

Extratos Vegetais no Controle de Patógenos em Sementes de *Pterogyne nitens* Tul

José George Ferreira Medeiros¹, Aderson Costa Araujo Neto¹, Dayana Silva de Medeiros¹, Luciana Cordeiro do Nascimento², Edna Ursulino Alves²

¹Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Areia/PB, Brasil

²Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Areia/PB, Brasil

RESUMO

A demanda por sementes florestais para reflorestamento e outras finalidades poderá se constituir em um meio de disseminação de patógenos, que podem comprometer a qualidade fisiológica das sementes. Assim, objetivou-se avaliar o efeito de extratos naturais de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) e alamanda (*Allamanda blanchetti*) sobre a micoflora e a fisiologia de sementes de *Pterogyne nitens*. Os seguintes tratamentos fitossanitários foram avaliados: testemunha (sementes não tratadas); fungicida Captan® (240 g/100 kg), e extratos de melão-de-são-caetano e alamanda nas concentrações de 10, 100, 500 e 1000 ppm. No teste de germinação, avaliaram-se a porcentagem de germinação, a primeira contagem e o índice de velocidade de germinação (IVG). Os extratos vegetais de melão-de-são-caetano e alamanda reduziram a incidência de fungos e aumentaram o percentual de germinação das sementes de *P. nitens*.

Palavras-chave: semente florestal, controle alternativo, patologia de sementes.

Vegetable Extracts on the Control of Pathogens in Seeds of *Pterogyne nitens* Tul

ABSTRACT

The demand for tree seeds for reforestation and other purposes may constitute a means of spreading pathogens that may affect the physiological quality of seeds. In this study, we evaluated the effect of natural extracts of *Momordica charantia* and *Allamanda blanchetti* on the mycoflora and physiology of *Pterogyne nitens* seeds. The following phytosanitary treatments were evaluated: control (untreated seeds); fungicide Captan® (240g/100kg), and extracts of *Momordica charantia* and *Allamanda blanchetti* at concentrations of 10, 100, 500 and 1000 ppm. Germination percentage, first counting, and germination rate index (GRI) were assessed in the germination test. The plant extracts of *Momordica charantia* and *Allamanda blanchetti* reduced the incidence of fungi and increased the germination percentage of *P. nitens* seeds.

Keywords: forest seed, alternative control, seed pathology.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o setor florestal brasileiro vem apresentando uma crescente demanda de madeira e de outros produtos e subprodutos florestais, proporcionando, com isso, um grande aumento das áreas reflorestadas com espécies florestais de rápido crescimento (Bomfim et al., 2009).

Pterogyne nitens Tul. (Fabaceae – Caesalpinoideae) é conhecida popularmente como amendoim-do-campo, amendoim-bravo e madeira-nova. É uma espécie florestal nativa da Mata Atlântica, heliófita e secundária inicial, que se regenera intensamente em áreas abertas e pastagens, ocorrendo desde o nordeste do Brasil até o oeste do Estado de Santa Catarina (Nascimento et al., 2006). É comumente utilizada como espécie ornamental na arborização urbana, em virtude de sua folhagem brilhante, beleza e aroma das flores (Carvalho, 1994). Pode também ser empregada na reposição de matas ciliares, em locais sujeitos a inundações periódicas e na recuperação da vegetação de sítios arenosos e degradados (Biruel et al., 2007). Por ser rústica e de crescimento rápido, é considerada adequada para plantios em áreas degradadas e de preservação permanente (Lorenzi, 2002). Sua madeira é elástica e resistente, indicada para móveis finos, carpintaria em geral, construção civil, mourões, postes, estacas e fabricação de tonéis, barris e tanques para bebidas e produtos ácidos. Também é recomendada para construção de barcos, além de ser aproveitada na produção de lenha de boa qualidade (Carvalho, 1994).

Em função da demanda por sementes florestais para reflorestamento, a sua comercialização entre regiões poderá se constituir em um meio de disseminação de patógenos, que podem comprometer a qualidade fisiológica das sementes.

