

DETERMINAÇÃO DE INIBIDORES E SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE CUTIEIRA¹

José Maria Gomes Neves², Humberto Pereira da Silva³, César Fernandes Aquino², Antônio Amorim Brandão⁴, Romulo Fredson Duarte³, Delacyr da Silva Brandão Junior⁵, Nilza de Lima Pereira Sales⁵

RESUMO – Objetivou-se com este trabalho verificar a presença de inibidores da germinação e vigor nas diferentes partes da semente de cutieira. Num segundo momento, objetivou-se avaliar os efeitos de métodos para a superação da dormência, bem como identificar e quantificar a microflora das sementes de cutieira. Na fase preliminar da pesquisa, foram utilizadas sementes de alface como indicadora de inibidores e extrato aquoso de tegumento, película, tecido de reserva, cotilédones e eixo embrionário das sementes de cutieira. Ficou evidenciada a presença de inibidores principalmente nos tecidos do eixo embrionário e cotilédones. Em uma segunda etapa da pesquisa, na busca de supera a dormência das sementes de cutieira, frutos de cutieira foram coletados e separados em frutos recém colhidos e remanescentes. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, sendo dois tipos de semente provenientes de frutos recém colhidos e remanescentes e cinco tratamentos pré-germinativos. A retirada do tegumento favorece o aumento da germinação e do vigor das sementes de cutieira oriundas de frutos recém colhidos. Os fungos identificados nas sementes de cutieira foram *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium sp.* e *Rhizopus sp.*

Palavras chave: fungos associados, germinação, *Joannesia princeps Vell.*

DETERMINATION OF INHIBITORS, DORMANCY BREAKING AND SEED HEALTH IN CUTIEIRA

ABSTRACT – The objective of this work was to verify the presence of inhibitors of germination and vigor in different parts of the seed of Cutieira. Secondly, we evaluate the effects of the methods for breaking dormancy, as well as to identify and quantify the microflora in Cutieira seeds. In the preliminary phase of the research, using lettuce seeds as an indicator of inhibitors and aqueous extract of seed coat, film, tissue reserves, cotyledon and embryo axis of Cutieira seeds. It was evidenced the presence of inhibitors primarily in tissues of the embryonic axis and cotyledons. In a second stage of the research, in finding overcomes Cutieira seed dormancy, fruits of Cutieira were collected and separated into freshly harvested fruits and remnants. The experimental design was completely randomized, factorial 2 x 5, with two types of seed from freshly harvested fruits and remnants and five pre-germination treatments. The seed coat removal promotes increased germination and seed vigor derived from harvested fruits. Fungi identified in the cutieira seeds were *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium sp.* and *Rhizopus sp.*

Keywords: associated fungi, germination, *Joannesia princeps Vell.*

¹ Recebido para publicação em 10/10/2013 e aprovado em 28/12/2013.

² Agronomia/Fitotecnia - Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa-MG. Autor para correspondência: josemariauf@yahoo.com.br

³ Agronomia/Fitotecnia - Universidade Federal de Lavras.

⁴ Agronomia/Fitotecnia - Universidade Rural do Rio de Janeiro.

⁵ Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros, Instituto de Ciências Agrárias.



1. INTRODUÇÃO

A espécie *Joannesia princeps* Vell., popularmente conhecida como cutieira, andá-açu e boleira, pertencente à família Euphorbiaceae é uma árvore encontrada nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste, principalmente em floresta pluvial de mata atlântica (Souza et al., 2007). A madeira é especial para a fabricação de palito de fósforo, tabuado para forros, canoas, jangadas e caixotaria, enquanto as sementes encerram cerca de 37% de óleo denso e amarelo, útil para fins medicinais e industriais (Lorenzi, 2002).

O processo de germinação da semente de cutieira é do tipo epígea e ocorre entre 14 a 285 dias após a sementeira (Carvalho, 2005), mostrando ser uma germinação lenta e desuniforme. Os prováveis motivos para esta desuniformidade seria a presença de substâncias inibidoras, tais como fenóis (Maciel et al., 1992), além de possuir um tegumento resistente e impermeável, caracterizando-se como sendo uma espécie que apresenta dormência.

