Heringeriana 14(1): 13–20. 2020.
http://revistas.jardimbotanico.ibict.br/
Jardim Botânico de Brasília

ISSN 1983-6996 Versão impressa
Heringeriana
ISSN 2359-165X Versão *on-line*

Avaliação sanitária e fisiológica de sementes de mogno e baru tratadas com captana

Aline Faleiro Dionizio[1], Nauara Lamaro Lima[2], Renato Carrer Filho[3] & Érico de Campos Dianese[3*]

RESUMO: Mogno (*Swietenia mahagoni,* Meliaceae) e baru (*Dipteryx alata*, Fabaceae) são espécies arbóreas de grande importância econômica para produção de móveis de luxo, decoração, artesanato e alimentação. No entanto, a ação de patógenos associados às sementes pode causar redução em populações dessas espécies. Tratamentos com fungicidas constituem-se em uma medida segura e de baixo custo para o controle de fungos associados às sementes. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência de diferentes doses de fungicidas na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de mogno e baru. As sementes foram tratadas com três doses do fungicida Captan® (0,1; 0,3 e 0,5 g/ 100 g de sementes). As avaliações sanitárias foram realizadas a partir de testes em caixas de poliestireno cristal (gerbox) forrado com papel filtro, mostrando os diferentes efeitos nas sementes das espécies analisadas. O tratamento químico proporcionou uma redução na incidência de fungos associados às sementes de baru, recomendando-se o uso deste princípio ativo para o tratamento de sementes dessa espécie. Apesar de ser recomendado para o tratamento de sementes de baru, o tratamento químico influenciou negativamente no desenvolvimento das sementes de mogno, prejudicando a germinação devido provavelmente a penetrância do produto através do tegumento, influenciando negativamente no desenvolvimento do embrião.
Palavras-chave: controle químico, *Dipteryx alata*, patologia de sementes, *Swietenia mahagoni.*

ABSTRACT (Sanitary and physiological evaluation of mahogany and baru seeds treated with captana): Mahogany (*Swietenia mahagoni*, Meliaceae) and baru (*Dipteryx alata,* Fabaceae) are tree species of great economic importance for the production of luxury furniture, decoration, crafts and food. However, the effect of pathogens associated with its seeds can cause a reduction on populations of these species. Fungicide treatments are a safe and low-cost measure for the control of fungi associated with seeds. Therefore, the aim of this work was to evaluate the influence of different fungicide doses on the physiological and sanitary quality of mahogany and baru seeds. Seeds were treated with three Captan® doses (0,1; 0,3 and 0,5 g/ 100g of seeds). Sanitary evaluations were done in gerboxes with filter paper, which has shown different effects on the analyzed seeds. The chemical treatment provided a reduction in the incidence of fungi associated with baru seeds, so, this treatment is recommended for this species. Despite this recommendation for baru seeds, chemical treatment negatively influenced the development of mahogany seeds, impairing germination, probably due to the product´s penetration through the tegument, negatively influencing the development of the embryo.
Key words: chemical treatment, *Dipteryx alata*, seed pathology, *Swietenia mahagoni.*

[1] Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília-DF, Brasil.
[2] Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil
[3] Setor de Fitossanidade, Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Goiânia, GO, Brasil
* Autor para correspondência: edianese@ufg.br

INTRODUÇÃO

Swietenia mahagoni (L.) Jacq. (Meliaceae), conhecida popularmente como mogno, é uma espécie arbórea que tem sua origem nas regiões da Flórida, Bahamas, Cuba e Jamaica e pode ser cultivada em todas as regiões do Brasil devido ao clima favorável. Apresenta rápido crescimento e grande tolerância às condições adversas, adaptada às regiões tropicais e subtropicais. Devido à grande exploração comercial, os produtos derivados da madeira do mogno verdadeiro se tornaram muito raros. A árvore possui atributos ornamentais destacados, principalmente pela copa densa e perenefólia, sendo muito utilizada em reflorestamento para fins madeireiros, contudo, sua propagação é exclusivamente por sementes e sua produção abundante apenas nas regiões tropicais (Arakaki 2009).

Dipteryx alata Vogel (Fabaceae), conhecida popularmente como baru, é uma espécie arbórea nativa do Cerrado e possui grande potencial para fins alimentícios, paisagísticos e na recuperação de áreas degradadas (Arakaki *et al.* 2009). A polpa e a semente do baru são altamente energéticas, nutritivas e ricas em minerais, principalmente potássio. É uma das espécies mais promissoras para o cultivo, devido ao seu uso múltiplo, alta taxa de germinação de sementes e de estabelecimento de mudas (Fernandes *et al.* 2010).

