

Germinação, sanidade e tratamento de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam.

Nilza Lima Pereira Sales^{1*}, Cryslane Gonçalves Cota¹, Fernando Gustavo dos Reis Freitas¹, Jhonata Leonardo Moreira¹, Letícia Renata de Carvalho¹, Cíntia Dayrane Duarte Moreira¹, Patrícia Doerl Barroso¹

Resumo

O presente estudo teve o objetivo de caracterizar a germinação, determinar o método de avaliação da sanidade e verificar a ação do tratamento das sementes de mutamba com o uso de óleos essenciais e fungicida comercial. Trabalhou-se com duas procedências (Berilo-MG e Montes Claros-MG). Os experimentos foram realizados em delineamento inteiramente casualizado e 4 repetições. Avaliou-se a germinação de sementes tratadas com ácido sulfúrico concentrado, por 50 minutos e, imersão em água quente (60°C por 16 minutos), para superação de dormência. Realizou-se o teste conforme as Regras de Análise de Sementes, em fatorial 2x2 (2 procedências e 2 métodos de superação de dormência). A sanidade avaliada pelo *Blotter test* e meio BDA. Para o controle dos fungos testou-se os tratamentos: carboxin 2% + tiram 2%; óleo de *Cymbopogon nardus*; *Lippia sidoides* (5 e 10 µl/mL); hipoclorito de sódio 2%; testemunha). A análise dos dados foi pelo software estatístico R e, médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5%. As sementes de Berilo-MG apresentam germinação superior às de Montes Claros, após tratamento com ácido sulfúrico. O método *Blotter test* detecta uma maior diversidade de fungos sendo os principais, *Aspergillus* e *Penicillium*. Apesar de o fungicida comercial ter demonstrado superioridade na redução da contaminação fúngica das sementes de *Guazuma ulmifolia* (99%), o tratamento com citronela na concentração de 10 µl/mL, apresenta um bom potencial de redução (63%), necessitando-se de testes com novas concentrações do produto e avaliação do seu efeito na germinação e desempenho das sementes de mutamba.

Palavras chave: sementes florestais; *Blotter test*, óleos essenciais, fungos em sementes.

Germination, sanity and seed treatment of *Guazuma ulmifolia* Lam.

Abstract

The objective of this study was to characterize the germination, to determine the sanity evaluation method and to verify the action of the treatment of the mutamba seeds with the use of essential oils and commercial fungicide. We worked with two sources (Berilo-MG and Montes Claros-MG). The experiments were carried out in a completely randomized and 4 repetitions. The germination of seeds treated with concentrated sulfuric acid was evaluated for 50 minutes and immersion in hot water (60°C for 16 minutes) to overcome dormancy. The test was performed according to the Rules of Analysis of Seeds, in factorial 2x2 (2 provenances and 2 methods of overcoming numbness). The sanity was evaluated by Blotter test and BDA medium. For the control of fungi the treatments were tested: carboxin 2% + tiram 2%; *Cymbopogon nardus* oil; *Lippia sidoides* (5 and 10 µl / ml); sodium hypochlorite 2%; witness). Data analysis was by statistical software R, and averages compared by the Scott-Knott test at 5%. The seeds of Berilo-MG show higher germination than those of Montes Claros, after treatment with sulfuric acid. The Blotter test method detects a greater diversity of fungi being the main ones, *Aspergillus* and *Penicillium*. Although the commercial fungicide showed superiority in reducing the fungal contamination of *Guazuma ulmifolia* (99%) seeds, treatment with citronella at a concentration of 10 µl / mL showed a good reduction potential (63%), requiring tests with new concentrations of the product and evaluation of its effect on the germination and performance of the mutamba seeds.

Keywords: forest seeds; blotter test, essential oils, fungi in seeds.

¹Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Agrárias. Av. Universitária, 1000. Bairro Universitário. CEP: 39.404-547. Montes Claros

*Autor para correspondência: nsales_ufmg@hotmail.com

Introdução

O Cerrado é o segundo maior ecossistema brasileiro em área, e um dos *hotspots* mundiais para a conservação da biodiversidade (Myers *et al.*, 2000) e, que ao longo do desenvolvimento do país tem sido degradado, em função, especialmente, das atividades agropecuárias (Cunha *et al.*, 2008) acrescidas das atividades de mineração e urbanização.