A dormência é um fenômeno pelo qual as sementes de determinada espécie, mesmo viáveis e tendo todas as condições ambientais favoráveis à germinação, deixam de germinar (Goudel et al., 2013). Há nesses casos, a necessidade da utilização de tratamentos pré-germinativos com o objetivo de promover a superação da dormência, com o intuito de acelerar e uniformizar a germinação.

Entre os métodos mais utilizados para superação da dormência destacam-se a escarificação mecânica e química (imersão em substâncias ácidas) e a imersão das sementes em água (Azeredo et al., 2010; Dewir et al., 2011). Esses métodos facilitam o processo de embebição das sementes, constituindo este a etapa inicial do processo de germinação. De acordo com Eira et al. (1993), todos esses tratamentos apresentaram vantagens e desvantagens, de modo que cada um deles deve ser estudado, levando-se em conta, também, o custo efetivo e sua facilidade de execução. Além disso, para um mesmo lote, pode haver sementes com diferentes níveis de dormência. Sendo assim, o método empregado deve ser efetivo na superação da dormência, sem prejudicar as sementes com níveis inferiores, ou seja, que apresentam um menor grau de dormência.

Com base nos fatos expostos, a pesquisa teve como objetivo verificar a presença de inibidores da

germinação e vigor nas diferentes partes da semente de cutieira. Num segundo momento, objetivou-se avaliar os efeitos de métodos para a superação de dormência, bem como identificar e quantificar a microflora das sementes de cutieira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de cutieira foram coletados na Fazenda Macedônia, em Ipaba, localizada na região Leste de Minas Gerais. Em seguida foram separados em frutos recém colhidos (constituído de epicarpo, mesocarpo, endocarpo e semente) e remanescentes (constituído de endocarpo e semente). Após a coleta dos frutos, estes foram armazenados em temperatura ambiente para posterior retirada das sementes com o auxílio de um martelo.

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes e Laboratório de Fitopatologia do Instituto de Ciências Agrárias – (LAS/ICA), da Universidade Federal de Minas Gerais.

No primeiro ensaio foi avaliada a presença de inibidores da germinação no tegumento, película, tecido de reserva, cotilédones e eixo embrionário de sementes de cutieira, por meio de bioteste de inibição da germinação de sementes de alfaca. Para a condução desse ensaio, foram feitas a separação de cada parte constituintes da semente de cutieira (tegumento, película, tecido de reserva, cotilédones e eixo embrionário) e macerados. Preparou-se para cada estrutura extratos aquosos.

O preparo do extrato aquoso consistiu na maceração de 3 g de cada parte das sementes e, posteriormente, na fervura do extrato em água destilada, na proporção de uma parte do material vegetal e cinco partes do solvente (1:5), por um período de cinco minutos (Borges et al., 1994). O extrato resultante foi centrifugado, para ocorrer a decantação do material vegetal e em seguida, foi retirado o sobrenadante por meio de uma pipeta, obtendo-se os extratos.

Para o teste de sensibilidade, foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes de alfaca variedade crespa cinderela. As sementes de alfaca foram semeadas em caixas plásticas do tipo gerbox, sobre duas folhas de papel de filtro (autoclavado), previamente umedecido com 2,5 vezes o seu peso com os respectivos extratos aquosos. Em seguida foram distribuídas uniformemente,



com o auxílio de uma pinça, as sementes de alface sobre o papel filtro. A testemunha constou da semeadura de quatro repetições de 100 sementes de alface, sobre duas folhas de papel de filtro umedecido com água destilada, 2,5 vezes o seu peso.

Após a semeadura, as caixas gerbox foram dispostas em um germinador de sementes modelo Mandelsdorf, sob regime de luz natural regulado à temperatura constante de 25°C, para a realização do teste de germinação. As avaliações foram realizadas 24 horas à partir da semeadura, até 14º dia. Após este período foram calculados o percentual de germinação e o índice de velocidade de germinação, de acordo com Maguire, (1962).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos (tegumento, película, tecido de reserva, cotilédones, eixo embrionário e testemunha) e quatro repetições. Os dados foram submetidos à variância, aplicando-se o teste F e fazendo-se a comparação das médias dos tratamentos pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Na segunda etapa da pesquisa foram avaliadas a superação da dormência, identificação e quantificação da microflora das sementes de cutieira.