Pesquisas que visam obter informações sobre a biologia e a utilização econômica de espécies florestais de interesse como mogno e baru são fundamentais, pois estão diretamente relacionadas às estratégias de estabelecimento destas espécies em suas áreas de ocorrência e são imprescindíveis para a formação de mudas em viveiro. Segundo Queiroz & Firmino (2014), o sucesso da produção de mudas em viveiro depende diretamente da qualidade da semente, que é determinada pelo somatório de atributos físicos, genéticos, fisiológicos e sanitários.

Estes atributos, principalmente os sanitários, influenciam no aparecimento de microrganismos que reduzem a qualidade das sementes, como os fungos. A presença destes microrganismos nas sementes causam diversos tipos de danos ligados ao aquecimento do tecido da semente provocado pela respiração do microrganismo, pelo consumo das reservas ou alterações na constituição química dessas sementes por ação enzimática destes patógenos. Outros efeitos como descoloração e produção de toxinas inibidoras também influenciam negativamente, influenciando características economicamente desejáveis (Anjos *et al.* 2009).

Os fungos são organismos heterotróficos que se sustentam absorvendo componentes simples originários de matéria orgânica inanimada ou parasitando organismos vivos. Como saprófitas, decompõem resíduos complexos de plantas e animais em substâncias químicas mais simples, podendo contribuir com a fertilidade do solo (Hyde *et al.* 2005). Dentre os microrganimos que se associam às sementes, os fungos são o maior grupo, seguidos das bactérias, vírus e nematoides (Santos & Rego 2011, Anjos *et al.* 2009). Dentre os fungos comumente associados às sementes florestais estão os dos gêneros: *Alternaria* Nees, *Aspergillus* P. Micheli ex Haller, *Cladosporium* Link, *Colletotrichum* Corda, *Curvularia* Boedijn, *Fusarium* Link, *Pestalotia* De Not, *Pestalotiopsis* Steyaert, *Phomopsis* (Sacc.) Sacc., *Rhizopus* Ehrenb e *Trichoderma* Pers. (Benetti *et al.* 2009, Cherobini *et al.* 2008, Nascimento *et al.* 2006, Rego *et al.* 2009).

A germinação das sementes pode ser influenciada pelo tratamento químico e pela qualidade sanitária das mesmas (Cayford & Waldron 1967). Um dos procedimentos que podem ser realizados para evitar o prejuízo ocasionado por esses microrganismos é o tratamento de sementes com fungicidas, que se constitui em uma medida eficiente, pouco poluente e de baixo custo (Parisi *et al.* 2011).

Existem poucos trabalhos que tratam sobre o tratamento e análise de sementes de espécies florestais nativas ou cultivadas, no contexto de se verificar a influência deste tratamento na qualidade fisiológica, sanitária, genética e física. Dentre estes aspectos, a qualidade sanitária e a qualidade fisiológica assumem fundamental importância, pois são diretamente afetadas nas associações com microrganismos patogênicos às sementes, influenciando diretamente a viabilidade, longevidade e a transmissão do patógeno para a planta resultante (Botelho *et al.* 2008).

De acordo com Parisi *et al.* (2011), existem três modalidades de controle de patógenos em sementes: a) químico, que se baseia na incorporação de produtos químicos sintéticos às sementes; b) físico, que consiste na exposição das sementes ao calor ou a outro agente físico controlado; e c) biológico, baseado na incorporação às sementes de organismos antagonistas, sendo que o método químico é o mais utilizado.

Fungicidas que possuem captana como princípio ativo são indicados para o controle de doenças fúngicas em sementes (Ellis *et al.* 1965), e atuam na proteção e na erradicação de algumas doenças associadas, entretanto, alguns desses fungicidas podem apresentar efeitos fitotóxicos, interferindo no processo germinativo e no desenvolvimento de plântulas (Denne & Atkinson 1973).

Devido à importância destas espécies florestais e à necessidade de estudos sobre os fungos associados às suas sementes, o presente trabalho teve como objetivo analisar a influência do fungicida químico Captan® nas características fisiológicas e sanitárias em sementes de *S. mahagoni* e de *D. alata*.

MATERIAL E MÉTODOS

Origem e armazenamento das sementes

As sementes de mogno foram coletadas no solo logo após a queda dos frutos, a partir de uma plantação de matrizes na região de Brasília (DF). As sementes foram mantidas, ainda com tegumento, em uma câmara de crescimento tipo *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) sob temperatura de 10 ºC, no período de setembro de 2011 a fevereiro de 2012.