Nas regiões tropicais, a umidade relativa e as temperaturas elevadas são favoráveis para o crescimento e o desenvolvimento de patógenos, fazendo com que sementes das espécies nativas dessas regiões tornem-se vulneráveis ao ataque dos mesmos. Para a maioria das espécies florestais nativas, existem poucas informações sobre a ocorrência de fungos potencialmente patogênicos, tanto interna quanto externamente às sementes (Nascimento et al., 2006).

A procura por novos agentes antifúngicos, a partir de plantas, é intensa, em razão da 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 às sementes, com a vantagem de redução de gastos e amenização do 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).

Extratos vegetais têm sido utilizados como métodos alternativos para inibir o desenvolvimento de fungos. 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 (*Poecilanthe ulei*). Souza et al. (2007) verificaram redução na taxa de crescimento micelial e na germinação dos esporos de *Fusarium proliferatum* com o uso de extratos de alho (*Allium sativum*) e capim-santo (*Cymbopogon citratus*) em sementes de *Zea mays* L. O melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.) tem sido utilizado no controle de patógenos pós-colheita, apresentando resultados positivos para *Clostridium* sp. (Feitosa et al. 2008).

Mesmo sendo uma espécie que apresenta grande potencial ornamental, ecológico e econômico, verifica-se a inexistência de estudos que enfoquem o controle de fungos associados às sementes de *Pterogyne nitens*, utilizando produtos naturais. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito de extratos naturais de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) e alamanda (*Allamanda blanchetti*) sobre a microflora e a qualidade fisiológica de sementes de *P. nitens*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nos Laboratórios de Fitopatologia e Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia do Centro de

Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB.

As sementes de *Pterogyne nitens* utilizadas no estudo foram coletadas em quatro árvores matrizes, localizadas no município de Areia-PB, em outubro de 2011. Antes de serem tratadas para avaliação sanitária e fisiológica, as sementes foram submetidas ao desponte do tegumento na região oposta à emissão da radícula, para superação da dormência (Pellizzaro et al., 2011).

Os tratamentos constituíram-se de extratos hidroalcoólicos de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) e alamanda (*Allamanda blanchetti*) em diferentes concentrações, e do fungicida Captan®, na dosagem recomendada pelo fabricante.

Foram avaliados os seguintes tratamentos fitossanitários: T1-Testemunha (sementes não tratadas); T2 - fungicida Captan® (240 g/100 kg); extrato de melão-de-são-caetano a 10 (T3), 100 (T4), 500 (T5) e 1000 ppm (T6), e extrato de alamanda a 10 (T7), 100 (T8), 500 (T9) e 1000 ppm (T10).

Os extratos foram preparados pelo método de extração a frio, com 150 g de matéria seca imersa em etanol absoluto por 72 horas à temperatura ambiente de 25 ± 2 °C. Para a utilização dos compostos obtidos, o etanol absoluto foi extraído por meio de evaporador rotativo por duas horas a 78 °C e, após a obtenção do extrato bruto, o mesmo foi diluído em água destilada de acordo com as respectivas concentrações (Gomes, 2011). As sementes foram imersas nas diferentes concentrações dos extratos, durante o período de dez minutos, e, em seguida, foram colocadas para secar à temperatura ambiente, sobre papel de filtro esterilizado, por mais 30 minutos.

A avaliação da incidência de fungos nas sementes foi feita a partir da visualização dos fungos sobre as mesmas por meio 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 ± 2 °C. A detecção e a identificação dos fungos foram realizadas com auxílio de microscópio ótico e estereoscópico, sendo comparadas às descrições presentes na literatura (Menezes & Oliveira, 1993; Mathur & Kongsdal, 2003). Os resultados foram expressos em porcentagem de incidência de fungos

(Henning, 1994; Goulart, 1997). Foram utilizadas 200 sementes por tratamento, sendo distribuídas em 20 sementes em dez repetições.

