



Incidência de fungos associados a sementes de ipê-rosa (*Tabebuia impetiginosa*) e ipê-amarelo (*Tabebuia ochracea*) em Roraima¹

Incidence of seedborne fungi on pink trumpet tree (Tabebuia impetiginosa) and yellow poui (Tabebuia ochracea) in Roraima

Ataiza de Andrade Sousa^{2*}, Cássia Rejane do Nascimento³, Auriane da Conceição Dutra da Silva⁴, Rosianne Nara Thomé Barbosa⁵, Jeyse Kelly Carvalho de Andrade⁶, Jefferson Fernandes do Nascimento⁷

Resumo – Objetivou-se com o presente trabalho identificar e quantificar os fungos associados às sementes de ipê-rosa (*Tabebuia impetiginosa*), ipê-amarelo (*Tabebuia ochracea*) e avaliar o efeito da assepsia das sementes na germinação e na plântula. O Experimento foi realizado no Laboratório de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima. Foram coletadas amostras de sementes de ipê-amarelo e ipê-rosa extraídas de frutos colhidos na área urbana do Município de Boa Vista - RR. Cada amostragem foi dividida em duas sub-amostras, tratada e não tratada, as quais foram submetidas aos testes de germinação e sanidade. O método utilizado para o teste de sanidade foi o papel de filtro, sendo as sementes contaminadas analisadas para a detecção e identificação dos fungos associados às mesmas. Para o teste de germinação o método também foi o papel de filtro, obteve-se o percentual de germinação, percentual de plantulas com lesões, número de sementes não germinadas e percentual de sementes não germinadas que apresentaram fungos. Os resultados foram submetidos a análise de variância e, quando significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 50 sementes, para cada tratamento. A assepsia com álcool a 70% por um minuto seguida com hipoclorito de sódio (NaClO) a 2% por três minutos se mostrou eficiente na eliminação de fungos em sementes de ipê-amarelo e ipê-rosa, favorecendo a germinação e diminuindo o percentual de plantulas com lesões.

Palavras-chave - *Aspergillus. Curvularia. Fusarium*. Patologia de sementes.

Abstract - The objective of this study was to identify and quantify fungi associated with seeds ipe-pink (*Tabebuia impetiginosa*), yellow-ipe (*Tabebuia ochracea*) and evaluate the effects of aseptic seed germination and seed seeding. The experiment was done at the Laboratory of Plant Science Center of Agrarian Sciences, Federal University of Roraima. Samples of ipê yellow and pink ipe were collected and extracted from fruits harvested in the urban area of the city of Boa Vista - RR. Each sample was divided into two sub-samples, treated and untreated, and were then submitted to germination and health analyses. The filter paper method was used for the health test where contaminated seeds were analyzed for the detection and identification of fungi. For the germination test method was also the filter paper, obtained the germination rate, rate of plants with lesions, number of seeds germinated and the rate of non-germinated seeds that had fungus. The results were subjected to variance analysis and when significant, means were compared by the Tukey test at 5% probability. The experimental design was completely randomized with four replications of 50 seeds for each treatment. Asepsis with 70% alcohol for a minute then with sodium hypochlorite (NaClO) to 2% for three minutes was positive for the elimination of fungi on seeds of ipe-yellow and ipe-pink, it favored germination and decreases the rate of seedlings with lesions.

Key words - *Aspergillus. Curvularia. Fusarium*. Seed pathology.

*Autor para correspondência

¹Enviado para publicação em 01/12/2011 e aprovado em 22/04/2012

²Programa de Pós-Graduação em Agronomia - POSAGRO/UFRR, BR 174, Campus do Cauamé - Boa Vista Roraima, ataiza_andrade@hotmail.com

³Programa de Pós-Graduação em Agronomia - POSAGRO/UFRR, BR 174, Campus do Cauamé - Boa Vista-RR, cassianascimento01@yahoo.com.br

⁴Discente do curso de Agronomia, CCA/UFRR, silvaauriane@hotmail.com

⁵Engenheira agrônoma, ADERR, rosiannehome@hotmail.com

⁶Programa de Pós-Graduação em Agronomia - POSAGRO/UFRR, BR 174, Campus do Cauamé - Boa Vista Roraima, jeyseandrade@gmail.com.br

