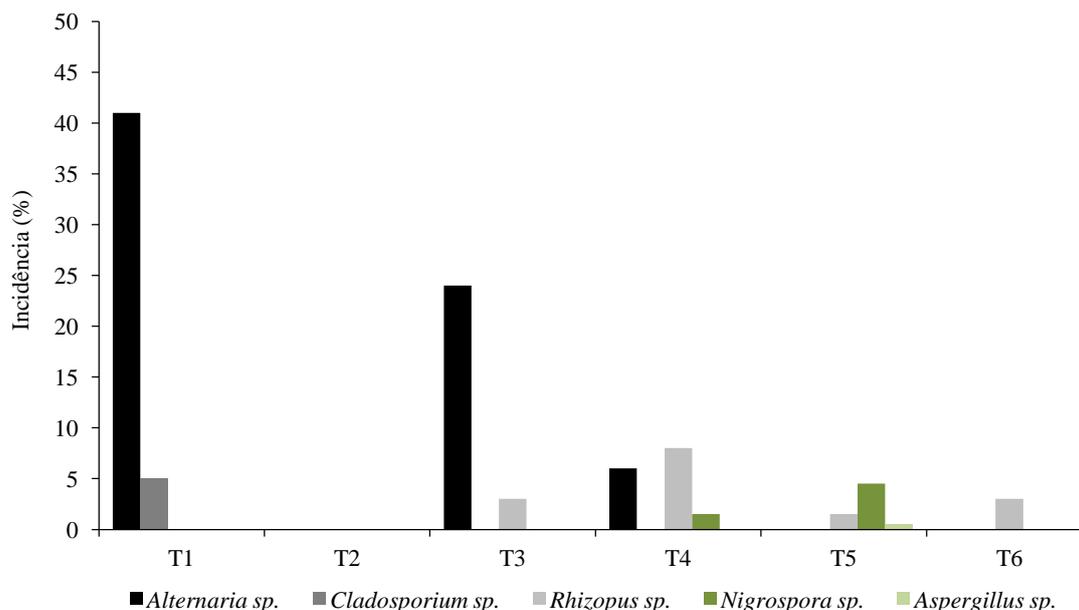


Figura 1. Incidência de fungos em sementes de erva-doce (*Foeniculum vulgare*) tratadas com diferentes concentrações de óleo essencial de anis (*Pimpinella anisum*). T1–Testemunha (sementes não tratadas); T2 – Fungicida Captan®; Óleo essencial de anis nas concentrações de 1,0 (T3), 1,5 (T4), 2,0 (T5) e 2,5% (T6)

O tratamento químico (T2- Fungicida Captan®) proporcionou a erradicação dos fungos detectados nas sementes de erva-doce. Efeito semelhante foi obtido por Machado et al. (2004) utilizando o mesmo produto químico no tratamento de sementes de caixeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) D.C.) e canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert), comprovando que o tratamento químico constitui-se em um método eficiente para o controle de patógenos de sementes (MERTZ, et al., 2009).

O óleo essencial de anis nas concentrações de 1,5 (T4), 2,0 (T5) e 2,5% (T6) reduziu a incidência de *Alternaria* sp., chegando ao controle nas maiores concentrações (2,0 e 2,5%), enquanto que crescimento de *Cladosporium* sp. foi controlado em todas as concentrações testadas. De modo semelhante, Medeiros et al. (2011), constataram que o óleo essencial de anis na concentração de 2% apresentou um potencial efeito fungitóxico, erradicando a micoflora

presente em sementes de flamboyant-mirim (*Caesalpinia pulcherrima* L.). Leite et al. (2011) também observaram que sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinieafolia* Benth.) tratadas com óleo essencial de anis (2%) não apresentaram o crescimento de nenhum gênero fúngico.

Os dados referentes a germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de erva-doce tratadas com óleo essencial de anis estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Foeniculum vulgare* tratadas com óleo essencial de anis (*Pimpinella anisum*). T1–Testemunha (sementes não tratadas); T2 – Fungicida Captan® e Óleo essencial de anis nas concentrações de 1,0 (T3), 1,5 (T4), 2,0 (T5) e 2,5% (T6)

atamentos	Germinação (%)	Primeira contagem (%)	IVG
T1	51,00 b	21,00 b	7,00 a
T2	85,00 a	58,00 a	6,00 ab
T3	53,00 b	35,00 ab	5,50 ab
T4	53,00 b	37,00 ab	5,50 ab
T5	65,00 ab	42,00 ab	5,00 b
T6	81,00 a	55,00 a	4,50 b
CV (%)	15,23	12,04	9,07

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Na tabela 1, observa-se que o emprego do óleo essencial de anis proporcionou o aumento da germinação das sementes, quando comparadas à testemunha. Souza et al. (2007) também observaram que o tratamento com extratos vegetais de alho e capim-santo promoveram o aumento na germinação de sementes de milho (*Zea mays*), quando comparadas à testemunha.

