

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS DE SEMENTES DE *Brosimum gaudichaudii*
Trécul. (MORACEAE)

Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria¹
Carla Maria Abido Valentini¹
Maria Cristina de Figueiredo e Albuquerque²
Maria de Fátima Barbosa Coelho²

RESUMO: O objetivo neste estudo foi verificar o efeito de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio na diminuição da resistência do endocarpo de diásporos de *Brosimum gaudichaudii*. O experimento pré-germinativo foi montado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 (duas concentrações de hipoclorito de sódio, 5 e 10%, e dois tempos de imersão, 3 e 6 h), e duas testemunhas, sementes com e sem endocarpo. Foram analisados tempo médio de emergência, porcentagem de plântulas emergidas e o teor de água. As sementes que foram tratadas com hipoclorito de sódio a 5% (3 e 6 h) apresentaram menor tempo médio de emergência (15,2 dias) e maior porcentagem de emergência de plântulas (82,5%). Não houve diferença estatística para o tempo médio de emergência para uma mesma concentração de NaClO. Concluiu-se que o melhor tratamento para acelerar e promover a emergência de plântulas de *B. gaudichaudii* é a imersão por 3 horas em concentração aquosa a 5% de hipoclorito de sódio.

Palavras-chave: mama-cadela, germinação, quebra de dormência.

ABSTRACT (Pre-germinative treatments of *Brosimum gaudichaudii* Trécul. (Moraceae) seeds): The objective of this study was to verify the effect of different concentrations of sodium hypochlorite on the decrease of *Brosimum gaudichaudii* diaspores endocarp resistance. The pre-germination experiment was set up in a completely randomized design, in a 2x2 factorial scheme (two concentrations of sodium hypochlorite, 5 and 10%, and two immersion times, 3 and 6 h), and two controls, seeds with and without endocarp. Mean time of emergence, percentage of emerged seedlings and water content were analyzed. Seeds that were treated with 5% sodium hypochlorite (3 and 6 h) presented a lower mean emergency time (15.2 days) and a higher seedling emergence percentage (82.5%). There was no statistical difference in the mean time of emergence for the same concentration of NaClO. It was concluded that the best treatment to accelerate and promote the emergence of *B. gaudichaudii* seedlings is 3 hours immersion in a 5% aqueous concentration of sodium hypochlorite.

Key-words: “mama-cadela”, germination, break dormancy.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT-*campus* Cuiabá-Bela Vista. Avenida Juliano Costa Marques, s/n, Bela Vista, 78050-560 - Cuiabá, MT rozilaine.faria@blv.ifmt.edu.br

² Universidade Federal de Mato Grosso- Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Av. Fernando Correa da Costa, nº 2367 – Cidade Universitária - 78060-900 – Cuiabá – MT coelhomfstrela@gmail.com

INTRODUÇÃO

Brosimum gaudichaudii Trécul é um arbusto família Moraceae, e ocorre frequentemente de Roraima até o Paraná, em áreas antrópicas, Cerrado (*latu sensu*) e Savana Amazônica, porém é o único representante do gênero *Brosimum* na vegetação do Cerrado (PALHARES et al., 2006; FONSECA et al., 2017). Popularmente conhecido como “mamica-de-cadela”, “mama-cadela”, “maminha-de-cachorra”, “amoreira-do-mato”, “apê”, “inharé”, “conduru” e “algodãozinho”, seus frutos carnosos são comestíveis e a madeira é utilizada em marcenaria. É empregado na medicina popular e a indústria farmacêutica já produz e comercializa um medicamento a partir da parte inferior do caule das raízes desta planta para o tratamento do vitiligo (LORENZI, 1988; ALMEIDA et al., 1998; LEÃO et al., 2005; FONSECA et al., 2017). Essa espécie, ainda explorada de forma extrativista, tem sua disponibilidade como matéria-prima cada vez mais reduzida devido a sua ampla utilização. Por outro lado, informações científicas sobre o protocolo de cultivo e manejo são insuficientes diante do grande interesse da indústria farmacêutica na obtenção de plantas cultivadas (PIMENTA; COELHO, 2006, FONSECA et al., 2017). Apesar do *Brosimum gaudichaudii* apresentar sementes com alta germinabilidade (maior que 50%), em condições de viveiro (OLIVEIRA et al., 2016), estudos sobre a fisiologia de suas sementes realizados por Wetzel (1997) e Mayrinck et al. (2016) indicaram que essas apresentam comportamento fisiológico do tipo recalcitrante, o que dificulta o seu armazenamento.