Os frutos de baru foram coletados na região de Ipameri (GO) e as sementes permaneceram seis meses nos frutos até o momento da realização do ensaio experimental. Posteriormente, os frutos foram beneficiados e as sementes extraídas, selecionando-se visualmente aquelas de boa qualidade, com coloração adequada, com uniformidade de tamanho e sem danos físicos.

Tratamentos e incubação das sementes

Os ensaios *in vitro* foram realizados no Núcleo de Pesquisa em Fitopatologia, Setor de Fitossanidade, da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG), durante o período de março a agosto de 2012.

Para avaliar o efeito da ação do fungicida Captan® sobre as características fisiológicas e sanitárias de sementes de mogno e de baru, uma

amostra de 120 sementes de cada espécie florestal descrita neste trabalho foi utilizada. As sementes foram previamente lavadas com água destilada e, em seguida, tratadas com diferentes concentrações do fungicida (0,0; 0,1; 0,3; 0,5 g/ 100g de sementes) e incubadas em papel de filtro, conforme o método descrito por Nascimento *et al.* (2006).

Um total de 10 sementes foram dispostas equidistantemente em caixas de germinação do tipo gerbox, previamente esterilizadas e forradas com três camadas de papel de filtro umedecidos com água destilada estéril. Após a distribuição nas caixas de germinação, as sementes foram mantidas em BOD sob 25 °C com fotoperíodo de 12h durante 15 dias.

Após o período de incubação, as sementes foram analisadas quanto as seguintes variáveis: germinabilidade (%), peso de raiz primária fresca (PRF), peso da raiz primária seca (PRS; ambos obtidos através de balança eletrônica Bell Engineering®) e percentagem de colônias fúngicas presentes nas sementes de cada repetição. A identificação dos fungos foi realizada através da observação de estruturas morfológicas em lâminas coradas com azul de metileno utilizando-se um microscópico estereoscópio (Leica® DM500).

O experimento seguiu o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) constituído por quatro tratamentos (controle + concentrações do fungicida) e três repetições. O tratamento controle foi composto de sementes tratadas apenas com água destilada. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas através do teste de Tukey ($p < 0,05$). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). O teste de tukey ($P<0,05$) foi aplicado para médias significativas. Para todas as análises, a suposição de normalidade foi verificada pelos testes de Shapiro-Wilk e Komolgorov-Smirnov antes da análise e nenhuma transformação foi necessária. O programa Sisvar (Build 72) foi utilizado para as análises estatísticas (Ferreira 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise sanitária das sementes de baru, *Aspergillus* e *Penicillium* foram os gêneros mais abundantes. Várias espécies de fungos foram detectadas, tais como: *Aspergillus niger* Tiegh., *Aspergillus flavus* Link, *Rhizopus* Ehrenb., *Penicillium* Link e *Trichoderma* Pers. Estas espécies causaram redução na germinabilidade, mesmo com baixa ocorrência nas sementes tratadas com fungicida que, apesar de reduzir a intensidade de fungos associados às sementes, não diferiram estatisticamente em relação ao tratamento controle na avaliação de germinabilidade (Figura 1).

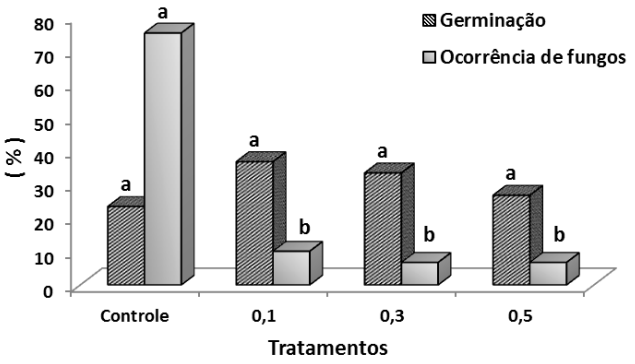

Figura 1. Germinabilidade e ocorrência de fungos (%) associados às sementes de baru tratadas com captana. Colunas do mesmo padrão seguidas das mesmas letras, representadas pelas médias dos tratamentos, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 1. Valores de PRF e PRS de sementes de mogno e baru, tratadas e não tratadas com Captan®, avaliadas 15 dias após o tratamento. Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tratamentos	Massa da raiz primária de mogno		Massa da raiz primária de baru	
	PRF	PRS	PRF	PRS
Controle	0,076 a	0,011 a	0,098 a	0,024 a
0,1	0,000 b	0,000 b	0,196 a	0,043 a
0,3	0,008 b	0,002 b	0,152 a	0,036 a
0,5	0,000 b	0,000 b	0,119 a	0,028 a
CV (%)	66,7	54,4	57,3	49,2

CV: coeficiente de variação.