⁷Departamento de Fitotecnia, CCA/UFRR, Boa Vista-RR, Brasil, jeffersonfernandes@dft.ufrr.br

Introdução

O sistema de produção de mudas de espécies florestais mostra-se uma atividade fundamental no processo produtivo. Porém, apresenta uma série de restrições, principalmente de origem sanitária, devido ao grande número de patógenos associados às sementes e, conseqüentemente às mudas resultantes (MUNIZ *et al.*, 2007). A qualidade sanitária é um dos mais importantes aspectos, pois microrganismos podem causar anormalidades e lesões nas plântulas, bem como deterioração de sementes (PIVETA *et al.*, 2010), sendo que os maiores problemas ligados às doenças durante a germinação são causadas por fungos.

Após o ponto de maturidade fisiológica ou no armazenamento das sementes a presença de patógenos ameaça à sua qualidade, e, sua infecção acarretará decréscimo no poder germinativo e desenvolvimento de plântula nos seus primeiros estádios, quando associados a fungos podem ser responsáveis pela transmissão de doenças para parte aérea e sistema radicular da planta e decréscimo da qualidade fisiológica das sementes e morte de plântulas (TORRES; BRINGEL, 2005).

Dentre espécies com interesse diversificado e utilizado em programas de reflorestamento, encontram-se as pertencentes ao gênero *Tabebuia*, cuja propagação é feita via sexuada e sua qualidade sanitária pode ser um entrave para obtenção de mudas sadias, sendo importante conhecer sua sanidade para assegurar a produção de mudas sadias em viveiro e, conseqüentemente, atender a demanda de produtos dessa espécie (BOTELHO *et al.*, 2008).

Um estudo realizado para verificar a qualidade sanitária de sementes de ipê-roxo (*T. heptaphylla*), da região de Santa Maria-RS, mostrou a associação destes propágulos com *Fusarium* sp., *Alternaria alternata*, *Penicillium* sp., *Aspergillus niger*, *Phoma* sp., *Cladosporium* sp. e *Chaetomium* sp. (PIVETA *et al.*, 2004). Em sementes de ipê-amarelo, os principais gêneros de fungos detectados foram *Alternaria*, *Rhizopus*, *Curvularia*, *Cladosporium* e *Fusarium* (SOUZA *et al.*, 2004). Em sementes de ipê-rosa (*Tabebuia pentaphylla*), as espécies fungicas *Fusarium* sp. e *Phoma* sp., foram responsáveis pelo maior número de sementes mortas (PARISI *et al.*, 2004).

Segundo Machado (2000), as modalidades mais importantes de controle desses patógenos são: químico (incorporação de produtos químicos, artificialmente desenvolvidos, às sementes), físico (exposição das sementes à ação do calor ou de outro agente físico controlado) e biológico (incorporação de organismos antagonistas às sementes). Dentre estes, o tratamento químico é o mais utilizado, devido à fácil aplicação, baixo custo, e ação direta na fonte de inóculo do patógeno (MENTEN, 1995).

Esta técnica tem como objetivos básicos, a proteção da semente contra a ação de patógenos a ela associados, e aos microrganismos presentes no solo. A eliminação de esporos viáveis da superfície das sementes depende da espécie do fungo, da condição da semente, do tipo e do tempo de contato. Vários produtos são utilizados para este fim, entre eles, o hipoclorito de sódio (NaClO), comumente usado para eliminação de contaminantes superficiais de material vegetal e de ambientes, assim como no controle de organismos patogênicos (COUTINHO *et al.*, 2000).

As poucas informações sobre o efeito de fungos associados a sementes representam um entrave em qualquer programa que necessite, periodicamente, de sementes de alta qualidade para a propagação dessas espécies, visando à preservação e utilização com os mais variados interesses. Assim, a pesquisa na área de patologia de sementes é um ponto de partida para fornecer subsídio sobre os principais problemas que podem ocorrer nas sementes, como a baixa ou a falta de germinação, perda da viabilidade com conseqüente interferência na longevidade de sementes armazenadas e insucesso na produção de mudas (BOTELHO, 2006).