No Laboratório de Análise de Sementes do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (LAS/ICA-UFGM), as sementes foram submetidas a análises da qualidade física por meio do teste de umidade utilizando o método padrão de estufa a 105 ± 3°C durante 24 horas e peso de 1.000 sementes (Brasil, 2009).

Inicialmente, antes da aplicação dos tratamentos pré-germinativo nas sementes de cutieira, foi realizado o teste de tetrazólio. Para tanto, quatro subamostra de 50 sementes tiveram o tegumento e o endosperma removidos e os embriões foram submersos em solução a 0,1% de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio dentro de um béquer, e mantidos em câmara de germinação tipo BOD, no escuro, por 4 horas a 25°C. Após este período as soluções foram descartadas, os embriões lavados em água corrente e as amostras foram avaliadas de acordo com a coloração adquirida de cada embrião, sendo classificadas como viáveis e não viáveis (Brasil, 2009).

Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2 x 5, sendo dois tipos de semente provenientes

de frutos recém colhidos ou remanescentes e cinco tratamentos pré-germinativos: a) imersão em água, com aeração, por 48 horas; b) escarificação química com ácido sulfúrico (H₂SO₄ p.a) concentrado por 0,25 horas; c) ácido giberélico aplicado na concentração de 1000 mg.L⁻¹ de GA₃ por litro de água, embebidas por 24 horas; d) retirada do tegumento; e e) testemunha.

As análises da qualidade fisiológica das sementes foram determinadas pelo teste de germinação e índice velocidade de germinação (IVG). O teste de germinação foi realizado em gerbox com areia (esterilizada em solarizador) umedecida com água destilada. Os tratamentos foram instalados em germinador modelo *Mandelsdorf*, sob temperatura constante de 25°C, utilizando-se 10 sementes com dez repetições por tratamento (devido ao tamanho das sementes em média 1,8 a 3,0 cm de diâmetro). Quando necessário, o substrato foi umedecido com água destilada e previamente esterilizada. As avaliações foram realizadas diariamente, por 40 dias, quando houve estabilização da germinação. Foram consideradas germinadas as plântulas com cotilédones acima da areia, com suas estruturas essenciais e sadias. Conjuntamente com o teste de germinação foi realizado o índice de velocidade de germinação (Maguire, 1962).

A qualidade sanitária das sementes foi avaliada no Laboratório de Fitopatologia do Instituto de Ciências Agrárias/UFGM. Utilizou-se o método de papel-de-filtro sem congelamento (“blotter test”), de acordo com Dhingra e Sinclair (1995). Para tanto, foram utilizadas sementes com e sem tegumento, com 10 repetições de 10 sementes. As sementes foram desinfestadas em hipoclorito de sódio a 2% durante três minutos, em seguida, lavadas por três vezes com água destilada esterilizada, antes da semeadura em caixa do tipo gerbox com papel mata borrão, previamente umedecidos com água destilada e esterilizada. Em seguida estas foram incubadas por um período de 9 dias a 25°C, em regime de luz alternada (12h luz e 12h de escuro). Todas as operações foram realizadas em condições assépticas na capela de fluxo laminar. Decorrido o período de incubação, os fungos foram identificados com auxílio de microscópio estereoscópico.