No teste de germinação, foram utilizadas 200 sementes, divididas em quatro repetições de 50 para cada tratamento, distribuídas em papel germitest previamente esterilizado e umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o seu peso seco, sendo então incubadas em germinador do tipo B.O.D regulado à temperatura constante de 25 °C e fotoperíodo de 8/16 horas de luz e escuro, respectivamente (Nascimento et al., 2006).

As contagens de sementes germinadas e não germinadas foram realizadas no terceiro e no sétimo dia após a semeadura, e as avaliações, efetuadas segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Avaliaram-se as seguintes variáveis no teste de germinação: a) porcentagem de germinação: realizada ao final do teste de germinação, ou seja, aos sete dias após a semeadura. Consideraram-se como sementes germinadas aquelas que emitiram a raiz primária e a parte aérea, apresentando aspecto de plântula normal; b) primeira contagem: realizada simultaneamente ao teste de germinação, sendo a porcentagem acumulada de plântulas normais no terceiro dia após a semeadura, 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 aquelas que continham radícula com 2 cm de comprimento, e foi calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962).

O delineamento experimental utilizado para o teste de sanidade e o teste de germinação foi o inteiramente casualizado, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas por meio do software estatístico ASSISTAT, versão 7.6 beta (Assistat, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à composição e à incidência de fungos nas sementes de *Pterogyne nitens* são apresentados na Figura 1. Foram detectados e identificados fungos dos seguintes gêneros: *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Rhizophus* sp., *Curvularia* sp.

e *Alternaria* sp. Micoflora semelhante foi detectada por Nascimento et al. (2006), estudando a qualidade sanitária de sementes de *P. nitens*.

O tratamento químico com fungicida Captan® (T2) proporcionou a erradicação dos fungos detectados nas sementes de *P. nitens* (Figura 1), provavelmente pelo fato de esse produto ser considerado de amplo espectro de ação em relação ao grupo de fungos, atingindo até a divisão Oomycota, em que não são considerados fungos verdadeiros (Machado, 2000). Efeito semelhante foi obtido no tratamento de sementes de outras espécies florestais nativas, a exemplo do ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) e ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*) (Botelho et al., 2008), comprovando que o tratamento químico constitui-se em um método eficiente para o controle de patógenos de sementes (Mertz et al., 2009).

O extrato de melão-de-são-caetano nas concentrações de 500 (T5) e 1000 (T6) ppm reduziu a incidência de *Fusarium* sp., *Curvularia*

sp. e *Alternaria* sp. Na concentração de 100 ppm (T4), observou-se a redução no crescimento de *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp. e *Curvularia* sp. (Figura 1). Martins et al. (2009) constataram que o extrato de melão-de-são-caetano foi eficiente no controle de fungos em sementes de maniçoba (*Manihot glaziovii*), porém apresentando variações entre os diferentes gêneros. Leite et al. (2011) também destacaram a eficiência do extrato de melão-de-são-caetano no controle de fungos do gênero *Fusarium* sp. e *Cladosporium* sp. em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.).

Quanto ao extrato de alamanda, as concentrações de 500 (T9) e 1000 (T10) ppm reduziram o percentual de incidência de *Curvularia* sp., enquanto que a concentração de 100 (T8) ppm reduziu a ocorrência de *Fusarium* sp. e *Cladosporium* sp. O crescimento do gênero *Alternaria* sp. foi controlado em todas as concentrações testadas (Figura 1). Medeiros et al. (2011), estudando o efeito de extratos