Objetivou-se com o presente trabalho identificar e quantificar os fungos associados às sementes de ipê-rosa (*Tabebuia impetiginosa*), ipê-amarelo (*Tabebuia ochracea*) e avaliar o efeito da assepsia das sementes na germinação e na plântula.

Material e métodos

O Experimento foi realizado no Laboratório de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima (UFRR).

Em maio de 2009 foram coletadas sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia ochracea*) e ipê-rosa (*Tabebuia impetiginosa*) colhidas diretamente de árvores plantadas na área urbana por empresa de paisagismo que presta serviço de urbanismo para a Prefeitura Municipal de Boa Vista - RR. As sementes foram devidamente identificadas, acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o Laboratório, onde foi retirada uma amostragem para cada espécie.

O processo de montagem do experimento em ambos os testes ocorreram em câmara de fluxo laminar, de modo a evitar contaminações externas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (2 x 2), com quatro repetições de 50 sementes, sendo os tratamentos assim constituídos: sementes de ipê-amarelo (*T. ochracea*) e sementes de ipê-rosa (*T. impetiginosa*) com e sem o uso de assepsia.

A assepsia foi feita com álcool a 70% por um minuto e, em seguida, com hipoclorito de sódio (NaClO) a 2% por três minutos, sendo em seguida lavadas com água destilada esterilizada.

Os tratamentos foram submetidos aos testes de germinação e sanidade em laboratório. O método utilizado para o teste de sanidade foi o do papel de filtro, onde foram utilizadas caixas de plástico tipo “gerbox”, de tamanho de 11 x 11 x 3,5 cm, previamente desinfetadas com solução de álcool a 70%, contendo duas folhas de papel germi-test esterilizadas e umedecidas com água destilada e esterilizada até a saturação. Após a distribuição das sementes, os gerbox foram vedados com filme transparente de PVC, para manutenção da umidade, quatro dias após a instalação do experimento, os gerbox foram abertos em câmara de fluxo laminar, para adição de água de acordo com a necessidade, sendo em seguida novamente vedadas, e mantidas sob temperatura ambiente durante sete dias.

Com o auxílio de microscópio estereoscópico, as sementes contaminadas foram analisadas para a detecção e identificação dos fungos associados às mesmas. Foram realizadas preparações de lâminas contendo estruturas fúngicas, que observadas a microscópio ótico, permitiram a visualização das estruturas dos fungos e com isto, sua identificação. A identificação do gênero dos fungos foi feita pela comparação das estruturas destes com as características descritas em literatura específica, tais como Barnett; Hunter (1998) e Mathur; Kongsdal (2003). A avaliação da incidência dos fungos foi realizada através de microscópio óptico, nas amostras com e sem assepsia, sendo os dados expressos em percentagem de sementes infectadas.

Para o teste de germinação o método também foi o papel de filtro. A avaliação foi realizada após 15 dias de instalação do teste. Obteve-se o percentual de germinação (GER%), percentual de plântulas com lesões (PL SINT%), número de sementes não germinadas (SNG) e percentual de sementes não germinadas que apresentaram fungos (SNG-CF %), na avaliação de sementes de ipê-rosa e ipê-amarelo com e sem assepsia. O critério adotado para avaliação baseou-se nas recomendações das Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009). A transmissão de fungos associados às sementes de ipê-amarelo e ipê-rosa foi avaliada durante o teste de germinação, fazendo-se a contagem dos principais sintomas observados, nas amostras com e sem assepsia.