O óleo essencial de anis na concentração de 2,5% (T6) e o tratamento químico (T2) proporcionaram os maiores percentuais de germinação e de sementes germinadas na primeira contagem (Tabela 1). Mata et al. (2009) utilizando o óleo essencial de erva-doce como controle alternativo de patógenos em sementes de mandacaru (*Cereus jamacaru*), obtiveram um efeito direto na redução da micoflora e no aumento da germinação das sementes.

Diversos autores como Souza et al. (2002), Mieth et al. (2007) e Souza et al. (2010) comprovam a eficiência de produtos naturais no controle de patógenos e no aumento do poder germinativo de sementes.

O percentual de germinação das sementes não tratadas (T1) está de acordo com os dados obtidos por Lopes et al. (2011) e Castellani et al. (1996), quando observaram que a contaminação das sementes pode afetar de forma severa a qualidade fisiológica e, em alguns casos, inibir por completo a capacidade germinativa das sementes. Carvalho et al. (1999) afirmam que sementes predispostas à ação de microorganismos, quando tratadas, reduzem a capacidade de sobrevivência dos fitopatógenos e potencializam a longevidade das sementes, seu poder germinativo e o vigor das futuras plantas.

Em relação ao IVG, observou-se que as sementes não tratadas apresentaram uma maior velocidade de germinação quando comparadas as sementes tratadas com o óleo essencial de anis, evidenciando que esse tratamento não influencia na velocidade de germinação de sementes de erva-doce.

## CONCLUSÕES

1. O emprego do óleo essencial de anis, nas maiores concentrações (2,0 e 2,5 %), reduziu a incidência de fungos e aumentou a germinação das sementes de erva-doce (*Foeniculum vulgare*);
2. O tratamento com óleo essencial de citronela aumentou o percentual de sementes germinadas na primeira contagem, mas não influenciou na velocidade de germinação das sementes de erva-doce (*F. vulgare*).

## LITERATURA CONSULTADA

Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para Análise de Sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 395p.

Campanhola, C.; Bettiol, W. Métodos alternativos de controle de fitossanitário. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003. 279p.

Carvalho, R. A.; Choairy, S. A.; Lacerda, J. T.; Oliveira, E. F. 1999. Effect of plants with antibiotic properties on the control of *Fusarium* sp. In: International Plant Protection Congress, 2, 1999, Jerusalém. Anais... Israel: Jerusalém, 1999.

Castellani, E. D.; Silva, A.; Barreto, M.; Aguiar, I. B. Influência do tratamento químico na população de fungos e na germinação de sementes de *Bauhinia variegata* L. var

*variegata*. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.18, n.1, p. 41- 44, 1996.

Choi, E. M.; Hwang, J. K. Anti-inflammatory, analgesic and antioxidant activities of the fruit of *Foeniculum vulgare*. Fitoterapia, v.75, n.6, p.557-565, 2004.

Costa, C. M. G. R.; Santos, M. S.; Barros, H. M. M.; Agra, P. F. M.; Farias, M. A. A. Óleo essencial de citronela no controle da bactéria fitopatogênica *Erwinia carotovora*. Tecnol. & Ciên. Agropec., João Pessoa, v.2, n.2, p.11-14, 2008.

Cunico, M. M.; Miguel, O. G.; Miguel, M. D.; Peitz, C.; Auer, C. G.; Gricoletti Júnior, A. Estudo da atividade antifúngica de *Ottonia martiana* Miq., Piperaceae: um teste *in vivo*. Visão Acadêmica, Curitiba, v.4, n.2, p.77-82, 2003.

Dornelas, C. S. M. Diagnóstico da qualidade de sementes de erva doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) na Paraíba. Areia: UFPB, 2006. 92p. Dissertação Mestrado

Goulart, A. C. P. Principais fungos encontrados em sementes de soja. In: Fungos em sementes: detecção e importância. EMBRAPA: Dourados, 1997, 58p.

Henning, A. A. Patologia de sementes. Londrina: EMBRAPA-CNPS, 1994. 43p.

Janssen, A. M.; Scheffer, J. J.; Baerheim-Svendsen, A. Antimicrobials activities of essential oils. Pharmacy Week, v.9, p.193-197, 1997.

Lazarotto, M.; Girardi, L. B.; Mezzomo, R.; Piveta, G.; Muniz, M. F. B.; Blume, E. Tratamentos Alternativos para o Controle de Patógenos em Sementes de Cedro (*Cedrela fissilis*). Revista Brasileira de Agroecologia, v.4, n.2, p.75-78, 2009.

Leite, R. P.; Medeiros, J. G. F.; Nascimento, L. C. Produtos naturais e seus efeitos sobre a microflora e fisiologia em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). In: Seabra, G.; Mendonça, I. (eds.). Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade. João Pessoa: Editora Universitária, 2011. p.559-564.

Lira, R. S.; Batista, J. L. Aspectos biológicos de *Chrysoperla* externa alimentados com pulgões da erva-doce. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande, v.6, n.2, p.20-35, 2006.