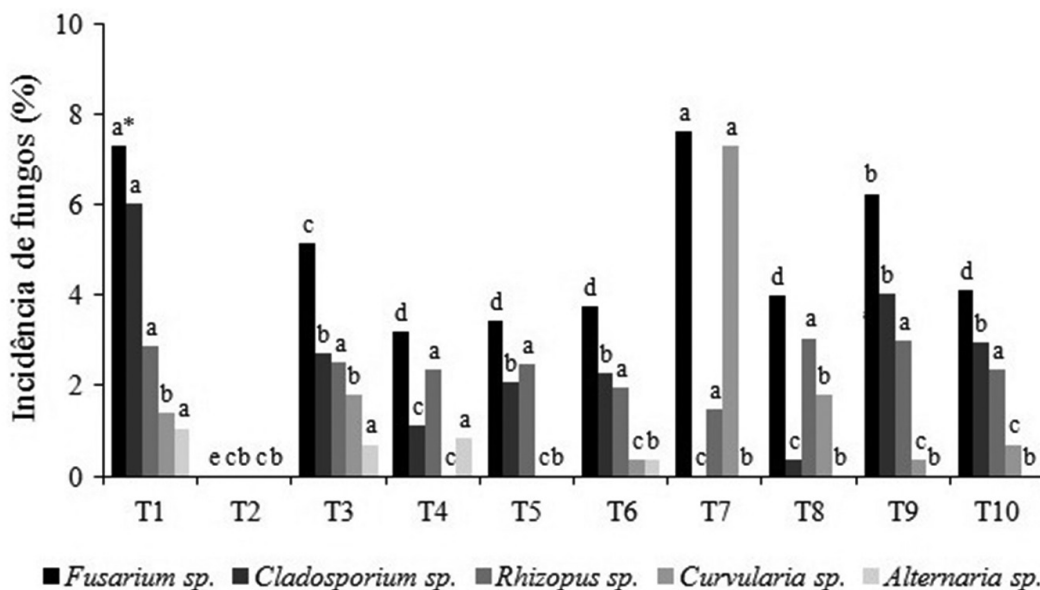


Figura 1. Incidência de fungos em sementes de *Pterogyne nitens* tratadas com diferentes concentrações de extratos de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) e alamanda (*Allamanda blanchetti*). T1 - testemunha; T2 - fungicida Captan®; extrato de *M. charantia* - 10 (T3), 100 (T4), 500 (T5) e 1000 ppm (T6); extrato de *A. blanchetti* - 10 (T7), 100 (T8), 500 (T9) e 1000 ppm (T10). *Colunas de diferentes tratamentos, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott no nível de 5% de probabilidade.

Figure 1. Incidence of fungi in *Pterogyne nitens* seeds treated with different concentrations of extracts of *Momordica charantia* and *Allamanda blanchetti*. T1 - control, T2 - fungicide Captan®, extract of *M. charantia* - 10 (T3), 100 (T4), 500 (T5) and 1000 ppm (T6); extract of *A. blanchetti* - 10 (7), 100 (T8), 500 (T9) and 1000 ppm (T10). *Columns of different treatments, followed by the same letter do not differ significantly by the Scott-Knott test at 5% probability.

vegetais na sanidade e na fisiologia de sementes de flamboyant-mirim (*Caesalpinia pulcherrima* L.), constataram que o extrato de alamanda apresenta efeito inibitório sobre a incidência de fungos dos gêneros *Cladosporium* sp. e *Nigrospora* sp.

A incidência do gênero *Rhizopus* sp. nos tratamentos com produtos naturais não apresentou diferença estatística em relação à testemunha (T1), demonstrando que os extratos testados não apresentam efeito no crescimento desse fungo (Figura 1). Esses fungos estão associados com a deterioração de sementes, reduzindo o poder germinativo ou ocasionando a morte das mesmas (Machado, 1988). De acordo com Casaroli et al. (2006), *Rhizopus* sp. são considerados contaminantes e sua presença está relacionada à baixa qualidade fisiológica da semente.

Os dados referentes a germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *P. nitens* tratadas com extratos de melão-de-são-caetano e alamanda estão apresentados na Tabela 1.

Na Tabela 1, observa-se que o extrato de melão-de-são-caetano, em todas as concentrações testadas, e o de alamanda, nas concentrações de 10 (T7), 100

(T8) e 500 (T9) ppm, proporcionaram um aumento significativo na germinação das sementes de *P. nitens*, em relação à testemunha (T1) e ao tratamento químico (T2). Leite et al. (2011), utilizando extratos de melão-de-são-caetano e alamanda como controle alternativo de patógenos em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.), obtiveram um efeito direto na redução da micoflora e no aumento da germinação das sementes.