Os resultados do teste de germinação foram submetidos a análise de variância e, quando significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Conforme verificado, as sementes de ipê utilizadas neste estudo apresentaram contaminação por fungos. Nas sementes de ipê-rosa foram: *Aspergillus* spp., *Curvularia* sp., *Penicillium* sp., *Pestalotia* sp. e *Fusarium* spp. Os fungos detectados nas sementes de ipê-amarelo foram: *Aspergillus* spp., *Curvularia* sp., *Fusarium* spp., *Phoma* sp. e *Nigrospora* sp. (Tabela 1). Observa-se, na Tabela 1, que a micoflora das sementes é composta por fungos usualmente encontrados em grãos e sementes (GOLDFARB *et al.*, 2010);

Segundo Goldfarb *et al.*, (2010) o gênero *Aspergillus* sp. é o mais comumente encontrado em grãos e sementes armazenados, desenvolve-se em sementes e grãos cujo teor de água está em equilíbrio com umidades relativas entre 65-90%, correspondendo a 13-14% b.u., adaptam-se a ambientes com baixa umidade relativa e raramente atacam produtos com grau de umidade superior a 25% b.u.. Popinigis (1977) ressalta que as espécies dos gêneros *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. encontram-se entre os principais agentes deterioradores de sementes.

O gênero *Fusarium* sp. ocorre sobre inúmeras espécies vegetais, especialmente como componente da microflora das sementes, ainda no campo e durante a estocagem e armazenamento, causando murcha e o amarelecimento das folhas de plantas cultivadas, sendo as espécies patogênicas transmitidas por sementes (SALLIS *et al.*, 2001; FARIAS, 2003).

Observou-se que a assepsia reduziu a incidência da maioria dos fungos detectados em todas as amostras avaliadas, sendo evidenciado que os fungos estavam sendo transportados pelos tecidos externos das sementes, logo, foram praticamente erradicados das sementes após assepsia, especialmente os gêneros *Curvularia* spp. e *Pestalotia* sp. presentes nas sementes de ipê-rosa.

Os demais fungos não tiveram redução tão acentuada quanto os citados anteriormente, porém a incidência foi reduzida de forma satisfatória após a assepsia nos tratamentos. Esses resultados demonstram que a maioria dos fungos estava contaminando e não infectando as sementes, pois se considera contaminação a associação do patógeno a um tecido sem atividade enzimática, superficial ou interno, e uma infecção, quando ocorre em um tecido interno, com atividade vital (MACHADO, 2000).

A eliminação completa de determinados fungos detectados nas sementes pode depender de vários fatores, tais como a localização dos mesmos na semente, as condições fisiológicas das sementes, a concentração e o período de imersão das sementes aos produtos químicos utilizados na assepsia. Estudo realizado por Machado *et al.* (2004), submetendo sementes de cedro (*Cedrela fissilis*) e

Tabela 1 - Percentual de incidência de fungos em sementes de ipê-rosa e ipê-amarelo sem assepsia e com assepsia e percentual de redução de incidência de fungos, detectada por meio do teste de sanidade

Gênero	Ipê-rosa			Ipê-amarelo		
	s/ assepsia	c/ assepsia	Tx. R.	s/ assepsia	c/ assepsia	Tx. R.
<i>Aspergillus</i> spp.	39,00	5,25	86,25	11,50	3,50	72,50
<i>Curvularia</i> sp.	10,00	0,75	93,33	32,25	8,50	73,50
<i>Penicillium</i> spp.	4,50	0,50	91,00	-	-	-
<i>Pestalotia</i>	1,00	0,00	100,00	-	-	-
<i>Fusarium</i> spp.	-	-	-	6,00	1,50	86,67
<i>Phoma</i> sp.	-	-	-	30,00	6,50	78,25
<i>Nigrospora</i> sp.	-	-	-	6,00	1,00	83,00

“-”: ausência de fungos; s/ assepsia: sem assepsia; c/ assepsia: com assepsia; TX. R.: percentual de redução de incidência de fungos

cerejeira (*Eugenia involucrata*) a diferentes concentrações e período de imersão em hipoclorito, constataram diferença no controle de fungos, sendo que hipoclorito a 10%, por 5 minutos de imersão, apresentou o melhor desempenho.

De acordo com a análise de variância houve diferença significativa para o percentual de germinação das sementes de *Tabebuia* quando comparadas com assepsia e sem assepsia e entre as espécies de ipês. O maior percentual de germinação ocorreu para sementes de ipê-rosa com assepsia, conforme Tabela 2.