Para recuperar a sua vegetação característica e a biodiversidade perdida devemos adotar estratégias para a sua restauração, como por exemplo, o plantio de mudas de espécies nativas, cujo objetivo é cobrir mais rapidamente o solo exposto ou enriquecer as áreas e aumentar a diversidade de espécies (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015).

Dentre as plantas do cerrado, com potencial restaurador, tem-se a *Guazuma ulmifolia* (Lam). Comumente conhecida como mutamba, mutamba-verdadeira, fruta-de-macaco, periquiteira, embira e araticum-bravo. Pertencente à família Malvaceae, é classificada como uma planta arbórea pioneira de ocorrência natural em quase todo o Brasil. Por apresentar rápido crescimento e fácil dispersão, sua utilização torna-se indispensável nos reflorestamentos heterogêneos (Lorenzi, 2008).

A produção de mudas de mutamba, assim como outras espécies nativas, depende da qualidade das sementes obtidas e, para que se alcance sucesso nesse processo, é necessário que as suas sementes tenham boa qualidade fisiológica e sanitária, características necessárias para que possam gerar mudas também de boa qualidade e capacidade de adaptação às condições de campo.

A sanidade de sementes está ligada à presença ou ausência de agentes patogênicos, tais como fungos, bactérias, vírus, nematóides e insetos, sendo que existem vários métodos capazes de identificar a ocorrência de tais organismos nas sementes. Os mais usados são o teste de blotter e o teste em meio BDA (Brasil, 2009; Parisi; Santos, 2011).

Para sementes de espécies nativas do cerrado como a mutamba, não existem metodologias definidas, o que torna de grande importância se determinar o melhor método para análise da sua sanidade. A caracterização do seu estado fisiológico, também é de grande relevância, porque muitas vezes não se sabe se a semente não germinou por fatores intrínsecos à espécie ou pela presença de microrganismos.

A produção de sementes de espécies nativas de boa qualidade vem se tornando uma prática cada vez mais difícil devido à susceptibilidade ao ataque de organismos fitopatogênicos, especialmente, fungos (Martinelli-Sene *et al.*, 2006; Araújo *et al.*, 2009). Estudos apontam que a ação destes pode causar a deterioração das sementes durante o processo de armazenamento, reduzir a taxa

de germinação e ainda ocasionar anormalidades e lesões nas plântulas, como também, sementes infestadas por patógenos podem ser responsáveis pela disseminação destes organismos em áreas ainda isentas de doenças (Sales *et al.* 1994; Resende *et al.*, 2008; Walker *et al.*, 2013).

Já o tratamento de sementes é um procedimento necessário para reduzir os danos causados pelos microrganismos das sementes e pode ser feito por métodos químicos e físicos, como uso de fungicidas (Sales *et al.*, 1994) e termoterapia e, também por métodos biológicos (Parisi *et al.*, 2011; Missio, 2015).

O uso de extratos vegetais e óleos essenciais, tem se tornado alternativa ao uso de fungicidas e, potenciais pela sua ação antifúngica (Silva *et al.*, 2009; Souza Júnior *et al.*, 2009; Aquino *et al.*, 2014; Catão *et al.*, 2018). Poucos estudos apontam estratégias para tratamento de sementes de nativas, informação extremamente necessária para obtenção de mudas com qualidade e quantidade para atender as demandas do mercado da recuperação ambiental de ecossistemas degradados (Parisi *et al.*, 2011; Domene *et al.*, 2016).

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo caracterizar a germinação, determinar o método para avaliar a sanidade e verificar a ação do tratamento com óleos essenciais e fungicida comercial.

Material e métodos

Os experimentos foram realizados no laboratório de Fitopatologia e Patologia Florestal do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais em Montes Claros.

Coleta, beneficiamento e armazenamento das sementes

Os lotes de sementes foram obtidos por meio da coleta, secagem e beneficiamento de frutos maduros de mutamba. Os frutos foram coletados nas árvores, com auxílio de podão, a partir de matrizes selecionadas conforme critérios descritos por Davide e Silva (2008), no primeiro semestre de 2013. As procedências foram diferentes localidades do estado de Minas Gerais: Comunidade Ribeirão (Berilo) e Instituto de Ciências Agrárias da UFMG (Montes Claros).

Os frutos foram colocados a pleno sol durante 15 dias e posteriormente foram quebrados, utilizando martelo, para a retirada das sementes. As sementes aparentemente viáveis foram separadas das impurezas e armazenadas em recipiente de polietileno por oito meses até o início das análises.