Os tratamentos com diferentes doses do fungicida Captan® reduziram significativamente a ocorrência de fungos nas sementes de baru em relação ao tratamento controle. Isso sugere que este controle químico pode agir positivamente para prevenção de possíveis ações danosas causadas por fungos que acometem as plântulas recém emergidas. Porém, ao analisarmos a germinabilidade, o peso fresco e o peso seco da raiz primária (Tabela 1), estas variáveis não diferiram significativamente em relação ao tratamento controle, não havendo deste modo, relação entre a ocorrência de fungos e a germinabilidade avaliadas neste trabalho.

Na avaliação sanitária das sementes de Mogno foram detectados os fungos *A. niger, A. flavus*, *Penicillium* sp., *Gilmaniela* G.L. Barron, *Fusarium oxysporum* Schtdl., *Fusarium* Link e *Pestalotia* sp. Não houve diferença na ocorrência e composição de espécies fúngicas entre as sementes tratadas com fungicida Captan® e as do tratamento controle. Dessa forma, o tratamento químico foi considerado ineficiente no controle de fungos associados às sementes de mogno, provavelmente devido à interação direta do princípio ativo com o embrião, influenciando negativamente na germinação, como observado por Ellis *et al.* (1975) (Figura 2).

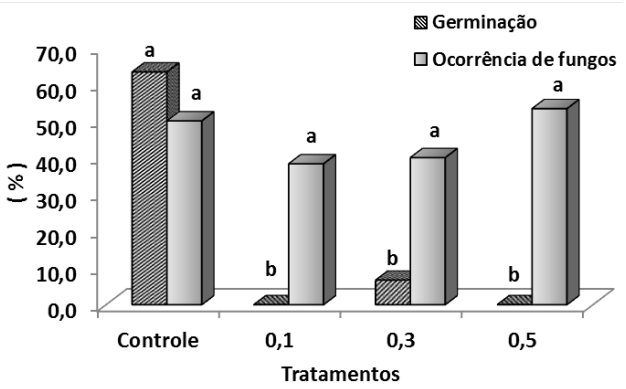

Figura 2. Germinação e ocorrência de fungos (%) associados às sementes de mogno tratadas com captana, detectados pelo método de papel de filtro. Colunas do mesmo padrão seguidas das mesmas letras, representadas pelas médias dos tratamentos, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os tratamentos com fungicida tiveram efeitos significativamente negativos quando comparados com o tratamento controle, tanto na germinabilidade, que foi de 0%; 6,67% e 0% nos tratamentos com fungicida nas concentrações de 0,1 g; 0,3 g e 0,5 g, respectivamente, quanto aos pesos fresco e seco da raiz primária (Tabela 1).

Os resultados descritos acima corroboram com Netto & Faiad (1995) que estudaram a ocorrência de fungos em sementes de diversas espécies nativas do Cerrado, enquanto Santos *et al.* (1997) também verificaram a presença de fungos associados às sementes de baru, observando *Phomopsis* sp. como principal responsável por reduções na germinabilidade.

A baixa germinabilidade observada para as sementes de baru sugere que possivelmente o método de tratamento não foi adequado, já que as sementes não foram escarificadas antes da colocação nos gerboxes com papel de filtro umedecido. Rodrigues & Ribeiro (2018) observaram que a escarificação pode proporcionar uma taxa de germinação de até 92% e que não realizar este procedimento resulta em baixos índices de germinação, como os aqui observados.

Já a baixa germinabilidade de sementes de mogno tratadas com o fungicida Captan® pode estar correlacionada com a interação entre o tempo de exposição e a concentração do fungicida, já que Couto *et al.* (2004) observaram que o uso de agentes desinfestantes (hipoclorito de sódio, etanol 70%, Tween 20 e Benlate®) não promove efeito significativo sobre os valores de germinação quando avaliados aos 12 dias após semeadura, mas verificaram efeito quadrático na germinação em razão do aumento da concentração ao avaliarem aos 24 e 30 dias após a semeadura. Cayford & Waldron (1967) observaram efeito fitotóxico de tratamentos com captana em diferentes espécies de coníferas, com diminuição significativa da germinação em sementes que foram depositadas mais profundamente no substrato, sendo observada a ocorrência de germinação anormal em uma grande proporção das amostras analisadas após tratamento com o produto.