O conhecimento sobre processo de germinação e técnicas mais adequadas para superação de dormência sem ocasionar danos ao embrião tem sido exploradas para diversas espécies com a finalidade de auxiliar e facilitar a produção de mudas em viveiro (ALVES et al., 2008). Apesar da dormência das sementes em ambientes naturais servir para muitas espécies como mecanismo de sobrevivência e distribuição da germinação ao longo do tempo, e constituir-se como eficiente estratégia de formação de banco de sementes no solo (FOWLER; BIANCHETTI, 2000; PIRES et al., 2009), torna-se um problema quando as sementes são utilizadas para produção de mudas em larga escala, tanto de regeneração natural como em viveiro (PESKE; BARROS, 2006). Dessa forma, algumas espécies necessitam da aplicação de métodos para superação de dormência, facilitando a homogeneidade na velocidade de germinação e produção de mudas para o cultivo da espécie com homogeneidade fitoquímica, uma premissa para a produção de fármacos confiáveis a partir de um tipo de planta pela indústria farmacêutica.

Diásporos de *B. gaudichaudii* apresentam endocarpo esclerificado, rígido, conferindo resistência mecânica ao desenvolvimento do embrião (JACOMASSI et al., 2010). A presença de cutícula impermeável pode retardar a absorção de água e juntamente com a resistência mecânica do endocarpo pode dificultar a hidratação do embrião e o início do processo germinativo. Várias técnicas

podem ser utilizadas para superação de dormência por resistência mecânica, porém inviabilizam a aplicação em viveiros (ALVES et al., 2008), ou pela dificuldade do método ou pelo custo da técnica. A retirada do endocarpo possibilita a entrada da água e aumenta o número de sementes germinadas (SALES *et al.*, 2002), mas para isto é importante o uso de metodologias que facilitem essa prática, acelerando e uniformizando a germinação e o desempenho das mudas produzidas, tanto em viveiro quanto no campo.

Entre as diversas maneiras de acelerar e uniformizar a germinação das sementes nos viveiros tem-se a escarificação química, que consiste na imersão das sementes em soluções de substâncias químicas, como hipoclorito de sódio, ácido nítrico, nitrato de potássio, etanol ou água oxigenada, prática comum, usada para superar a dormência (MALAGGI et al., 2011). Pré-embebição de sementes em soluções de hipoclorito de sódio foi utilizada para acelerar o processo germinativo de café, *Coffea arabica* L. (MEIRELES et al., 2007; SOFIATTI et al., 2008) e *Coffea canephora* Pierre (RUBIM et al., 2010), uma vez que o processo oxidativo proporcionado pelo hipoclorito de sódio acelera a degradação dos envoltórios das sementes. O uso do hipoclorito de sódio atua na quebra da dormência ou estímulo da germinação por este evitar a termodormência da semente, aumentar a permeabilidade do tegumento ao oxigênio, água e soluto, como também por facilitar a remoção ou oxidação de inibidores de germinação (BEWLEY; BLACK, 1994; FERREIRA; RANAL, 1999). Sofiatti et al. (2008) citaram que provavelmente a atuação do hipoclorito de sódio ocorra na degradação da lignina da parede celular de suas células, porém esta atuação está condicionada ao teor de água da semente.