Germinação das sementes

O teste para avaliação da germinação das sementes foi realizado de acordo com as Regras de Análises de Sementes (Brasil, 2009).

Como existem controvérsias na literatura sobre o método para superação de dormência e, mais de um é descrito como sendo o mais eficiente, as sementes de mutamba foram submetidas a dois métodos de escarificação distintos: escarificação química com ácido sulfúrico concentrado (98%) por 50 minutos (Araújo Neto; Aguiar, 2000), e imersão em água quente à 60°C por 16 minutos (Sobrinho et al., 2012). As sementes submetidas a escarificação química foram lavadas em água corrente por 10 minutos e, logo após, enxaguadas em água destilada esterilizada conforme metodologia sugerida por Araújo Neto et al. (2002).

Para a realização do teste, as sementes foram semeadas em caixas gerbox, previamente desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2% e álcool 70%, contendo o substrato areia, autoclavada três vezes a 120°C por uma hora a cada intervalo de 24 horas, umedecida com água destilada esterilizada, equivalente a 60% de sua capacidade de retenção conforme sugerido por Sobrinho et al. (2012). Posteriormente as sementes foram incubadas em germinador do tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) a uma temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas luz. A semeadura foi realizada entre substrato, e as sementes foram cobertas com uma camada de cerca de 1 cm de areia.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado em fatorial 2x2 (2 tratamentos pré-germinativos versus 2 procedências), com quatro repetições de 25 sementes.

O número de sementes germinadas foi avaliado diariamente por um período de 21 dias após a semeadura, sendo consideradas como germinadas plântulas classificadas como normais, ou seja, que apresentaram todas as estruturas essenciais presentes e saudáveis (Brasil, 2009).

Sanidade das sementes

A avaliação da qualidade sanitária das sementes foi realizada utilizando o plaqueamento em meio de cultura Batata-Dextrose-Agar (BDA) e o método do papel filtro ou *Blotter test* (Brasil, 2009).

As sementes foram desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2% por 30 segundos e posteriormente lavadas três vezes com água destilada esterilizada conforme sugerido pelas regras para análise de sementes (Brasil, 2009).

Para o método *Blotter test* as sementes foram dispostas em caixas gerbox, previamente desinfestadas

com hipoclorito a 2% e álcool 70%, contendo duas folhas de papel germitest esterilizadas e umedecidas com meio ágar-água a 1% (1g de ágar em 100 mL de água). Já para o método em meio BDA, as sementes foram distribuídas em placas de Petri de 150 mm de diâmetro, contendo o meio de cultura.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com 2 tratamentos (BDA e *Blotter test*), com 4 repetições constituídas de caixas gerbox e placas de Petri contendo 50 sementes cada.

As caixas gerbox e placas de Petri foram acondicionadas em incubadora tipo B.O.D. a uma temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas, por 14 dias, quando então foi realizada a identificação fúngica. Após a incubação avaliou-se cada semente com o auxílio de esteromicroscópio, e, quando necessário, foram feitas lâminas para observação de estruturas fúngicas ao microscópio óptico.

As sementes foram examinadas quanto à porcentagem de sementes contaminadas e principais gêneros fúngicos presentes.

Tratamento para controle de fungos

Em função da disponibilidade de sementes o tratamento para controle de fungos foi realizado utilizando-se apenas as sementes provenientes do município de Montes Claros. Testaram-se os seguintes tratamentos: fungicida (carboxin 2% + tiram 2%) sendo a suspensão concentrada, aplicada na dosagem de 250ml/100Kg de sementes, por 1,5 minutos; os óleos essenciais de Alecrim-pimenta e Citronela nas concentrações de 5 e 10 µl/mL por 15 minutos, Hipoclorito de sódio a 2% e a testemunha (sem tratamento).

O óleo essencial de Alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) foi cedido pelo Laboratório de Plantas Medicinais do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais e o óleo essencial de citronela (*Cymbopogon nardus* L. Rendle.) foi adquirido em farmácia de manipulação.

Para a obtenção das soluções dos óleos essenciais, inicialmente foi preparada uma solução estoque, contendo 99 mL de água destilada esterilizada e 1 mL de Tween 80® (Polisorbato 80) a 1% v/v. Para o preparo da concentração de 1 µl/mL, foi acrescentado 100 µl do óleo essencial em 100 mL de solução estoque. As demais concentrações foram obtidas proporcionalmente a 5 e 10 µl/mL. Posteriormente, as sementes foram colocadas em contato com as soluções e agitadas constantemente com o auxílio de um bastão de vidro por 15 minutos (Aquino, 2011; Souza 2011; com algumas modificações).

