

Revista Agrária Acadêmica

Agrarian Academic Journal

Volume 2 – Número 1 – Jan/Fev (2019)

doi: 10.32406/v2n12019/81-92/agrariacad

Fungos associados às sementes de cedro vermelho (*Cedrela odorata* L.) e tento amarelo (*Ormosia excelsa* Spruce ex Benth.)

Fungi associated with seed cedro vermelho (*Cedrela odorata* L.) e tento amarelo (*Ormosia excelsa* Spruce ex Benth.)

Geisa da Silva Cristostomo¹, Jania Lilia da Silva Bentes², Alex-Sandra Farias de Almeida²

¹ Graduanda em Engenharia Florestal, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas – UFAM – Manaus/Amazonas – Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical, Universidade Federal do Amazonas – UFAM – Manaus/Amazonas – Brasil. E-mail: jlbentes@ufam.edu.br

Resumo

O presente estudo teve o objetivo de determinar a qualidade sanitária das sementes de *Cedrela odorata* L. e *Ormosia excelsa* Spruce ex Benth e avaliar a transmissão de fungos via sementes. Foram utilizados teste de *Blotter* e plaqueamento em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA). Foram identificados os gêneros *Penicillium* sp., *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Rhizopus* sp., *Corynespora* sp.; *Rhizopus* sp, e *Cladosporium* sp. associados às sementes. Foi detectada transmissão para as plântulas de *O. excelsa* de fungos dos gêneros *Fusarium* sp., *A. flavus* e *Cladosporium* sp.

Palavras-chave: patologia de sementes, espécie florestal, patógenos

Abstract

The aim of this study was to determine the sanitary quality of the seeds of *Cedrela odorata* L. and *Ormosia excelsa* Spruce ex Benth and to evaluate the fungi transmission through seeds. Blotter test and plating in Potato-Dextrose-Agar (BDA) culture medium were used. The genus *Penicillium* sp., *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Rhizopus* sp., *Corynespora* sp., *Rhizopus* sp, and *Cladosporium* sp. were associated with seeds. A transmission was detected for *O. excelsa* seedlings of the genus *Fusarium* sp., *A. flavus* and *Cladosporium* sp.

Keywords: seed pathology, forest species, pathogens.

Introdução

As compensações ambientais como a reposição obrigatória de mata nativa em propriedades rurais e a recuperação de áreas degradadas, visando atender às leis Federais e Estaduais, propiciaram o aumento na demanda por sementes de espécies florestais, que constituem insumo básico nos programas de recuperação e conservação de ecossistemas como, reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, arborização urbana e a preservação das espécies em extinção (GUARIM NETO; MORAIS, 2003, p. 581; VECHIATO et al., 2013).

Uma crescente demanda de sementes reflete a necessidade do estabelecimento de padrões de qualidade das mesmas como material propagativo (SANTANA, 2016, p. 1). A qualidade sanitária, fisiológica, física e genética das sementes irá refletir na capacidade das mesmas em originar plantas saudáveis (VECHIATO et al., 2013). As sementes estão sujeitas a uma série de fatores que podem limitar seu desenvolvimento (MACHADO, 2006, p. 76). As sementes podem atuar como fonte de abrigo e transporte de microrganismos de todos os grupos taxonômicos, que podem ser patogênicos ou não, tornando-se assim a detecção desses organismos uma ferramenta importante no manejo fitossanitário de doenças (BARROCAS; MACHADO, 2010, p. 75; MENDES et al. (2011, p. 16).

A presença de fungos pode reduzir a capacidade germinativa de um lote de sementes, causar a morte de plântulas ou transmitir doenças para plantas adultas. É necessário conhecer os agentes, as causas e as consequências decorrentes da contaminação por fungos patogênicos (SANTOS, 2001, p. 14). A contaminação das sementes e frutos de essências florestais ocorre predominantemente no solo onde são colonizados por diversos fungos, incluindo saprófitas e parasitas facultativos (ARAÚJO, 2008, p. 6; LAZAROTTO, 2010, p. 136).

Dentre as espécies florestais nativas carentes de informações sobre a qualidade de suas sementes no Brasil, está o cedro vermelho (*Cedrela odorata* L.) e o tento amarelo (*Ormosia excelsa* Spruce ex Benth.).