Neste trabalho o objetivo foi verificar o efeito de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio na diminuição da resistência do endocarpo de diásporos de *Brosimum gaudichaudii* Trécul.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e coleta do material botânico

As sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. foram obtidas de frutos, coletados de forma manual e aleatoriamente, de 30 indivíduos maduros na comunidade quilombola de Mata Cavalo, zona rural do município de Nossa Senhora do Livramento-MT, coordenadas 15° 50' 34.9" S, 56° 24' 03.0" W e altitude de 226 m acima do nível do mar. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima local é tropical semiúmido (Aw), com duas estações bem definidas, uma seca (outono-inverno) e outra chuvosa (primavera-verão). As médias anuais térmica e pluviométrica são de aproximadamente 26,5°C e 1.420 mm, respectivamente, com regime de chuva sazonal e período seco com duração de maio a setembro (MAITELLI, 1994). O solo de savana tropical abriga plantas de aparência seca e árvores de troncos retorcidos e curvados com folhas grossas e esparsas que vivem

em meio a uma vegetação rasteira misturando-se, às vezes, com campos limpos ou matas não muito altas (PEREIRA, 2009). Os solos em sua maioria são representados de solos rasos e de baixa fertilidade; Plintossolos e Podzólico Vermelho - Amarelo (JACOMINE et al., 1995).

Na comunidade de Mata Cavalo residem afrodescendentes de escravos cujas terras foram adquiridas por doações ou compra pelos ex-cativos e seus descendentes no século XIX (SANTOS et al., 2015).

O material botânico foi identificado no Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso e está depositado sob o número 37.693.

Após a coleta, os frutos foram lavados em água corrente e a polpa retirada manualmente em peneira 5 mm para a obtenção dos diásporos (semente com endocarpo), no Laboratório de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso.

Caracterização biométrica das sementes

As sementes com endocarpo foram submetidas à secagem, dispostas em uma bandeja, à temperatura de 25 °C por 24 horas. Inicialmente foi determinado o teor de água das sementes, com duas subamostras de aproximadamente 5 g, em estufa de circulação gravitacional a 105 °C ± 3 °C por 24 horas. Também foi determinada a massa de mil sementes com endocarpo, baseando-se na massa de cinco subamostras de 100 sementes (BRASIL, 2009).

Para a caracterização biométrica das sementes foram utilizadas 50 sementes oriundas de 50 frutos. As dimensões das sementes (comprimento, largura e espessura) foram medidas com o auxílio de paquímetro digital.

Delineamento experimental e Tratamento com hipoclorito de sódio

O experimento foi desenvolvido em delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, sendo duas concentrações de hipoclorito de sódio e dois tempos de imersão, com duas testemunhas (semente com endocarpo e semente sem endocarpo) e quatro repetições de 20 diásporos/semente cada.

A metodologia aplicada para retirada do endocarpo foi baseada nos trabalhos com sementes de café desenvolvidos por Meireles *et al.* (2007) e Sofiatti *et al.* (2008). As sementes com endocarpo foram submetidas a quatro tratamentos variando o tempo de imersão em solução aquosa de hipoclorito de sódio (três e seis horas), a concentração da solução de hipoclorito (5 e 10%) e dois controles (testemunhas) - semente intacta com o endocarpo (diásporo) e semente cujo endocarpo foi retirado manualmente. As sementes foram lavadas em água corrente e posteriormente distribuídas em substrato de areia a profundidade de 2 cm, em bandejas de plástico, com o eixo embrionário na horizontal. A areia foi previamente esterilizada e umedecida com água a 60% da capacidade de campo

(BRASIL, 2009). As bandejas ficaram cobertas com sacos de plástico transparente para manter a umidade da areia e colocadas em ambiente a 26 °C e 40% de umidade relativa sob fotoperíodo de 8 horas. Foram consideradas como plântulas quando o epicótilo apresentou 2 cm de comprimento (semeadura em areia) (FARIA et al., 2009), encerrando com a abertura dos primeiros eófilos. Após a emergência das plântulas, os sacos foram retirados e o substrato umedecido quando necessário.