O percentual de germinação das sementes não tratadas (T1) está de acordo com os dados obtidos por Castellani et al. (1996) e Lopes et al. (2011), os quais observaram que a contaminação fúngica das sementes pode afetar de forma severa a qualidade fisiológica e, em alguns casos, inibir completamente a capacidade germinativa das sementes. Carvalho et al. (1999) relatam que sementes predispostas à ação de microrganismos, quando tratadas, reduzem a capacidade de sobrevivência dos fitopatógenos e potencializam a longevidade das sementes, assim como seu poder germinativo e o vigor das futuras plantas. Diversos autores, como Mieth et al. (2006), Mata et al. (2009) e Souza et al. (2010), comprovam a eficiência de extratos vegetais no controle de patógenos e no aumento do poder germinativo de sementes de espécies florestais.

Tabela 1. Valores médios de germinação (%), primeira contagem (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Pterogyne nitens* tratadas com extratos vegetais de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) e alamanda (*Allamanda blanchetti*).

Table 1. Mean germination (%), the first count (%) and germination speed index (IVG) of *Pterogyne nitens* seeds treated with plant extracts of *Momordica charantia* and *Allamanda blanchetti*.

Tratamentos	Germinação (%)	Primeira contagem (%)	IVG
T1	57 d*	31 d	8,02 a
T2	68 c	19 e	5,42 c
T3	71 b	35 d	5,67 c
T4	84 a	41 c	6,57 b
T5	79 b	60 a	6,50 b
T6	72 b	38 c	5,32 c
T7	72 b	47 b	5,82 c
T8	78 b	47 b	5,87 c
T9	81 a	27 d	5,97 c
T10	59 d	40 c	5,45 c
CV (%)	14,06	14,74	11,65

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. T1 - testemunha; T2 - fungicida Captan; extrato de *M. charantia* - 10 (T3), 100 (T4), 500 (T5) e 1000 ppm (T6); extrato de *A. blanchetti* - 10 (T7), 100 (T8), 500 (T9) e 1000 ppm (T10).

*Means followed by same letter in column do not differ by Scott-Knott test at 5% significance level. T1 - control, T2 - fungicide Captan *, extract of *M. charantia* - 10 (T3), 100 (T4), 500 (T5) and 1000 ppm (T6); extract of *A. blanchetti* - 10 (7), 100 (T8), 500 (T9) and 1000 ppm (T10).

O extrato de melão-de-são-caetano, nas concentrações de 100 (T4), 500 (T5) e 1000 (T6) ppm, e o de alamanda, nas concentrações de 10 (T7), 100 (T8) e 1000 (T10) ppm, proporcionaram um aumento significativo no percentual de sementes germinadas na primeira contagem em relação às sementes não tratadas (T1). O tratamento químico (T2) promoveu menor percentual de germinação na primeira contagem em relação às sementes da testemunha (T1), comprovando a eficácia da utilização de produtos naturais como alternativa ao uso de agroquímicos (Tabela 1). A primeira contagem possibilita determinar o vigor de sementes, permitindo uma certa previsão de como será a germinação e a qualidade das mudas, pois evidencia a uniformidade das plântulas na fase de viveiro (Nakagawa, 1994).

Em relação ao IVG, observou-se que as sementes não tratadas (T1) apresentaram uma maior velocidade de germinação quando comparadas às sementes tratadas com os extratos de melão-de-são-caetano e alamanda (Tabela 1), evidenciando que esses tratamentos não influenciam na velocidade de germinação de sementes de *P. nitens*.

4. CONCLUSÕES

O emprego dos extratos de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*) nas concentrações de 100, 500 e 1000 ppm, e de alamanda (*Allamanda blanchetti*) nas concentrações de 100 e 500 ppm, reduzem a incidência de fungos dos gêneros *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp. e *Alternaria* sp., promovendo aumento na porcentagem de germinação das sementes de *Pterogyne nitens*.