O cedro vermelho é uma espécie amazônica de grande porte, alto interesse econômico, explorado para a produção de madeiras de alto valor comercial e está atualmente ameaçada de extinção (ALBERNAZ; AVILAPIRES 2009, p. 26; IUCN 2017). A distribuição desta espécie cobre áreas da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (FORZZA et al., 2010, p. 134). Segundo CARRERO et al. (2014, p. 96), essa espécie é indicada para a composição de reflorestamento heterogêneo, sistemas agroflorestais e recuperação de áreas degradadas, por apresentar rápido crescimento e bom rendimento nos plantios. A procura por sementes de cedro para reflorestamentos é grande,

entretanto a disponibilidade é baixa e se desconhece a sua qualidade sanitária destas (BENETTI et al., 2009, p. 83).

O tento amarelo é uma espécie florestal nativa e endêmica do Brasil pertencente à família Fabaceae, é usada no tratamento e prevenção de doenças, uma vez que o extrato da semente está a ser testado para combater cáries dentárias. É usado na indústria da madeira para fabricação de móveis e as sementes são frequentemente utilizadas em artesanato e bio-jóias (SILVA et al., 2014, p. 133).

O estudo da associação de fungos encontrados em maior número e frequência sobre sementes e a avaliação do seu potencial patogênico é de fundamental importância, pois pode fornecer subsídios para modelos epidemiológicos, produção de mudas e armazenamento de sementes (SANTOS et al., 1997, p. 120). Pesquisas sobre patologia de sementes de espécies florestais nativas da Amazônia são insuficientes, principalmente no que se refere ao comportamento no armazenamento, com o intuito de manter a viabilidade por um período prolongado (BATISTA et al., 2011, p. 810).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a incidência de fungos associados às sementes de cedro-vermelho (*Cedrela odorata* L.) e tento-amarelo (*Ormosia excelsa* Spruce ex Benth.) através dos métodos de detecção em papel-filtro (Blotter test) e em meio Batata-Dextrose-Agár e avaliar a transmissão de fungos via sementes.

Material e Métodos

Procedência das sementes

Foram utilizados lotes de sementes de cedro-vermelho (*Cedrela odorata* L.) e tento-amarelo (*Ormosia excelsa* Spruce ex Benth.) coletadas no município de Apuí no Estado do Amazonas em fevereiro de 2014 (Lote: ACA-3901-CDR-02082014) e as sementes de tento-amarelo foram coletadas no município de Autazes no Estado do Amazonas em maio de 2015 (Lote: M01TA115JOARIO52015). Ambas foram cedidas pelo Centro de Sementes Nativas da Amazônia (CSNAM) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), onde estiveram armazenadas em estado quiescente e em embalagens hermeticamente fechadas sob temperatura de 10 °C.

Teste de sanidade em meio Batata-Dextrose-Ágar (BDA)

Foram utilizadas 200 sementes desinfestadas em álcool 70% durante 1 minuto, hipoclorito de sódio (NaCl) a 1,5% por 2 minutos, lavadas em água esterilizada por três vezes e secas sobre

papel-filtro, em seguida depositadas equidistantes em placas de petri de 9 cm de diâmetro contendo meio de cultura BDA (KASVI®) sendo cinco sementes em cada placa, totalizando 40 placas para cada espécie vegetal.

As sementes foram mantidas em temperatura ambiente (± 26 °C) durante cinco dias, A avaliação foi realizada pela incidência de sementes infectadas e pela quantificação dos isolados em cada semente, observadas sob microscópio estereoscópico (Olympus). Para identificação dos gêneros foram preparadas lâminas de microscopia em corante azul de algodão 1%, para a visualização das estruturas reprodutivas em microscópio (Zeiss) sob objetiva de 40X (TUIITE, 1969, p. 101) e comparadas com as chaves de identificação disponíveis na literatura BARNETT; HUNTER (1972, p. 6).

Teste de Blotter

Foram utilizadas 200 sementes de cada espécie vegetal, divididas em quatro repetições de 50 sementes. Em câmara de fluxo laminar as sementes não desinfestadas, foram depositadas em caixas de plástico transparente tipo gerbox, previamente desinfestadas com álcool 70%, hipoclorito de sódio a 1% e expostas à luz ultravioleta (UV) durante 12 horas, forradas com duas folhas de papel de filtro autoclavadas e umedecidas com água esterilizada. Os gerbox contendo as sementes foram mantidos em temperatura ambiente (± 26 °C) (SANTOS et al. 2011, p. 69).