Após as sementes serem submetidas aos tratamentos com o fungicida e óleos essenciais montou-se o teste de sanidade *Blotter test*, em delineamento inteiramente

casualizado, a fim de verificar a eficiência na redução da flora fúngica das sementes. Utilizou-se 4 repetições constituídas de 25 sementes cada uma, distribuídas sobre duas folhas de papel mata borrão, previamente esterilizadas e umedecidas com ágar-água (1%) e acondicionadas em caixas gerbox desinfetadas com álcool 70% e hipoclorito de sódio a 2%.

Análises estatísticas

Todos os dados obtidos foram analisados pelo software estatístico R por meio da análise de variância e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Germinação das sementes

Tabela 1 – Germinação (%) de sementes de *Guazuma ulmifolia* procedentes de Berilo-MG e Montes Claros-MG após tratamento com ácido sulfúrico e termoterapia para a superação de dormência.

Procedências	Germinação (%)	
	Ácido sulfúrico	Água 60°C
Berilo	79,0 Aa	2,7 Bb
Montes Claros	52,0 Ba	51,0 Aa
CV (%)	9,27	

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5%. Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ e as médias apresentadas são referentes aos valores originais.

O comportamento diferente frente aos tratamentos para a superação de dormência pode estar associado às variações genético-ambientais dos lotes de sementes, semelhante ao evidenciado por [Albuquerque et al. \(2007\)](#) em um trabalho com sementes de sucupira-preta e, ser devido aos efeitos de adaptação e origem em espécies com ampla distribuição geográfica ([Allen e Meyer, 1998](#)).

Sanidade das sementes

A partir da análise sanitária das sementes de mutamba foi detectada a ocorrência de 11 fungos, oito destes identificados o gênero (*Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Drechslera* sp., *Nigrospora* sp., *Penicillium* sp. e *Trichoderma* sp.), dois a espécie (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*) e um fungo não foi identificado (Tabela 2).

Os fungos *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* e *Penicillium* sp. foram os de maior ocorrência nas sementes e foi possível detectá-los em todos os lotes e métodos testados.

Quanto a germinação das sementes, houve interação entre os fatores procedência e método de superação de dormência. Para as sementes de Berilo, a quebra de dormência com ácido sulfúrico concentrado proporcionou uma maior porcentagem de germinação. Já para as sementes de Montes Claros, não houve diferença entre os tratamentos testados, porém a germinação foi inferior ao lote de Berilo (Tabela 1).

Os resultados do lote de Berilo corroboram com os obtidos por [Costa Filho et al. \(2011\)](#), que ao testarem tratamentos com termoterapia e diferentes concentrações de ácido sulfúrico para a superação de dormência de sementes de mutamba, concluíram que a imersão das sementes por 50 minutos em ácido sulfúrico concentrado (95-98%) foi o método mais eficiente.

Os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* são considerados fungos de armazenamento ([Walker et al., 2013](#)) e a sua ocorrência pode estar associada ao período em que as sementes ficaram armazenadas (oito meses), o que pode ter favorecido o seu desenvolvimento.

A associação de fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* com as sementes, ocorre após a colheita, durante o beneficiamento e armazenamento das sementes e são típicos causadores de podridão em sementes, diminuindo assim a viabilidade e longevidade das mesmas (Machado, 1988).

[Nascimento et al. \(2006\)](#), afirmam que quando detectados em alta porcentagem os fungos *Aspergillus* e *Penicillium* tendem a prejudicar a qualidade das sementes pela redução da viabilidade.

Os demais gêneros detectados nas sementes de mutamba têm sido relatados como sendo comumente associados às sementes desta espécie e de várias espécies florestais, podendo afetar a germinação e o desenvolvimento das plântulas (Santos e Parisi, 2011; [Cruz et al., 2017](#)).

Tabela 2 – Ocorrência (%) de fungos associados às sementes de *Guazuma ulmifolia* analisadas pelos métodos BDA e *Blotter test*, provenientes de Berilo-MG e Montes Claros-MG.