STATUS DA SUBMISSÃO

Recebido: 07/03/2012

Aceito: 24/07/2013

Publicado: 30/09/2013

AUTOR(ES) PARA CORRESPONDÊNCIA

José George Ferreira Medeiros

Programa de Pós-graduação em Agronomia,
Centro de Ciências Agrárias, Universidade
Federal da Paraíba – UFPB, BR 079, Km 12,
CEP 58397-000, Areia, PB, Brasil
e-mail: georgemedeiros_jp@hotmail.com

REFERÊNCIAS

- Assistat. versão 7.6 beta. Campina Grande; 2011.
- Biruel RP, Borba-Filho AB, Araújo ECE, Fraccaro FO, Andrade Perez SCJG. Efeitos do condicionamento seguido ou não de secagem em sementes de *Pterogyne nitens* Tul. sob estresse. *Revista Ciência Florestal* 2007; 17(2): 119-128.
- Bomfim AA, Novaes AB, José ARS, Grisi F. Avaliação morfológica de mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens* Tull.) produzidas em tubetes e sacos plásticos e de seu desempenho no campo. *Floresta* 2009; 39(1): 33-40.
- Botelho LS, Moraes MHD, Menten JOM. Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) e ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*): incidência, efeitos na germinação e transmissão para as plântulas. *Summa Phytopathologica* 2008; 34(4): 343-348. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-54052008000400008>
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV; 2009. 395 p.
- Carvalho PER. *Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Colombo: Embrapa-CNPQ; 1994.
- Carvalho RA, Choairy AS, Lacerda JT, Oliveira EF. Effect of plants with antibiotic properties on the control of *Fusarium* sp. In: *Anais do International Plant Protection Congress*; 1999; Israel. Israel; 1999.
- Casaroli D, Garcia DC, Muniz MFB, Menezes NL. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de abóbora variedade Menina Brasileira. *Fitopatologia Brasileira* 2006; 31(2): 158-163. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-41582006000200006>
- Castellani ED, Silva A, Barreto M, Aguiar IB. Influência do tratamento químico na população de fungos e na germinação de sementes de *Bauhinia variegata* L. var *variegata*. *Revista Brasileira de Sementes* 1996; 18(1): 41-44.
- Cunico MM, Miguel OG, Miguel MD, Peitz C, Auer CG, Gricoletti A Jr. Estudo da atividade antifúngica de *Ottonia martiana* Miq., Piperaceae: um teste *in vivo*. *Visão Acadêmica* 2003; 4(2): 77-82.
- Feitosa SS, Nascimento LC, Souza EP, Alves SSV. Controle de patógenos pós-colheita em frutos de cajazeira com defensivos naturais e indutores de resistência. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura*; 2008; Vitória. [CD-ROM].
- Gomes ECS. *Extrato de Allamanda blanchetti na indução de fitoalexinas em sorgo e resistência em videira 'superior seedless' contra Uncinula necator* [tese]. Areia: Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba; 2011.