A avaliação foi realizada em intervalos de 48 horas durante cinco dias. Foi quantificada a incidência de fungos e os gêneros foram identificados com base na observação de estruturas reprodutivas, conforme descrito no experimento anterior. Na ausência de estruturas reprodutivas aderidas às sementes, foi realizado o isolamento em meio de cultura BDA para posterior identificação.

Teste de Germinação

As sementes de *C. odorata* não possuem necessidade de tratamento para quebra de dormência (CARVALHO, 2010, p. 163). As sementes de *O. excelsa* foram submetidas ao tratamento pré-germinativo para superar a dormência tegumentar. A quebra de dormência foi realizada através do desponete lateral nas sementes e a imersão em água por um período de 12 horas.

Para o teste germinação, foram utilizadas 100 sementes de cada espécie que foram previamente desinfestadas em álcool 70% durante 1 minuto, NaCl 1,5% por 2 minutos, lavadas em água esterilizada. As sementes foram dispostas sob papel de germinação, umedecidos com água

destilada, e mantidas em câmara climatizada com temperatura de 27 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 horas (GOMES 2013, p. 209).

As avaliações foram realizadas conforme as Regras para Análises de Sementes (BRASIL 2009, p. 147), sendo realizadas aos quinze dias após a instalação do teste. Foram consideradas germinadas as sementes que originaram plântulas normais, com as estruturas essenciais desenvolvidas, como sistema radicular e parte aérea, número específico de cotilédones e gema apical, demonstrando, assim, sua aptidão para produzirem plantas normais sob condições favoráveis de campo. Os resultados foram expressos em porcentagem de semente germinada.

Teste de Transmissão de fungos via sementes

Foram semeadas 100 sementes de cada espécie divididas em quatro repetições de 25 sementes. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor com 198 células sendo utilizada uma semente por célula. O substrato utilizado foi areia lavada e autoclavada de acordo com REGO et al. (2009, p. 214). As bandejas foram mantidas em viveiro em temperatura ambiente e irrigação diária.

As avaliações foram feitas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura, pela quantificação de sementes emergentes. Após os 21 dias, aquelas sementes que não germinaram foram retiradas da bandeja e mantidas em câmara-úmida para a posterior verificação da presença de fungos. No caso de identificação de fungos considerados potencialmente patogênicos, foi feito o isolamento indireto do mesmo em meio BDA conforme ALFENAS; MAFIA (2016, p. 58) suplementado com antibiótico cloranfenicol 250 mg.mL^{-1} . E a identificação foi feita por meio da observação de estruturas reprodutivas do fungo conforme descrito acima.

Procedimento Estatístico

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições para cada teste realizado, sendo cada unidade experimental uma amostra de 50 sementes. A comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e o programa utilizado para as análises estatísticas foi o ASSISTAT 7.0.

Resultados e discussão

Avaliação da sanidade das sementes

Na avaliação sanitária das sementes de *C. odorata* e *O. excelsa* foi identificada a presença dos gêneros: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium* sp., *Corynespora* sp, *Penicillium* sp., e *Rhizopus* sp.

Nas sementes de *C. odorata* 76 isolados no teste em BDA e 293 isolados no teste de papel-filtro, identificados nos gêneros: *Penicillium* sp., *Aspergillus niger*, *Aspergillus. flavus*, *Rhizopus* sp., e *Corynespora* sp. Nas sementes de *O. excelsa* foram obtidos 56 isolados no teste em BDA e 214 isolados no teste de papel-filtro, identificados nos gêneros: *Penicillium* sp, *Rhizopus* sp, *Aspergillus. niger*, *Aspergillus. flavus* e *Cladosporium* sp. (Tabela 1).

Tabela 1. Incidência de fungos em sementes de *Cedrela odorata* (cedro-vermelho) e *Ormosia excelsa* (tento-amarelo), submetidas ao teste de sanidade em Blotter Test e Meio BDA.