Mesmo quando realizada assepsia, a germinação das sementes de ipê-amarelo foi semelhante à germinação das sementes de ipê-rosa sem assepsia, demonstrando claramente que a percentual de germinação do ipê-amarelo é inferior ao do ipê-rosa.

Nos tratamentos onde foi realizada a assepsia das sementes, o percentual de germinação foi superior, 88,50

e 65,00% para o ipê-rosa e ipê-amarelo respectivamente (Tabela 2). A assepsia favoreceu a germinação através da eliminação de patógenos, melhorando o vigor da semente.

Em geral, sementes de ipê apresentam percentual de germinação em torno de 60,00% (IPEF, 2006). Neste trabalho, os resultados obtidos evidenciam que as sementes de ipê apresentaram boa germinação (Tabela 2). Os maiores valores de germinação podem ter sido influenciados pela forma de coleta das sementes, que se deu diretamente da árvore, sem contato com solo, e por não haver período de armazenamento da semente.

Todas as sementes germinadas originaram plântulas que apresentaram todas as estruturas essenciais, por essa razão foram consideradas normais.

Para a avaliação da transmissão dos fungos, em todas as amostras avaliadas foi quantificado o número de

Tabela 2 - Percentual de germinação, percentual de plântulas com lesões, número de sementes não germinadas e percentual de sementes não germinadas que apresentaram fungos, na avaliação de sementes de ipê-rosa e ipê-amarelo com e sem assepsia

		Germinação (%)	Plantas com lesões (%)	Nº de sementes não germinadas	Sementes não germinadas (%)
Ipê-rosa	C/assepsia	88,50 a*	6,21 d	5,75 c	16,91 d
	S/assepsia	65,00 b	43,71 b	17,50 b	69,52 b
Ipê-amarelo	C/assepsia	65,00 b	20,96 c	17,50 b	32,61 c
	S/assepsia	42,00 c	64,57 a	29,00 a	90,14 a
DMS		14,43	7,53	7,21	14,66
C.V. (%)		10,03	10,07	18,74	12,70

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula, entre linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; GER (%) = porcentagem de sementes germinadas; PL SINT (%) = porcentagem de plântulas germinadas que apresentaram lesões; SNG = quantidade média de sementes não germinadas; SNG-CF (%) = porcentagem de sementes não-germinadas que apresentaram fungos.

plântulas que apresentaram sintomas. Nos dados coletados para análise estatística, o maior percentual de sintomas foi observada nas amostras sem assepsia, sendo que as sementes de ipê-amarelo (64,57%) apresentaram maiores índices de plântulas com sintomas que o apresentado pelo ipê-rosa (43,71%), conforme Tabela 2. Os principais sintomas observados foram pequenas manchas necróticas nos primeiros pares de folhas, hipocótilo e epicótilo, o que demonstra que fungos associados a semente pode causar lesões nas plântulas (MUNIZ, *et al.*, 2007).

As sementes de ipê-amarelo sem assepsia apresentaram maior quantidade de sementes não germinadas (29,00 sementes), seguida da semente de ipê-amarelo com assepsia e ipê-rosa sem assepsia (17,00 sementes). O percentual de sementes não germinadas que apresentaram fungos foi maior para as sementes sem assepsia, sendo 90,14% para o ipê-amarelo e 69,52% para o ipê-rosa, constatando que a presença desses fungos contribuiu para o decréscimo do poder germinativo dessas sementes (MENDES *et al.*, 2011).

O percentual de sementes que foram submetidas à assepsia e não germinaram e apresentaram fungos foi baixa (Tabela 2) constatando que a solução de assepsia não interferiu na germinação, fato causado por fatores como teor de umidade e outros fatores ambientais (MARTINS *et al.*, 2009).

Conclusões

Os fungos mais frequentes detectados nas sementes de ipê-rosa e ipê-amarelo foram: *Aspergillus* spp., *Curvularia* sp., *Penicillium* sp., *Pestalotia* e *Fusarium* spp., *Phoma* sp. e *Nigrospora* sp.