Todos os dados obtidos foram submetidos ao teste F e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste de sensibilidade, realizado no primeiro ensaio, menores valores de germinação foram observados na presença dos extratos do eixo embrionário e dos cotilédones (Tabela 1). Desse modo, pelos resultados observados houve indícios da presença de substâncias inibidoras principalmente nos cotilédones, considerando que a germinação das sementes de alface foi 39%, sendo 65% inferior a germinação do tratamento testemunha. Não foi observado efeito dos tratamentos sobre o percentual de plantas normais e anormais. Observa-se ainda na Tabela 1 os dados do índice de velocidade germinação (IVG), em que o tratamento que teve substrato umedecido com extrato do tegumento, eixo embrionário e cotilédones apresentou diferença estatística em comparação ao tratamento umedecido com extrato de películas, reserva de semente de cutieira e testemunha. Segundo Oliveira et al. (2012), o efeito de substâncias inibidoras é mais expressivo no índice de velocidade de germinação do que no percentual final de germinação.

Estudos realizados por Pereira et al. (2002), utilizando sementes de café, verificaram a eficiência do bioteste, pois utilizando sementes de alface como indicadora de inibidores de extrato aquoso de espermoderma (película prateada), demonstrou a presença de inibidores nesse tecido. O espermoderma contribui para a lenta germinação das sementes de café, possivelmente devido à presença de cafeína.

De acordo com Maciel et al. (1992) sobre determinação da presença de fenóis em sementes de espécies florestais e sua relação com inibidores de germinação, nos resultados dos testes do bio-ensaio, o extrato de tegumento da semente de cutieira na

concentração de 1:10 promoveu ligeiramente a inibição do crescimento de mudas de alface quando comparado com testemunha. Em relação ao extrato de embrião da semente de cutieira na concentração de 1:10 houve efeito inibitório, em relação à testemunha. Estes autores chegaram a conclusão que o valor da concentração inibidora do embrião cresce se comparado à promoção verificada no extrato do tegumento, devido a grande concentração dos valores de fenóis totais no embrião, podendo ser constatado nesta pesquisa o efeito inibidor do extrato aquoso do eixo embrionário e cotilédones.

Na segunda etapa da pesquisa, na busca do melhor método que possibilite a superação da dormência, foi identificada e quantificada a microflora das sementes de cutieira.

Os resultados do teor de água e do peso de mil sementes estão na Tabela 2. As sementes com tegumento classificadas como recém colhidas e remanescentes apresentaram maiores umidades, em média 9,07% e 8,26%, respectivamente, quando comparadas com as sem tegumento. As sementes recém colhidas apresentaram média de peso superior às remanescentes. Segundo Lima Jr (2010) estas informações permitem uma aferição parcial da qualidade das sementes florestais, assim como de seu estado de maturidade e sanidade. Este método permite calcular a densidade para semeadura e análise de pureza.

No teste de tetrazólio, as sementes de cutieira apresentaram 95% dos eixos embrionários corados com o tetrazólio, evidenciando-se que 5% dos embriões estavam inviáveis para a germinação e 95% viáveis para germinar.

A germinação obtida em sementes recém colhidas submetidas ao tratamento retirada do tegumento foi de 57,4%, superior aos demais (Tabela 3). Houve diferença estatística entre sementes recém colhidas e remanescentes quando foram submetidas aos tratamentos imersão em água destilada por um período de 48 horas sobre aeração e com a retirada do tegumento das sementes; assim, a germinação nas sementes recém colhidas foram superiores.

O tratamento com ácido giberélico (GA_3) apresentou resultados inferiores à retirada do tegumento, quando comparados em relação a germinação e vigor. Provavelmente esse resultado pode ser atribuído a concentração e ao tempo de exposição, por não serem

Tabela 1 - Resultados médios de germinação (%) e de índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de alface, obtidos em soluções aquosas das diversas partes constituintes das sementes de cutieira

Tratamentos	Germinação (%)	IVG (Índice)
Testemunha	65.0 A	11.6 A
Película	60.0 A	11.3 A
Tecido de reserva	61.0 A	11.1 A
Tegumento	51.5 A	9.6 B
Eixo embrionário	48.5 B	9.4 B
Cotilédones	39.0 B	7.7 B
CV (%)	19,0	15.7

As médias seguidas por mesmas letras maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



Tabela 2 - Teor de água (T.A.) e peso de mil sementes corrigido 10% (PMS) para sementes de cutieira (*Joannesia princeps* Vell)