		Incidência (%)	
		<i>Cedrela odorata</i>	<i>Ormosia excelsa</i>
Blotter test	<i>Aspergillus flavus</i>	16 b	27 a
	<i>Aspergillus niger</i>	88 a	31 a
	<i>Cladosporium</i> sp.	0 d	4 b
	<i>Penicillium</i> sp.	35 b	14 c
	<i>Rhizopus</i> sp.	8 c	3 b
	spp.	0 d	29 a
BDA	<i>Aspergillus flavus</i>	2 a	10 a
	<i>Aspergillus niger</i>	6 a	1 b
	<i>Corynespora</i> sp.	1 a	0 b
	<i>Penicillium</i> sp.	17 b	7 b
	spp.	13 b	11 a

Valores seguidos da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Os fungos *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* e *Penicillium* sp. foram os de maior ocorrência nas sementes e foram detectados em ambos métodos testados. Os mesmos resultados foram encontrados por VILELA (2015, p. 43) quando testou a avaliação sanitária de sementes armazenadas e frescas de *Genipa americana* L., e por SALES et al. (2018, p. 49) analisando sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.).

PARISI (2012, p. 58) e OLIVEIRA (2011, p. 79) também relataram a incidência de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. em sementes de *Inga vera* e *Eugenia* spp. Esses fungos também apresentaram elevada incidência em sementes de *Zollernia ilicifolia* Vog. (pau-santo), *Plathymenia reticulata* Benth. (vinhático do campo), *Cassia* sp. (canafistula) e *Handroanthus* sp. (ipê), prejudicando a qualidade das sementes com a queda de sua viabilidade (CARNEIRO, 1990, p. 76).

Os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* são considerados fungos de armazenamento (WALKER et al. 2013, p. 220) e a sua ocorrência pode estar associada ao período em que as sementes ficaram armazenadas. Estes causam apodrecimento durante a germinação o que pode ter favorecido o seu desenvolvimento. Portanto, a contaminação por muitos fungos pode ser diminuída mediante cuidados na colheita e no manuseio das sementes (SANTOS et al., 1997, p. 124).

MIETH et al. (2007, p. 3), utilizando o teste de sanidade em papel-filtro, encontraram, associados às sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), os fungos: *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Verticillium* spp., *Rhizoctonia* spp. Já BENETTI et al. (2009, p. 83), utilizando o teste de sanidade em papel-filtro e BDA, encontraram, associados às sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), os fungos: *Fusarium* sp., *Phomopsis* sp., *Colletotrichum* sp., *Macrophomina* sp., *Pestalotia* sp. e *Cladosporium* sp.

Em ambas espécies ocorreram a incidência de fungos saprófitas, entre os gêneros identificados *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp., sendo que o segundo só foi identificado pelo método de papel filtro.

A variedade, assim como, a quantidade de fungos identificados em meio BDA foi inferior aos verificados pelo método papel-filtro. No método de papel filtro com as sementes de *C. odorata* apenas 3% das sementes não apresentaram fungos, enquanto no método BDA onde ocorreu a prévia desinfestação das sementes 62% das sementes não apresentaram fungos. Já no método de papel filtro com as sementes de *O. excelsa* apenas 3% das sementes não apresentaram fungos, enquanto no método BDA onde ocorreu a prévia desinfestação das sementes 58% das sementes não apresentaram fungos. O que mostra que uma simples desinfestação pode reduzir a incidência desses micro-organismos. Para LAZAROTTO (2010, p. 135), isto se deve ao fato destes fungos estarem, geralmente, localizados superficialmente na semente e serem eliminados no processo de desinfestação utilizado pelo método em meio BDA.

O teste de Blotter foi efetivo na detecção de maior diversidade fúngica em sementes de *C. odorata* e *O. excelsa*. O mesmo tem sido observado em trabalhos com outras espécies vegetais (LAZAROTTO et al., 2012, p. 498; SALES et al., 2018, p. 50), no entanto FANTINEL et al. (2017, p. 11) testando os meios de cultura de BDA, V8 e Blotter teste para sementes de goiaba serrana,

obtiveram maior diversidade de colônias fúngicas para os meios BDA e V8, sugerindo que a eficiência dos métodos está relacionada com o nível de infestação das sementes.

Germinação

Não houve germinação de sementes de *C. odorata*: durante o período de avaliação de 28 dias, conforme recomendado pela RAS (BRASIL 2009, p. 147), o que pode ter sido decorrente do longo período de armazenamento das sementes.