Após a germinação das sementes e o desenvolvimento das mudas de *Picea sitchensis* (Bong.) Trautv. & C.A. Mey., *Pinus sylvestris* Lour. e *Tsuga heterophylla* Sarg., entre outras espécies de coníferas, Denne & Atkinson (1973) observaram que tratamentos com Captan® levaram à inibição no desenvolvimento de mudas, atrasando o lançamento e o crescimento de ramos, em especial em mudas que se desenvolveram sobre substrato arenoso. O contato mais direto com o fungicida, em comparação com indivíduos plantados em substrato mais denso, levou a baixos níveis de peso seco de raízes, ramos e folhas, o que demonstra o efeito fitotóxico deste produto sobre tecidos ligados ao desenvolvimento das plântulas.

Os fungicidas utilizados em tratamento de sementes são especialmente eficazes quando não entram em contato direto com o embrião. Ellis *et al.* (1975) analisaram o efeito dos fungicidas comerciais Captan®, Thiram® e Benomyl® em sementes de soja com altos índices de infecção por fungos. Os fungicidas foram eficazes no controle, mas Benomyl® se mostrou fitotóxico, pois foi detectado que quando em contato direto com o embrião, diminuía dramaticamente as taxas de germinação, observando-se baixos percentuais médios de emergência, de 16% a apenas 1% para tratamentos em vermiculita e solo, respectivamente.

Após os resultados obtidos neste trabalho, concluímos que para o tratamento de sementes de mogno, o uso de Captan® não é recomendado, pois existem fortes indícios que o princípio ativo interage com o embrião das sementes dessa espécie florestal, influenciando negativamente no seu

desenvolvimento. Lazarotto *et al.* (2013), que testou o fungicida Captan® e um produto a base de *Trichoderma* para o controle de *Rhizoctonia* sp. em sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), encontraram um resultado diferente do que foi encontrado neste trabalho, pois os autores observaram que a combinação de ambos os produtos apresentou eficiência mais elevada do que a utilização isolada de cada um. Embora sejam espécies da mesma família botânica, Meliaceae, isso provavelmente se deve ao fato de que a semente de cedro apresenta uma estrutura tegumentar mais porosa, diferente em comparação com a de mogno. A semente de cedro apresenta um tegumento que aparentemente favorece a penetração de produtos químicos que são utilizados em tratamentos pré-germinativos (Lazarotto *et al.* 2013).

CONCLUSÃO

O fungicida Captan® foi efetivo no controle de fungos associados às sementes de baru. Apesar da baixa germinabilidade, controlou a ocorrência de microrganismos com potencial de causar danos às mudas. Devido a isso, este princípio ativo mostra potencial para tratamento de sementes dessa planta visando o desenvolvimento de mudas em viveiros.

Para as sementes de Mogno, houve redução da germinação devido a um possível efeito fitotóxico do produto, que influenciou diretamente a germinação. Devido a isso, este produto não é recomendado para o tratamento de sementes desta espécie arbórea.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

Anjos, J.R.N., Charchar, M.J.A., Anjos, S.S.N., Junqueira, N.T.V. & Santos Silva, M. (2009) Mancha foliar em baru (*Dipteryx alata*) causada por *Phoma multirostrata*. *Revista Brasileira de Fruticultura* 31(2): 593–595. https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000200039

Arakaki, A.H., Scheidt, G.N, Portella, A.C., Arruda, E.J. & Costa, R.B. (2009) O baru (*Dipteryx alata* Vog.) como alternativa de sustentabilidade em área de fragmento florestal do Cerrado, no Mato Grosso do Sul. *Interações* 10(1): 31–39. https://doi.org/10.1590/S1518-70122009000100004

Benetti, S.C., Santos, A.F. & Jaccoud Filho, D.S. (2009) Levantamento de fungos em sementes de cedro e avaliação da patogenicidade de *Fusarium* sp. e *Pestalotia* sp. *Pesquisa Florestal Brasileira* 58: 81–85.