Tipos de sementes		T.A. (%)	PMS (g)
Recém colhidas	Com tegumento	9,0	4479,0
	Sem tegumento	6,5	-
Remanescentes	Com tegumento	8,2	3825,0
	Sem tegumento	6,5	-

Tabela 3 - Porcentagem média da germinação de sementes de cutieira submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência ⁽¹⁾

Tratamentos	Sementes recém colhidas	Sementes remanescentes
Retirada do tegumento	57,0 A a	32,5 A b
Testemunha	27,5 B a	35,0 A a
Imersão em água	22,5 B a	2,5 B b
Acido giberélico	20,0 B a	25,0 A a
H ₂ SO ₄	2,5 C a	5,0 B a
CV (%)		45,5

⁽¹⁾ As médias seguidas de mesmas letras maiúsculas na coluna e letras minúsculas na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

suficientes para provocar o deslocamento de reservas do endosperma para o embrião, na síntese de hormônios que promovem a divisão celular e numa série de processos que resultam no aparecimento da radícula e contribui para provocar incremento na emergência. Desta forma, tornam-se necessários mais estudos com GA₃ nesta espécie, variando diferentes concentrações e tempo de exposição das sementes. De acordo Stenzel et al. (2003) trabalhando com uma concentração de 50 mg L⁻¹ de GA₃ em sementes de atemóia, cultivares Gefner, PR – 1 e PR – 3, as porcentagens de germinação foram de 67,50%, 36,25% e 61,25%, respectivamente. Mas alguns autores obtiveram decréscimo na porcentagem de germinação quando utilizaram 100 mg L⁻¹ GA₃.

Na Tabela 4, os tratamentos para superar dormência após avaliação da germinação durante 40 dias, independente dos métodos utilizado, indicam que a retirada do tegumento da semente de cutieira obteve maior índice de velocidade de germinação. Os tratamentos de imersão das sementes em água por 48 horas e H₂SO₄ concentrado por 0,25 horas foram os que apresentaram os piores desempenhos em relação ao vigor. Rapidez de germinação, pela retirada do tegumento, foi relatada por Radhamani et al. (1991) com várias espécies de *Citrus*: *C. aurantifolia* (Christm.), Swingle, *C. limonia* Osbeck, *C. limon* (L.), Burm. f., *C. reticulata* Blanco, *C. aurantium* L., *C. maxima* (Burm.) Merrill, *C. maderaspatana* Tanaka e *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.,

em que as sementes com tegumento precisaram de 32, 30, 32, 31, 70, 85, 80 e 32 dias para germinar e sem o tegumento reduziram para 25, 20, 27, 26, 35, 36, 35 e 28 dias, respectivamente. Por outro lado, Neves et al. (2009) verificaram que a influência da remoção do tegumento não foi favorável para a germinação e vigor de sementes de pinhão-manso.

Coelho et al. (2001) trabalharam com superação de dormência de sementes de sucupira-branca em teste in vitro. A retirada do tegumento apresentou-se como melhor método de superação de dormência em relação às sementes escarificadas e seccionadas, atingindo cerca de 90% de germinação aos sete dias de cultivo e alto índice de velocidade de germinação. Mathioni et al. (2005) também obtiveram maior taxa de germinação (até 80%) e índice velocidade germinação em sementes recém colhidas de sete-sangrias pela retirada do tegumento.

Na avaliação de sanidade foram detectados os seguintes fungos nas sementes de cutieira sem tegumento: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium sp.* e *Rhizopus sp.*, enquanto que as sementes com tegumento apresentaram os seguintes fungos: *Aspergillus flavus* e *Rhizopus sp.*, de acordo com a Tabela 5. Observa-se maior incidência de *Rhizopus sp.* tanto em sementes com e sem tegumento. O gênero *Rhizopus* é considerado problemático quando encontrado



Tabela 4 - Resultados médios do índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de cutieira submetido aos diferentes tratamentos para superação da dormência ⁽¹⁾