O tempo e as condições de armazenamento das sementes influenciam na sobrevivência e na longevidade, e, embora a qualidade dessas sementes não possa ser melhorada, ela pode ser mantida, dependendo das condições de armazenamento (LEMOS FILHO e DUARTE, 2001, p. 128). O armazenamento, uma vez aplicado de modo adequado, vai diminuir a velocidade de deterioração, que se caracteriza por ser um processo irreversível (DELOUCHE et al., 1973, p. 675; SANO et al., 2008, p. 319).

Para a espécie *O. excelsa* as sementes iniciaram a germinação a partir do 6º dia após a semeadura. Foram considerados germinados os indivíduos que apresentaram o primeiro par de folhas verdadeiras, que correspondeu a 83 e 17% de sementes mortas, devido à ocorrência de fungos, sendo 7% *Fusarium* sp., 6% *A. niger* e 4% *Rhizopus* sp.

A ação de microrganismos, desde que haja condições de umidade e temperatura, pode acelerar a taxa de deterioração das sementes (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000, p. 522).

Transmissão de fungos via sementes

Das 100 sementes avaliadas, 28% não germinaram devido à presença de fungos, sendo consideradas sementes mortas e 12% das plântulas apresentaram algum sintoma de doença, como escurecimento do hipocótilo, da radícula ou cotilédone. Foram identificados nos gêneros *A. flavus* 3%, *Cladospórium* sp. 3% *Fusarium* sp. 4% associados às plântulas. Não possível identificar 2% dos fungos devido à ausência de estruturas reprodutivas. Estes gêneros mostram-se como potencialmente patogênicos no teste de transmissão e foram também detectados no teste de Blotter associados às sementes de *O. excelsa*.

Os maiores problemas relacionados à transmissão de fungos por sementes ocorrem durante as fases de germinação e de formação de mudas (CHEROBINI et al., 2008, p. 66). Segundo (CARVALHO; MUCHOVEJ, (1991, p. 177) e MACIEL et al. (2012, p. 326) algumas espécies do gênero *Fusarium* sp. já foram relatadas causando tombamento em pré ou pós-emergência de plântulas de espécies florestais, sendo problema comum em sementes.

Espécies de *Aspergillus* sp. são consideradas indicadoras da deterioração das sementes e grãos, causando danos, descoloração e alterações nutricionais. Este fungo pode crescer com menor teor de água, seguindo-se, após a contaminação, por *Penicillium* sp., cuja necessidade por umidade é mais elevada, desenvolvido em função da atividade metabólica dos primeiros invasores. O *Cladosporium* sp. quando detectado em alta incidência, também pode reduzir o poder germinativo das sementes VECHIATO (2010).

Alguns patógenos não afetam a semente ou a emissão das plântulas, mas infectam a plântula sistematicamente, reduzindo seu vigor e manifestando sintomas tardiamente. produzindo inóculo secundário, o qual irá infectar as plantas originárias de sementes sadias (SANTOS et al., 1997, p. 122).

Conclusões

Os testes de sanidade de Blotter e o plaqueamento em meio BDA, foram eficientes e complementares na detecção de fungos potencialmente patogênicos associados às sementes de *C. odorata* e *O. excelsa*.

Os gêneros de fungos detectados nas sementes, podem interferir na germinação das sementes e na formação de plântulas.

Referências bibliográficas

- ALBERNAZ, A.L.K.M.; AVILA-PIRES, T.C.S. Espécies ameaçadas de extinção e áreas críticas para a biodiversidade no Pará. **Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, 60p, 2009.
- ALFENAS, A.C.; MAFIA, R.G. **Métodos em fitopatologia**. 2ª Ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, Ed. UFV, 2016. 516p.
- ARAÚJO, E.R. Qualidade fisiológica, etiologia e patogenicidade de fungos assinalados em sementes de aroeira produzidas em três municípios da Paraíba. [Dissertação]. Universidade Federal da Paraíba, Areia, p. 45, 2008.
- BARROCAS, E.; MACHADO, J.D.C. Introdução a patologia de sementes e testes convencionais de sanidade de sementes para a detecção de fungos fitopatogênicos. **Informativo ABRATES: Inovações tecnológicas em Patologia de Sementes**, v. 20, n. 3, 2010.
- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 3ª Ed. Minnesota: Burgess Publishing Company, 1972. 241p.
- BATISTA, I.M.P.; FIGUEIREDO, A.F.; SILVA, A.M.; SILVA, T.A.F. Efeito de embalagens, ambientes e períodos de armazenamento na germinação e no vigor das sementes de cedro (*Cedrela odorata*) em Manaus – AM. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 41, n. 4, p. 809-818, 2011.