As avaliações foram realizadas diariamente durante 30 dias e foram considerados a porcentagem e o tempo médio de emergência de plântulas (LABORIAU; VALADARES, 1976).

Análises dos dados

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. As médias de cada tratamento e das interações foram comparadas com as testemunhas pelo teste de Dunnett a 5%. Para verificar, entre os tratamentos com hipoclorito de sódio, o efeito sobre o desenvolvimento do embrião, foi aplicado o teste de Scott-Knott a 5% nas variáveis tempo médio e porcentagem de emergência de plântulas. Para verificação da influência da concentração de hipoclorito de sódio (5 e 10%) e tempo de imersão (3 e 6 h) ao longo do tempo fez-se análise de regressão simulando-se os dados de concentração intermediários. Para a Anova e o teste de médias foi utilizado o software SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas da Universidade Federal de Viçosa-MG e os dados analisados conforme Ribeiro Junior (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização dos frutos e sementes

Os frutos maduros de *B. gaudichaudii* apresentam coloração amarelo-alaranjado, o que facilita a coleta para posterior análise em laboratório, pois pelo critério tamanho não é possível fazer a distinção, o que também foi observado por Barroso *et al.* (1999) e Jacomassi *et al.* (2010). Em todos os frutos despulpados havia apenas uma semente, entretanto Almeida *et al.* (1998) observaram que os frutos de *B. gaudichaudii* podem apresentar uma ou duas sementes.

Em média, as sementes com endocarpo, com teor de água de 43,4%, apresentaram $16,64 \pm 2,11$ mm de comprimento, $13,48 \pm 1,67$ mm de largura, $9,9 \pm 0,92$ mm de espessura e massa média de 1526,2 g (1000 sementes com endocarpo), sendo consideradas de tamanho grande, conforme critério citado em Brasil (2009).

Efeito do hipoclorito de sódio

Quanto maior a concentração de hipoclorito mais tempo a semente levou para germinar e houve menor porcentagem de emergência de plântulas (Figuras 1 e 2). A função encontrada para ambos os modelos é do tipo linear com fator de significância menor que 1%. Pelos coeficientes de determinação, $R^2=0,908$ e $0,997$, respectivamente para tempo médio e porcentagem de emergência

de plântulas, verificou-se que os dados obtidos estão muito próximos aos dados reais e os modelos explicam o fenômeno observado.

Figura 1. Tempo de emergência de plântulas de *B. gaudichaudii* em função da concentração de hipoclorito de sódio (valores intermediários simulados).