Fungos Identificados	Berilo BDA	Berilo <i>Blotter</i>	Montes Claros BDA	Montes Claros <i>Blotter</i>
<i>Alternaria sp.</i>	0	3	0	0
<i>Aspergillus flavus</i>	46	26	44	9
<i>Aspergillus niger</i>	33	35	24	18
<i>Cladosporium sp.</i>	0	4	1	10
<i>Colletotrichum sp.</i>	0	0	0	7
<i>Curvularia sp.</i>	0	4	0	0
<i>Drechslera sp.</i>	0	0	0	10
E. N. I.	0	0	12	0
<i>Nigrospora sp.</i>	0	0	0	0
<i>Penicillium sp.</i>	21	25	17	35
<i>Trichoderma sp.</i>	0	3	2	11

*Em que: E. N. I. corresponde a espécie não identificada.

Analisando-se a diversidade de fungos, por meio do número de espécies e gêneros fúngicos detectados, constata-se que, não houve interação significativa entre as procedências e os métodos de avaliação da sanidade e, houve apenas diferença significativa entre as procedências e entre os métodos utilizados (Tabelas 3 e 4).

No presente estudo, constata-se que o *Blotter test* foi mais efetivo na detecção de maior diversidade fúngica em sementes de mutamba (Tabela 3), o que corrobora com os resultados obtidos por [Medeiros et al., \(1992\)](#) em que este método foi o mais apropriado para a detecção de fungos em sementes de aroeira e, com Silva (2014), analisando sementes de *Dimorphandra mollis* Benth.

Já a análise para as diferentes procedências demonstra que nas sementes de Montes Claros detectou-se um maior número de espécies ou gêneros fúngicos quando comparadas às sementes de Berilo (Tabela 4), o que comprometeu a qualidade das sementes dessa procedência, que apresentou germinação bem inferior à das sementes de Berilo. De acordo com Machado (2000), a baixa qualidade sanitária das sementes pode influenciar a qualidade fisiológica, afetando a germinação, o vigor e desenvolvimento das plântulas.

Tratamento para controle de fungos

O tratamento das sementes com o fungicida comercial foi o que mais reduziu a contaminação fúngica (99%), seguido do tratamento com o óleo essencial de citronela (10 μ l/ mL) que promoveu uma redução de 63% na contaminação das sementes. Já os demais tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha (sem tratamento) (Tabela 5).

Tabela 3 – Número médio de espécies ou gêneros fúngicos resgatados para os diferentes métodos de identificação (BDA e *Blotter test*).

Métodos	Médias
<i>Blotter test</i>	5,5 a
BDA	4,3 b
CV (%)	13,1

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 4 – Número médio de espécies ou gêneros fúngicos resgatados para as diferentes procedências (Berilo e Montes Claros).

Lotes	Médias
MOC	5,9 a
Berilo	3,8 b
CV (%)	13,1

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O fungicida carboxin + tiram tem sido testado no controle de fungos em espécies florestais e proporcionado uma efetividade na redução da contaminação fúngica das sementes em espécies como goiaba-serrana (*Acca sellowiana*) e acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild) ([Fantinel et al., 2015](#); [Pissinin et al., 2008](#)).

O óleo de citronela, apesar de ter tido uma eficiência inferior ao do fungicida comercial, demonstrou capacidade de redução de fungos em sementes de mu-

tamba e, novos testes deverão ser realizados com o intuito de avaliar novas dosagens do produto e sua influência na germinação e desempenho fisiológico das sementes. Este óleo essencial demonstrou efetividade no controle

de fungos em sementes de *Schinus molle* aumentando a taxa de germinação quando comparado com a testemunha sem tratamento (Pereira *et al.*, 2016).

Tabela 5 – Número médio de sementes contaminadas por fungos para os diferentes tratamentos pelo método *Blotter test*.

Tratamentos	Número médio de sementes contaminadas por fungos
Fungicida carboxin 2% + tiram 2%	00,25 a
Óleo essencial citronela 10 μ l/mL	07,75 b
Óleo essencial alecrim pimenta 10 μ l/mL	14,00 c
Óleo essencial citronela 5 μ l/mL	17,50 c
Óleo essencial alecrim pimenta 5 μ l/mL	20,25 c
Testemunha	21,00 c
Hipoclorito de sódio 2%	21,25 c
CV (%)	29,73

Nota: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conclusão

Diante dos resultados expostos conclui-se que sementes de Berilo submetidas ao tratamento de superação dormência com ácido sulfúrico apresentam maior porcentagem de germinação em relação aquelas tratadas com termoterapia. Sementes de Montes Claros não apresentaram diferença na germinação com relação aos tratamentos testados. O método *Blotter test* detecta a

maior diversidade de fungos nas sementes de *Guazuma ulmifolia*, sendo *Aspergillus* e *Penicillium* os principais gêneros fúngicos encontrados. O fungicida comercial (carboxin 2% + tiram 2%) demonstrou superioridade na redução da contaminação fúngica das sementes de *Guazuma ulmifolia*; sendo que o tratamento com citronela na concentração de 10 μ l/mL, apresenta um bom potencial de redução (63%).