Tratamentos	IVG
Retirada do tegumento	0,345 A
Testemunha	0,158 B
Acido giberélico	0,103 B
H ₂ SO ₄	0,062 C
Imersão em água	0,015 C
CV (%)	11,7

⁽¹⁾ As médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5 - Porcentagem da ocorrência de *Rhizopus sp.*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* e *Penicillium sp.* associados às sementes de cutieira ⁽¹⁾

Tratamentos	Com tegumento	Sem tegumento	CV (%)
<i>Rhizopus sp</i>	24,0 A	52,0 A	33,5
<i>Aspergillus flavus</i>	2,0 B	47,0 A	36,7
<i>Aspergillus niger</i>	0 B	7,0 A	31,3
<i>Penicillium sp</i>	0 B	8,0 A	51,4

⁽¹⁾ As médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

em testes de germinação, em razão de seu rápido desenvolvimento (Araújo et al., 2005).

Aspergillus niger e *Penicillium sp.* foram encontrados com baixa incidência nas sementes de cutieira sem tegumento, exceto o *Aspergillus Flavus*. Carneiro (1990) e Carvalho e Muchovej (1991) relatam em suas pesquisas a presença de fungos *Aspergillus flavus* associadas à espécie florestal como fedegoso e pinus; *Aspergillus niger* em sementes ipê-amarelo, fedegoso e alfeneiro; *Penicillium sp* na semente pau-de-cigarra, peroba-amarela e pau-de-santo; e *Rhizopus sp.* em sementes de peroba amarela, angico de campo e canafístula.

Em alguns casos a incidência desses gêneros de fungos pode prejudicar ou não a germinação das sementes. Menten (1995) verificou que houve uma redução na germinação das sementes de feijão após 16 meses de armazenamento. Nascimento et al. (2006) em sementes de *Pterogyne nitens* concluíram que a predominância dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* nos lotes analisados não afetaram a germinação. O mesmo foi evidenciado por Mendes et al. (2009) em sementes de leucena.

Dos métodos utilizados para superação da dormência da semente de cutieira, a retirada do tegumento foi o método mais eficiente para favorecer o aumento da porcentagem da germinação e do vigor. Constatou-se a presença de dormência mecânica, que foi superada pela retirada do tegumento, sendo importante para a uniformização e desenvolvimento inicial durante o processo de produção de mudas. Por meio da avaliação da qualidade sanitária, verificou-se maior incidência de fungos associados à semente sem tegumento em relação a semente com tegumento. Para isto poderia haver estudos futuros para avaliar a melhor forma de proteger as sementes sem tegumento de fungos que podem causar danos na germinação e ao apodrecimento de sementes.

4. CONCLUSÕES

Os extratos aquosos do eixo embrionário e cotilédones de cutieira afetam significativamente a germinação de sementes de alface. O extrato do tegumento, eixo embrionário e cotilédones de sementes de cutieira proporcionam menor vigor das sementes de alface, indicando possível presença de substâncias inibidoras da germinação.

A retirada do tegumento favorece o aumento da germinação e do vigor das sementes de cutieira oriundas de frutos recém-colhidos.

Os fungos identificados nas sementes de cutieira foram *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium sp.* e *Rhizopus sp.*

5. LITERATURA CITADA

ARAÚJO, A.E.S.; CASTRO, A.P.G.; ROSSETTO, C.A.V. Avaliação de metodologia para detecção de fungos em sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.2, p.45-54, 2004.

AZEREDO, G.A.; PAULA, R.C.; VALERI, S.V. et al. Superação de dormência de sementes de *Piptadenia moniliformis Benth.* **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.2, p.49-58, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV. 2009. p.399.