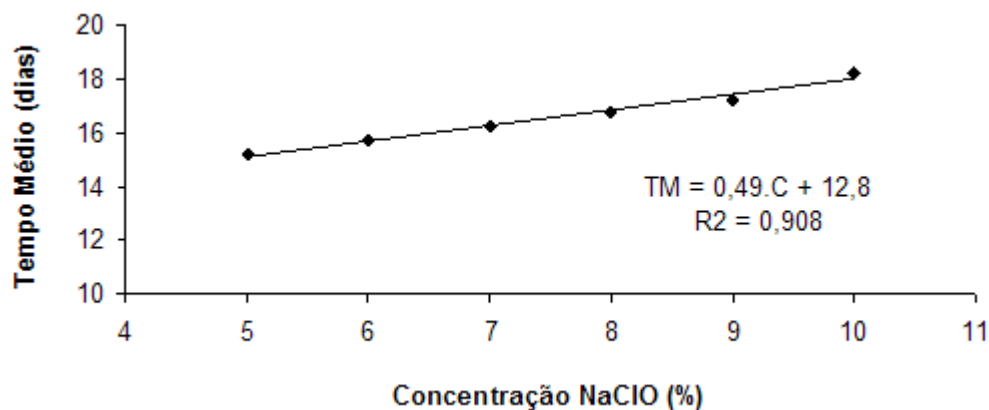
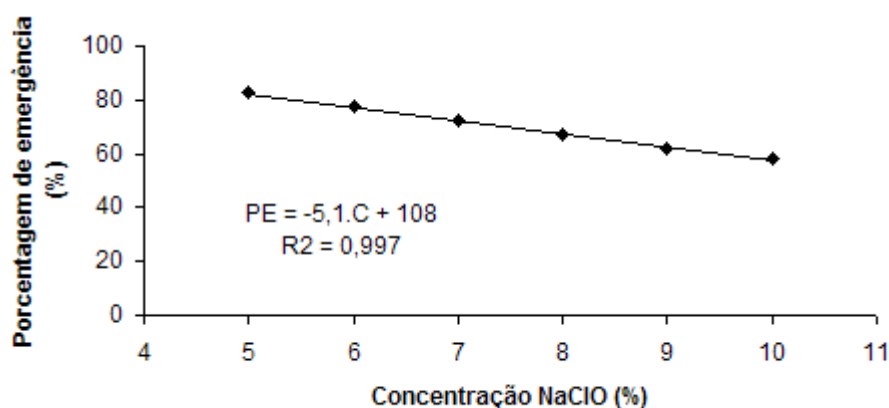


Figura 2. Porcentagem de emergência de plântulas de *B. gaudichaudii* em função da concentração de hipoclorito de sódio (valores simulados).



Sementes expostas a elevadas concentrações de hipoclorito de sódio podem ter uma degradação mais rápida do endocarpo expondo o embrião por mais tempo à ação oxidativa da solução (CARNELOSSI *et al.*, 1995), mas essa maior concentração pode prejudicar o embrião das sementes, como verificado no aumento do tempo para emergir e no decréscimo da emergência de plântulas em *B. gaudichaudii*.

Os tratamentos com hipoclorito de sódio atuaram na degradação do endocarpo facilitando a germinação da semente e emergência de plântulas diminuindo o tempo médio de emergência (Tabela 1), provavelmente devido à ação de escarificação do hipoclorito de sódio sobre as paredes do endocarpo (MEIRELES *et al.*, 2007). As sementes que não tiveram o endocarpo retirado e que serviram de testemunha demoraram mais para germinar, com tempo médio de germinação de 25,8 dias, provavelmente devido à rigidez do endocarpo, como também foi observado no experimento para degradação do endocarpo das sementes do café (SOFIATTI *et al.*, 2008). As sementes tratadas com

hipoclorito de sódio a 5% (3 e 6 h) apresentaram menor tempo médio de emergência (15,2 dias) e maior porcentagem de emergência de plântulas (82,5%) quando comparadas estatisticamente pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade com as sementes tratadas a 10% hipoclorito de sódio. Como não houve diferença estatística para o tempo médio de emergência para a mesma concentração de NaClO, o tempo de imersão pode ser decidido em função da rotina das atividades de laboratório ou dos viveiristas na produção de mudas.

Tabela 1. Tempo médio (dias) e porcentagem de emergência de plântulas de *B. gaudichaudii* oriundas de sementes tratadas em diferentes concentrações e tempo de imersão em hipoclorito de sódio.