Lopes, I. S.; Campelo, G.; Bezerra, R. R. Incidência fúngica com utilização de extrato de alho em sementes de *Anadenanthera colubrina*. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, Brasília, v.8, n.4, p.31-38, 2011.

- Lorenzi, H.; Matos, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.
- Machado, A. A.; Conceição, A. R. Sistema de análise estatística para Windows. WinStat. Versão 2.0. Pelotas: UFPel, 2003.
- Machado, A. A.; Muniz, M. F. B.; Hoppe, J. M.; Camargo, R. Influência de diferentes tratamentos de sementes de cedro (*Cedrella fissilis* Vell.) e cerejeira (*Eugenia involucrata* DC.) sobre a incidência de fungos de armazenamento. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 29, p. 354, 2004.
- Machado, J. C. Tratamento de Sementes no controle de doenças. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000. 138p.
- Maguire, J. O. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- Marthur, S. B.; Kongsdal, O. Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi. Basserdorf: International Seed Testing Association, 2003. 425p.
- Mata, M. F.; Araújo, E.; Nascimento, L. C.; Souza, A. E. F.; Viana, S. Incidência e controle alternativo de patógenos em sementes de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC, Cactaceae). Revista brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.7, n.4, p.327-334, 2009.
- Medeiros, J. G. F.; Leite, R. P.; Nascimento, L. C. Extratos vegetais e seus efeitos na sanidade e fisiologia de sementes de flamboyant-mirim (*Caesalpinia pulcherrima* L.). In: Seabra, G.; Mendonça, I. (eds.). Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade. João Pessoa: Editora Universitária, 2011. p.373-377.
- Medice, R.; Alves, E.; Assis, R. T.; Magno Júnior, R. G.; Lopes, E. A. G. L. Óleos essenciais no controle da ferrugem asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi* Syd. & P. Syd. Ciênc. agrotec., Lavras, v.31, n.1, p.83-90, 2007.
- Menezes, M.; Oliveira, S. M. A. Fungos fitopatogênicos. Recife: UFRPE - Imprensa Universitária, 1993. 277p.
- Mertz, L. M.; Henning, F. A.; Zimmer, P. D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. Ciência Rural, Santa Maria, v.39, n.1, p.13-18, 2009.
- Mieth, A.; Piveta, G.; Pacheco, C.; Hamann, F. A.; Rodrigues, J.; Muniz, M. F. B.; Blume, E. Microflora e qualidade fisiológica de sementes de cedro (*Cedrella fissilis*) tratadas com extrato natural de hortelã (*Mentha piperita*). Revista Brasileira de Agroecologia, Porto Alegre, v.2, n.2, 2007.
- Schwan-Estrada, K. R. F.; Stangarlin, J. R.; Cruz, M. E. S. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. Revista Floresta, Curitiba, v.30, p.129-137, 2000.
- Schwan-estrada, K. R. F.; Stangarlin, J. R.; Cruz, M. E. S. Uso de plantas medicinais no controle de doenças de plantas. Fitopatologia Brasileira, v.28, p.54-56, 2003.
- Silva, G. H.; Souza, P. F.; Henriques, I. G. N.; Campelo, G. J.; Alves, G. S. Extrato de alho e nim em diferentes concentrações com efeito fungicida em sementes de chorão (*Poecilanthus ulei*). Revista Verde, Mossoró, v.5, n.4, p.76-81, 2010.
- Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gosmann, G.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.; Petrovick, P. R. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/UFSC, 2004. 1102p.
- Souza M. A. A.; Borges R. S. O. S.; Stark M. L. M.; Souza S. R. Efeito de extratos aquosos, metanólicos e etanólicos de plantas medicinais sobre a germinação de sementes de alface e sobre o desenvolvimento micelial de fungos fitopatogênicos de interesse agrícola. Revista Universidade Rural, v.22, n.2, p. 181-185, 2002.
- Souza, A. E. F., Araújo, E.; Nascimento, L. C. Atividade antifúngica de extratos de alho e capim-santo sobre o desenvolvimento de *Fusarium proliferatum* isolado de grãos de milho. Fitopatologia Brasileira, v.32, n.6, p.465-471, 2007.
- Souza, P. F.; Silva, G. H.; Henriques, I. G. N., Campelo, G. J.; Alves, G. S. Atividade antifúngica de diferentes concentrações de extrato de alho em sementes de ingá (*Inga edulis*). Revista Verde, v.5, n.5, p. 08-13, 2010.
- Torres, S. B.; Bringel, J. M. M. Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão macassar. Caatinga, Mossoró, v.18, n.2, p.88-92, 2005.
- Zauza, E. A. V.; Alfenas, A. C.; Mafía, R. G. Esterilização, preparo de meios de cultura e fatores associados ao cultivo de fitopatógenos. In: Alfenas, A. C.; Mafía, R. G. (Eds.). Métodos em fitopatologia. Viçosa: UFV, 2007. p. 23-51.

Recebido em 14 01 2012

Aceito em 29 03 2012