Botelho, L.S., Moraes, M.H.D. & Menten, J.O.M. (2008) Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) e ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*): incidência, efeito na germinação e transmissão para as plântulas. *Summa Phytopatologica* 34(4): 343–348. https://doi.org/10.1590/S0100-54052008000400008

Cayford, J.H. & Waldron, R.M. (1967) Effects of Captan on the germination of white spruce, jack and red pine seed. *The Forestry Chronicle* 43(4): 381–384. https://doi.org/10.5558/tfc43381-4

Cherobini, E.A.I., Muniz, M.F.B. & Blume, E. (2008) Avaliação da qualidade de sementes e mudas de cedro. *Ciência Florestal* 18(1): 65–73. https://doi.org/10.5902/19805098511

Costa, C.J. (2009) *Armazenamento e conservação de sementes de espécies do cerrado.* Embrapa Cerrados, Planaltina, 30 pp.

Couto, J.M.F., Otoni, W.C., Pinheiro, A.L. & Fonseca, É.P. (2004) Desinfestação e germinação in vitro

de sementes de mogno (*Swietenia macrophylla* King). *Revista Árvore* 28(5): 633–642. https://doi.org/10.1590/S0100-67622004000500002

Denne, M.P. & Atkinson, L.D. (1973) A phytotoxic effect of Captan on the growth of conifer seedlings. *Forestry* 46(1): 49–53. https://doi.org/10.1093/forestry/46.1.49

Ellis, M.A., Ilyas, M.B. & Sinclair, J.B. (1975) Effect of three fungicides on internally seed-borne fungi and germination of soybean seeds. *Phytopathology* 65(5): 553–556. https://doi.org/10.1094/Phyto-65-553

Netto, D.A.M. & Faiad, M.G.R. (1995) Viabilidade e sanidade de sementes de espécies florestais. *Revista Brasileira de Sementes* 17(1): 75–80.

Fernandes, D.C., Freitas, J.B., Czeder, L.P. & Naves, M.M.V. (2010) Nutritional composition and protein value of the baru (*Dipteryx alata* Vog.) almond from the Brazilian Savanna. *Science of Food and Agriculture* 90(10): 1650–1655. https://doi.org/10.1002/jsfa.3997

Ferreira, D.F. (2011) Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039–1042. https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001

Hyde, K.D., Cai, L. & Jeewon, R. (2005). Tropical fungi. In: Dighton, J., White, J.F. & Oudemans, P. (Eds.) *The fungal community: Its organization and role in the ecosystem.* CRC Press, Boca Raton, pp. 93–115.

Lazarotto, M., Muniz, M.F.B., Beltrame, R., Santos, A.F., Müller, J. & Araújo, M.M. 2013. Tratamentos biológico e químico em sementes de *Cedrela fissilis* para controle de *Rhizoctonia* sp. *Cerne* 19(1): 169–175. https://doi.org/10.1590/S0104-77602013000100020

Nascimento, W.M.O., Cruz, E.D., Moraes, M.H.D. & Menten, J.O.M. (2006) Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull. *(Leguminosae-Caesalpinioideae*). *Revista Brasileira de Sementes* 28(1) 149–153. https://doi.org/10.1590/S0101-31222006000100021

Parisi, J.J., Santos, A.F. & Menten, J.O.M. (2011) Tratamento de sementes florestais. In: Santos, A. F., Parisi, J.J. & Menten, J.O.M. (Eds.) *Patologia de sementes florestais.* Embrapa Florestas, Colombo, pp. 105–114.

Queiroz, S.E.E. & Firmino, T.O. (2014) Efeito do sombreamento na germinação e desenvolvimento de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.). *Revista Biociências* 20(1) 72–77.

Rego, S.S., Santos, A.F. & Medeiros, A.C.S. (2009) Fungos associados aos frutos e sementes de capororoca (*Myrsine ferruginea*) *Myrsinaceae*. *Pesquisa Florestal Brasileira* 58: 87–90. https://doi.org/10.4336/2009.pfb.58.87

Rodrigues, I.B. & Ribeiro, V.A. (2018) Efeitos de diferentes métodos de preparo da semente na germinação de baru. *Ipê Agronomic Journal* 2(1): 31–37.

Santos, A.F. & Rego, S.S. (2011) Hospedeiros, métodos de detecção e fungos encontrados em sementes florestais. In: Santos, A.F., Parisi, J.J. & Menten, J.O.M. (Eds.) *Patologia de sementes florestais.* Embrapa Florestas, Colombo, 236 p.

Santos, M.F., Ribeiro, W.R.C., Faiad, M.G.R. & Sano, S.M. (1997) Fungos associados às sementes de baru *(Dipteryx alata* Vog.). *Revista Brasileira de Sementes* 19(1) 135–139.