- BORGES, E.E.L.; SILVA, G.F.; LOPES, E.S. Avaliação de substâncias alelopáticas em vegetação de uma floresta secundária. 2 – arbustos. **Revista Árvore**, Viçosa, v.18, n.3, p.275-286, 1994.
- CARNEIRO, J.S. Qualidade sanitária de sementes florestais em Paraopeba, MG. **Fitopatologia Brasileira**, v.5, n.1, p.75-76, 1990.
- CARVALHO, P.E.R. **Boleira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 2005. 9p. (Circular técnica, 105). Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/publica/circotec/edicoes/circ-tec105.pdf>>
- CARVALHO, W.L.; MUCHOVEJ, J.J. Fungos associados a sementes de essências florestais. **Revista Árvore**, v.15, n.2, p.173-178, 1991.
- COELHO, M.C.F.; PINTO, J.E.B.P.; MORAIS, A.R. et al. Germinação de sementes de sucupira-branca (*Pterodon pubescens* (BENTH.) In Vitro e Ex Vitro. **Ciências e Agrotecnologia**, v.25, n.1, p.38-48, 2001.
- DEWIR, Y.H.; EL-MAHROUK, M.E-S.; NAIDOO, Y. Effects of some mechanical and chemical treatments on seed germination of *Sabal palmetto* and *Thrinax morrisii* palms. **Australian Journal of Crop Science**, v.5, n.3, p.248-253, 2011.
- DHINGRA, O.D.; SINCLAIR, J.B. **Basic plant pathology methods**. 2.ed. Boca Raton: RC Press, 1995. 434p.
- EIRA, M.T.S.; FREITAS, R.W.A.; MELLO, C.M.C. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiquum* (Vell.) Morong - Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.15, n.2, p.177-181, 1993.
- GOUDEL, F.; SHIBATA, M.; COELHO, C.M.M. et al. Fruit biometry and seed germination of *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. **Acta Botanica Brasilica**, v.27, n.1, p.147-154, 2013.
- LIMA JÚNIOR, M.J. **Manual de procedimentos para análise de sementes florestais**. Manaus: UFAM, 2010. p.146. Disponível em: <http://leonet.com/sementesrsa/sementes/Manual%20de%20An%C3%A1lise%20de%20Sementes.pdf> Acesso em 10 jun. 2013.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, v.1. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 367p.
- MACIEL, A.S.; LIMA E BORGES, E.E.; BORGES, R.C.G. Determinação da presença de fenóis em sementes de espécies florestais e sua relação com inibidores de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.4, p.95-99, 1992.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MATHIONI, S.M.; LIN, S.S.; GUERRA, M.P. et al. Armazenamento, viabilidade e dormência de sementes de populações naturais de sete-sangrias [*Cuphea carthagenensis* (Jacq.) Macbride] **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**, v.8, n.1, p.45-51, 2005.
- MENDES, S.S.; MESQUITA, J.B.; MARINO, R.H. Qualidade sanitária de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit armazenadas em câmara fria. **Acta Forestalis**, v.1, n.1, p.19-28, 2009.
- MENTEN, J.O.M. Prejuízos causados por patógenos associados às sementes. In: MENTEN, J.O.M. **Patógenos em Sementes: detecção, danos e controle químico**. São Paulo: CibaAgro, 1995. p.115-136.
- NEVES, J.M.G.; SILVA, H.P.; BRANDÃO JUNIOR, D.L. et al. Padronização do teste de germinação para sementes de pinhão-mansão. **Revista Caatinga**, v.22, n.4, p.76-80, 2009.
- OLIVEIRA, A.K.; MAIA, S.S.S.; COELHO, M.F.B. et al. Atividade alelopática de extratos de diferentes partes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. - Rhamnaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v.26, n.3, p.685-690, 2012.
- NASCIMENTO, W.M.O.; CRUZ, E.D.; MORAES, M.H.D. et al. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* tull. (Leguminosae - Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p.149-153, 2006.
- PEREIRA, C.E.; PINHO, E.V.R.V.; OLIVEIRA, D.F. et al. Determinação de inibidores da germinação no espermoderma de sementes de café (*Coffea arabica* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.1, p.306-311, 2002.



STENZEL, N.M.C.; MURATA, I.M.; NEVES, C.S.V.J. Superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.2, p.305-308, 2003.

SOUZA, O.V.; FIORAVANTE, I.A.; YAMAMOTO, C.H. et al. Propriedades biológicas das sementes de *Joannesia princeps* Vellozo. **HU Revista**, v.33, n.1, p.23-27, 2007.