Referências

- Albuquerque, K. S.; Guimaraes, R. M.; Almeida, I. F.; Clemente, A. C. S. 2007. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). *Ciência e Agrotecnologia* 31(6): 1716-1721. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000600017>
- Allen, P. S.; Meyer, S. E. 1998. Ecological aspects of seed dormancy loss. *Seed Science Research* 8(2): 183-191. DOI: [10.1017/S0960258500004098](https://doi.org/10.1017/S0960258500004098)
- Aquino, C. F. 2011. Ação de óleos sobre *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) do maracujazeiro amarelo. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Minas Gerais. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/NCAP-8RGM76>
- Aquino, C. F.; Sales, N.L.P.; Soares, E.P.S.; Martins, E.R.; Costa, C.A. 2014. Composição química e atividade in vitro de três óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* do maracujazeiro. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 16(2):329-336. Doi: http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/12_115
- Araújo, A. V.; Sales, N. L. P.; Ferreira, I. C. P. V.; Brandao Junior, D. S.; Martins, E. R. 2009. Germinação, vigor e sanidade de sementes de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth) obtidas de frutos coletados no solo e na planta. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 11: 170-175. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722009000200010>
- Araujo Neto, J. C.; Aguiar, I. B. 2000. Germinative pretreatments to dormancy break in *Guazuma ulmifolia* Lam. seeds. *Scientia Forestalis* 58: 15-24. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/66380>
- Araujo Neto, J. C.; Aguiar, I. B.; Ferreira, V. M.; Rodrigues, T. J. D. 2002. Temperaturas cardeais e efeito da luz na germinação de sementes de mutamba. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 6(3): 460-465. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662002000300013>
- Brançalion, P. H. S.; Gandolfi, S.; Rodrigues, R. R. 2015. Restauração Florestal. Oficina de Textos, São Paulo. 432p.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2009. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, DF: Mapa/ACS.