- BENETTI, S.C.; SANTOS, A.F.; MEDEIROS, A.C.S.; FILHO, D.S.J. Levantamento de fungos em sementes de cedro e avaliação da patogenicidade de *Fusarium* sp. e *Pestalotia* sp. **Pesquisa Florestal Brasileira**. Colombo, n.58, p. 81-85, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- CARRERO, G.C.; PEREIRA, R.S.; JACAÚNA, M.A.; JUNIOR, M.J.V.L. **Árvores do Sul do Amazonas: guia de espécies de interesse econômico e ecológico**. Manaus: IDESAM, p. 111, 2014.
- CARNEIRO, J.S. Qualidade sanitária de sementes de espécies florestais em Paraopeba, MG. **Fitopatologia Brasileira**. v.15, n.1, p. 75-77, 1990.
- CARVALHO, W. L.; MUCHOVEJ, J. J. Fungos associados a sementes de essências florestais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.15, n.2, p.173-178, 1991.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4^a Ed. Jaboticabal: FUNEP, 588p. 2000.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2010. v. 4, 644 p.
- DELOUCHE, J.C.; MATHEUS, R.K.; DOUGUERTY, G.M.; BOYD, A.H. Storage of seed in sub tropical regions. **Seed Science and technology**, v.1, n.3, p. 671-700. 1973.
- CHEROBINI, E.A.I.; MUNIZ, M.F.B.; BLUME, E. Avaliação da qualidade de sementes e mudas de cedro. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.18, n.1, p. 65-73, 2008.
- FANTINEL, V.S.; OLIVEIRA, L.M.; CASA, R.T.; SCHNEIDER, P.F.; ROCHA, E.C.; VICENTE, D.; POZZAN, M. Detecção de fungos em sementes de *Acca sellowiana* (Berg) Burret. **Floresta e Ambiente**.
- FORZZA, R.C.; FILARDI, F.L.R.; COSTA, A.; CARVALHO-JÚNIOR, A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Andrea Jakobsson Estúdio, Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 1, p. 875, 2010.
- GOMES, J.P.; OLIVEIRA, L.M.; SALDANHA, A.P.; MANFREDI, S.; FERREIRA, P.I. Secagem e Classificação de Sementes de *Acca sellowiana*. (O. Berg) Burret –Myrtaceae quanto à Tolerância à Dessecação e ao Armazenamento. **Floresta e Ambiente**. v. 20, n. 2, p. 207-215, 2013.
- GERMANI NETO, G.G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do cerrado e Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botânica Brasileira**, Porto Alegre, v.17, n. 4.p. 561-584, 2003.
- IUCN Red List of Threatened Species, Version 2017-1. Disponível na internet <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 15 de junho de 2017.
- LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M.F.B.; SANTOS, A.F.S. Detecção, transmissão, patogenicidade e controle químico de fungos em sementes de paineira (*Ceiba speciosa*). **Summa Phytopathol**. Botucatu, v.36, n.2, p.134-139, 2010.
- LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M.F.B.; BELTRAME, R.; SANTOS, A.F.; MACIEL, C.G.; LONGHI, S.J. Sanidade, transmissão via semente e patogenicidade de fungos em sementes de *Cedrela fissilis* procedentes da região Sul do Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22. n. 3, p. 493-503, 2012.
- LEMO FILHO, J.P.; DUARTE, R.J. Germinação e longevidade das sementes de (*Swietenia macrophylla* King - Meliaceae). **Revista Árvore**, v.25, n.1, p. 125-130, 2001.