- Goulart ACP. Principais fungos encontrados em sementes de soja. In: Embrapa. *Fungos em sementes: detecção e importância*. Dourados: Embrapa; 1997.
- Henning AA. *Patologia de sementes*. Londrina: Embrapa-CNPQ; 1994.
- Lazarotto M, Girardi LB, Mezzomo R, Piveta G, Muniz MFB, Blume E. Tratamentos Alternativos para o Controle de Patógenos em Sementes de Cedro (*Cedrela fissilis*). *Revista Brasileira de Agroecologia* 2009; 4(2): 75-78.
- Leite RP, Medeiros JGF, Nascimento LC. Produtos naturais e seus efeitos sobre a micoflora e fisiologia em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). In: Seabra G, Mendonça I, editors. *Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade*. João Pessoa: Editora Universitária; 2011.
- Lopes IS, Campelo G, Bezerra RR. Incidência fúngica com utilização de extrato de alho em sementes de *Anadenanthera colubrina*. *Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia* 2011; 8(4): 31-38.
- Lorenzi H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. v. 1. Nova Odessa: Plantarum; 2002.
- Machado JC. *Patologia de sementes: fundamentos e aplicações*. Brasília: MEC/ESAL/FAEPE; 1988.
- Machado JC. *Tratamento de Sementes no controle de doenças*. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE; 2000.
- Maguire JO. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 1962; 2(2): 176-177. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- Mathur SB, Kongsdal O. *Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi*. Basserdorf: International Seed Testing Association; 2003.
- Martins MTCS, Nascimento LC, Araújo ER, Rêgo ER, Bruno RLA, Félix LP. Atividade antifúngica de extrato de melão-de-são-caetano em sementes de maniçoba. *Horticultura Brasileira* 2009; 27(3): S1246-1253.
- Mata MF, Araújo E, Nascimento LC, Souza AEF, Viana S. Incidência e controle alternativo de patógenos em sementes de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC, Cactaceae). *Revista brasileira de Biociências* 2009; 7(4): 327-334.
- Medeiros JGF, Leite RP, Nascimento LC. Extratos vegetais e seus efeitos na sanidade e fisiologia de sementes de flamboyant-mirim (*Caesalpinia pulcherrima* L.). In: Seabra G, Mendonça I, editors. *Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade*. João Pessoa: Editora Universitária; 2011.
- Menezes M, Oliveira SMA. *Fungos fitopatogênicos*. Recife: UFRPE – Imprensa Universitária; 1993.
- Mertz LM, Henning FA, Zimmer PD. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. *Ciência Rural* 2009; 39(1): 13-18. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009000100003>
- Mieth A, Piveta G, Pacheco C, Hamann FA, Rodrigues J, Muniz MFB et al. Microflora e qualidade fisiológica de sementes de cedro (*Cedrella fissilis*) tratadas com extrato natural de hortelã (*Mentha piperita*). *Revista Brasileira de Agroecologia* 2007; 2(2): 1192-1195.
- Nakagawa J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: Vieira RD, Carvalho NM. *Testes de vigor em sementes*. Jaboticabal: FUNEP; 1994.
- Nascimento WMO, Cruz ED, Moraes MHD, Menten JOM. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull. (Leguminosae- Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Sementes* 2006; 28(1): 149-153. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000100021>
- Pellizzaro K, Jesus VAM, Braccini AL, Scapim CA, Viganó J. Superação da dormência e influência do condicionamento osmótico em sementes de *Pterogyne nitens* Tul. (FABACEAE). *Revista Caatinga* 2011; 24(3): 1-9.
- Schwan-Estrada KRF, Stangarlin JR, Cruz MES. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. *Revista Floresta* 2000; 30(1-2): 129-137.
- Silva GH, Souza PF, Henriques IGN, Campelo GJ, Alves GS. Extrato de alho e nim em diferentes concentrações com efeito fungicida em sementes de chorão (*Poecilanthe ulei*). *Revista Verde* 2010; 5(4): 76-81.
- Souza AEF, Araújo E, Nascimento LC. Atividade antifúngica de extratos de alho e capim-santo sobre o desenvolvimento de *Fusarium proliferatum* isolado de grãos de milho. *Fitopatologia Brasileira* 2007; 32(6): 465-471. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-41582007000600003>
- Souza PF, Silva GH, Henriques IGN, Campelo GJ, Alves GS. Atividade antifúngica de diferentes concentrações de extrato de alho em sementes de ingá (*Inga edulis*). *Revista Verde* 2010; 5(5): 08-13.
- Zauza EAV, Alfenas AC, MAFIA, RG. Esterilização, preparo de meios de cultura e fatores associados ao cultivo de fitopatógenos. In: Alfenas AC, Máfia RG, editors. *Métodos em fitopatologia*. Viçosa: UFV; 2007. PMID:17992406.