- Catão, H. C. R. M.; Aquino, C. F.; Sales, N. L. P.; Rocha, F. S.; Caixeta, F.; Civil, N. 2018. Hydrolats and extracts vegetable action on quality of stored castor bean seeds in non-controlled conditions. Revista Brasileira de Ciências Agrárias 13(2): 1-8. DOI: [10.5039/agraria.v13i2a5539](https://doi.org/10.5039/agraria.v13i2a5539)
- Costa Filho, J. A.; Nunes, G. H. S.; Costa, G. G.; Nogueira, C. S. R.; Costa, M. R. 2011. Superação de dormência em sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.). Revista Verde 6(2): 193-200. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/683/728>
- Cruz, J. M. F.; Farias, O. R.; Oliveira, M. D. M.; Nascimento, L. C. 2017. Sanidade de sementes de espécies florestais da caatinga. Anais do II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido 1: 1-12. Disponível em: https://editorarealize.com.br/revistas/conidist/trabalhos/TRABALHO_EV074_MD1_SA3_ID310_03102017002952.pdf
- Cunha, N. R. S.; Lima, J. E.; Gomes, M. F. M.; Braga, M. J. 2008. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. Revista Economia e Sociologia Rural 46 (2).
- Davide, A. C.; Silva, E. A. A. 2008. Produção de sementes e mudas de espécies florestais. Editora UFLA, Lavras.
- Domene, M. P.; Gloria, E. M.; Biagi, J. D.; Benedetti, B. C.; Martins, L. 2016. Efeito do tratamento com óleos essenciais sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de milho (*Zea mays*). Arquivo do Instituto Biológico 83: 1-6. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1808-1657000072014>
- Fantinel, V. S.; Oliveira, L. M.; Casa, R.T.; Rocha, E. C.; Schneider, P. F.; Vicente, D. 2015. Tratamentos de sementes de goiaba-serrana (*Acca sellowiana*): efeito na incidência de fungos e germinação. Revista Brasileira de Biociências 13(2): 84-89. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3178>
- Lorenzi, H. 2008. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Plantarum, Nova Odessa, SP, BR.
- Machado, J. C. 1988. Patologia de Sementes, fundamentos e aplicações. MEC, ESAL, FAEPE.
- Machado, J.C. 2000. Tratamento de sementes no controle de doenças. Editora UFLA, Lavras, MG.
- Martinelli-Seneme, A.; Possamai, E.; Schuta, L. R.; Vanzolini, S. 2006. Germinação e sanidade de sementes de *Bauhinia variegata*. Revista Árvore 30 (5): 719-724. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000500005>
- Medeiros, A. C. S.; Mendes, M. A. S.; Ferreira, M. A. S. V.; Aragao, F. J. L. 1992. Avaliação quali-quantitativa de fungos associados a sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* (FR. ALL.) ENGL.). Revista Brasileira de Sementes 14(1): 51-55. Doi: <http://dx.doi.org/10.17801/0101-3122/rbs.v14n1p51-55>
- Missio, E. L. 2015. Tratamento de sementes no armazenamento e promoção de crescimento de mudas de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/3782>
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca & J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858. Doi: [10.1038/35002501](https://doi.org/10.1038/35002501)
- 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. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000100021>.
- Parisi, J. J. D.; Santos, A. F. 2011. Métodos Convencionais de detecção de fundos em sementes. p. 49-67. In: Santos, A. F.; Parisi, J. J. D.; Menten, J. O. M. Patologia de Sementes Florestais. Embrapa Florestas.
- Parisi, J. J. D.; Santos, A. F. 2011. Tratamento de sementes florestais. p.105-114. In: Santos, A. F.; Parisi, J. J. D.; Menten, J. O. M. Patologia de Sementes Florestais. Embrapa Florestas.
- Pereira, K. C.; Reda, F. R.; Piveta, G.; Garcia, F. A. O. 2016. Avaliação de óleos essenciais na qualidade sanitária e fisiológica em sementes e mudas de *Schinus molle*. Colombo 36(85): 71-78. Doi: <https://doi.org/10.4336/2016.pfb.36.85.905>
- Pissinin, L. Z.; Barbieri, J.; Bonacina, D. M.; Muniz, M. B. 2008. Tratamento de sementes e tipos de substrato na produção de mudas de *Acacia mearnsii*. Cerne 14(2): 170-176. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74414210>
- Resende, M. L. V.; Pádua, M. A.; Toyota, M. 2008. Manejo de doenças associadas a viveiros florestais. P. 80-89. In: Davide, A. C.; Silva, E. A. A. Produção de sementes e mudas de espécies florestais. Editora UFLA, Lavras.
- Sales, N. L. P.; Castro, H. A. 1994. Efeito da população fungica sobre a germinação das sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas de ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols) e barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville). Ciência e Prática 18(1): 83-89.
- Silva, A. C.; Sales, N. L. P.; Araujo, A. V.; Caldeira Junior, C. F. 2009. Efeito in vitro de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. isolado do maracujazeiro. Ciência e Agrotecnologia 33: 1853-1860. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542009000700026>
- Silva, G. C. C. 2014. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth. (Fava D'anta) procedentes do Norte de Minas Gerais e Triângulo Mineiro. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Minas Gerais.
- Sobrinho, S. P.; Siqueira, A. G.; Moraes, P. B.; Silva, S. J. 2012. Superação da dormência em sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam. - sterculiaceae). Revista Árvore 36(5): 797-802.
- Souza, A. P. R. 2011. Tratamento térmico, biológico e de extratos vegetais em sementes de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.). Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Minas Gerais.
- Souza Júnior, I. T.; Sales, N. L. P.; Martins, E. R. 2009. Efeito fungitoxico de óleos essenciais sobre *Colletotrichum gloeosporioides*, isolado do maracujazeiro amarelo. Biotemas 22: 77-83. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2009v22n3p77/17918>
- Walker, C.; Maciel, C. G.; Bovolini, M. P.; Pollet, C. S.; Muniz, M. F. B. 2013. Transmissão e Patogenicidade de *Phomopsis* sp. associadas às sementes de angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* Benth.). Revista Floresta e Ambiente 20(2): 216-222. Doi: <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2013.008>.