A assepsia, álcool a 70% por um minuto seguida com hipoclorito de sódio (NaClO) a 2% por três minutos, reduz a incidência de fungos em sementes de ipê-amarelo e ipê-rosa.

Os tratamentos que foram submetidos assepsia, álcool a 70% por um minuto seguida com hipoclorito de sódio (NaClO) a 2% por três minutos, apresentaram maior percentual de germinação e menor percentual de plântulas com lesões.

Literatura científica citada

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 4th ed. Saint Paul: The American Phytopathological Society, 1998. 218p.

BOTELHO, L. S. Fungos Associados às Sementes de Ipê- amarelo (*Tabebuia serratifolia*), Ipê - roxo (*Tabebuia impetiginosa*), Aroeira - pimenteira (*Schinus terebinthifolius*) e Aroeira - salsa (*Schinus molle*): Incidência, Efeitos na Germinação, Transmissão para Plântulas e Controle. 2006. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura \Luiz de Queiroz.

BOTELHO, L. S. *et al.* Fungos associados às sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) e ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*): incidência, efeito na germinação e transmissão para as plântulas. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 34, n. 4, p. 343-348, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

COUTINHO, W. M. *et al.* Efeitos de hipoclorito de sódio na germinação de conídios de alguns fungos transmitidos por sementes. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p.552-555, 2000.

FARIAS, D. C. de. Desenvolvimento de um protocolo para crioconservação de sementes de sementes de jatobá: Fitossanidade e cinética de congelamento. 2003. 86p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil.

GOLDFARB, M. *et al.* Incidência de fungos e qualidade fisiológica de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) após o armazenamento criogênico. **Biotemas**, 23 (1): 19-26, março de 2010.

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF. Disponível em <http://www.ipef.br/identificacao/tabebuia.asp>: Acesso em 10 de agosto 2010.

MACHADO, A. A. *et al.* Influência de diferentes tratamentos se sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e cerejeira (*Eugenia involucrata* DC.) sobre a incidência de fungos de armazenamento. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29, p354, 2004.

MACHADO, J. da C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000.138p.

MARTHUR, S. B.; KONGSDAL, O. **Common laboratory seed health testing methods for detectine fungi**. Basserdorf: International Seed Testing Association, 2003. 425p.

MARTINS, M. T. C. S. *et al.* Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de três cultivares de algodoeiro herbáceo armazenadas. **Caatinga**, v.22, n3, p 144-149, julho/setembro 2009.

MENDES, S. S. *et al.* Qualidade sanitária de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) armazenadas em câmara fria. **Natural Resources**, v.1, n.1, Agosto de 2011.

MENTEN, J. O. M. **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ^{ESALQ}/FEALQ, 1995. 312p.

MUNIZ, M. F. B. *et al.* Influência da assepsia e do substrato na qualidade de sementes e mudas de espécies florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 1, p.140-146, 2007.

PARISI, J. J. D. *et al.* Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de espécies florestais do estado de São Paulo. Campinas, SP, 2003 In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 8, 2004, João Pessoa. **Palestras e Resumos...** João Pessoa, 2004. p.203.

PIVETA, G. *et al.* Qualidade sanitária de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*) durante maturação fisiológica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 8, 2004: João Pessoa. **Palestras e Resumos:** João Pessoa, 2004. p. 210.

PIVETA, G. *et al.* Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influência na produção de *Senna multijuga* (L. C. Rich.) Irwin & Barneby. **Acta Amazonica**, vol. 40, n.2, p. 281 – 288, 2010.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Ministério da Agricultura, AGIPAN, Brasília, Brasil, 1977. 289p.

SALLIS, M. G. V. *et al.* Fungos associados às sementes de feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) produzidas no município de São José do Norte (RS). **Revista Brasileira de Sementes**, 23 (1): 36-39. 2001.

SOUZA, V. C. *et al.* **Sanidade de sementes armazenadas de *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 8, 2004: João Pessoa. **Palestras e Resumos...** João Pessoa, 2004.

TORRES, S. B.; BRINGEL, J. M. M. Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão-macassar. **Caatinga**. vol 18, nº 2, abril/junho 2005.