- MACIEL, C.G.; MUNIZ, M.F.B.; SANTOS, A.F.; LAZAROTTO, N. Detecção, transmissão e patogenicidade de fungos em sementes de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*). **Summa Phytopathol.** Botucatu, v.38, n.4, p. 323-328, 2012.
- MACHADO, J.C.; WAQUIL, J.M.; SANTOS, J.P.; REICHENBACH, J.W. Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas. **Informe Agropecuário.** Belo Horizonte, v.27, n. 232, p. 76-87, 2006.
- MENDES, S.S.; MESQUITA, J.B.; MARINO, R.H. Qualidade sanitária de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit armazenadas em câmara fria. **Natural Resources**, Aracaju, v. 1, n. 1, p. 15-22, 2011.
- MIETH, A. T. Microflora e qualidade fisiológica de sementes de cedro (*Cedrella fissilis*) tratadas com extrato natural de hortelã (*Mentha piperita*). IN: **Congresso Brasileiro de Agroecologia**, Guarapari. Anais. Guarapari: ABA, 2007.
- OLIVEIRA, C.F. **Conservação de sementes de *Eugenia uniflora* Lam. e *Inga vera* Penn.: qualidade sanitária e taxas respiratórias** [Dissertação]. São Paulo: Instituto de Botânica de São Paulo; 2011.
- PARISI, J.J.D. **Associação entre fungos e a viabilidade de embriões de *Inga vera*** [dissertação]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola; 2012.
- PESKE, S.T.; LUCCA FILHO, O.A.; BARROS, A.C.S.A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos.** 2ª Ed. Pelotas: Editora Universitária/UFPel, p. 259-330, 2003.
- REGO, S. S.; NOGUEIRA, A.C.; KUNIYOSHI, Y.S.; SANTOS, F.S. Germinação de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg. em diferentes substratos e condições de temperaturas, luz e umidade. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 2, p. 212-220, 2009.
- SALES, N.L.P.; COTA, C.G.; FREITAS, F.G.R.; MOREIRA, J.L.; CARVALHO, L.R.; MOREIRA, C.D.D.; BARROSO, P.D. Germinação, sanidade e tratamento de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. **Caderno de Ciências Agrárias.** v. 10, n. 2, p. 46-52, 2018.
- SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. Cerrado – Ecologia e Flora. **Embrapa Cerrados.** Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, v.2, p. 1.279, 2008.
- SANTANA, J.E.S. **Fungos em sementes de três espécies florestais exóticas coletadas no município de Seropédica, RJ.** [Trabalho de Conclusão de Curso]. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas. 2016.
- SANTOS, A. F. DOS; JÚNIOR, A. G.; AUER, C. G. Transmissão de fungos por sementes de espécies florestais. **Floresta.** Colombo/PR, v.30, n.1/2, p. 119-128, 1997.
- SANTOS, F.E.M.; SOBROSA, R.C.; COSTA, I.F.D.; CORDER, M.P.M. Detecção de fungos patogênicos em sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.11, n.1, p. 13-20, 2001.
- SANTOS, A.F.; PARISI, J.J.D.; MENTEN, J.O.M. **Patologia de sementes Florestais.** Colombo: Embrapa Florestais, p. 236, 2011.
- SILVA, D.; BRUNO, F.; IMAKAWA, A.; RAPÔSO, N.; SAMPAIO, P. *Ormosia excelsa* Benthseed asepsis for the initiation of an in vitro. **BMC Proceedings**, v.8, n.4, p. 133, 2014.
- TUITE, J. **Plant pathological methods: fungi and bacteria.** Minneapolis: Burgess, 1969. 239 p.
- VECHIATO, M. H. **Importância da qualidade sanitária de sementes de florestais na produção de mudas.** 2010. Disponível na internet http://www.infobibos.com/Artigos/2010_3/SementesFlorestais/index.htm. Acesso em: 31 de janeiro de 2013.
- VILELA, A.C.M. **Diversidade, sanidade, transmissão e patogenicidade de fungo em sementes e duas espécies florestais nativas da Floresta Atlântica.** [Dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Botânica Tropical; 2015.

Rev. Agr. Acad., v.2, n.1, Jan/Fev (2019)

WALKER, W.; MACIEL, C.G.; BOVOLINI, M.P.; POLLET, C.S.; MUNIZ M.F.B. Transmissão e Patogenicidade de *Phomopsis* sp. Associadas às Sementes de Angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* Benth.). **Floresta e Ambiente**. v.20, n.2, p. 216-222, 2013.

Recebido em 27/11/2018

Aceito em 04/01/2019