Cloro ativo (%)	Tempo (h)	TM (dias)	ME (%)
5	3	15,2bB	82,5aA
	6	15,2bB	82,5aA
10	3	17,1aB	56,0bB
	6	18,2aB	58,0bB
Testemunhas			
Semente com endocarpo		25,8A	36,2B
Semente sem endocarpo		16,6B	71,2A
CV (%)		6,2	12,8

TM: tempo médio de emergência ME: média de emergência; médias com letras minúsculas iguais na vertical não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade; médias com letras maiúsculas iguais na vertical não diferem estatisticamente dos tratamentos testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

As sementes de *B. gaudichaudii* sem endocarpo apresentaram resultados semelhantes (tempo médio de emergência) aos diásporos tratados com hipoclorito de sódio em ambas as concentrações, quando comparados pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Da mesma forma, a utilização de hipoclorito de sódio em trabalhos de laboratório com sementes de café que apresentam endocarpo rígido diminuiu o tempo médio de emergência, sem prejudicar o embrião e o número de sementes germinadas (MEIRELES *et al.*, 2007). Esses autores verificaram que as sementes de café apresentaram melhor porcentagem de emergência quando submetidas à embebição em solução de hipoclorito de sódio 5% por 6 h. Também como observado em *B. gaudichaudii*, Meireles *et al.* (2007) e Rubim *et al.* (2010) verificaram que a porcentagem de germinação das sementes de café arábica e de café conilon pré-embebidas em hipoclorito de sódio 5% foi superior quando comparado à testemunha com endocarpo e semelhante à testemunha cujo endocarpo fora retirado manualmente.

CONCLUSÕES

O melhor tratamento para acelerar e promover a emergência de plântulas de *B. gaudichaudii* é a imersão por 3 ou 6 horas em concentração aquosa a 5% de hipoclorito de sódio.

A embebição das sementes em hipoclorito de sódio pode substituir o método de remoção manual do endocarpo facilitando a semeadura.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pelo auxílio de bolsa de doutorado à época do experimento para a primeira autora, e a comunidade quilombola de Mata Cavalos – N.S. do Livramento/MT pelo fornecimento dos frutos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Planaltina: Embrapa, 1998. 464p.

ALVES, E. U.; BRAGA JÚNIOR, J.M.; BRUNO; R.L.A.; OLIVEIRA, A.P.; CARDOSO, E.A.; ALVES, A.U.; ALVES, A.U.; SILVA, K.B. Métodos para quebra de dormência de unidades de dispersão de *Zizyphus joazeiro* Mart. (RHAMNACEAE). *Revista Árvore*, v.32, n.3, p.407-415, 2008.

BARROSO, G.M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. *Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas*. Viçosa-MG: Ed. UFV, 1999. 443 p.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.

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. 395p.

CARNELOSSI, M.A.G.; LAMOUNIER, L.; RANAL, M.A. Efeito da luz, hipoclorito de sódio, escarificação e estratificação na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.), cv. Maioba e Moreninha-de-uberlândia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.30, n.6, p.779-787, 1995.

FARIA, R.A.P.G.; SILVA, A.N.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B. Características biométricas e emergência de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. oriundas de diferentes procedências do Cerrado Mato-Grossense. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.11, n.4, p.414-421, 2009.

FERREIRA, W.R.; RANAL, M.A. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de *Brassica chinensis* L. var. parachinensis (Bailey) Sinskaja (couve-da-Malásia). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.3, p.353- 361, 1999.

FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. *Dormência em sementes florestais*. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000. 27 p. (EMBRAPA Florestas. Documentos, 40).

FONSECA, C. S.; QUEIROZ, E. D.; VENTUROLI, F. *Identificação de espécies florestais na Escola de Agronomia da UFG*. 1ª Edição, Goiânia, GO, 2017. 70 p.

JACOMASSI, E.; MOSCHETA, I.S.; MACHADO, S.R. Morfoanatomia e histoquímica de órgãos reprodutivos de *Brosimum gaudichaudii* (Moraceae). *Revista Brasileira de Botânica*, v.33, n.1, p.115-129, 2010.

JACOMINE, P.K.T. CASTRO; CASTRO FILHO, C.; MOREIRA, M.L.C.; VASCONCELOS, T.N.N.; SOBRINHO, J.B.P.L.; MENDES, A.M.; SILVA, V. *Guia para Identificação dos Principais Solos do Estado de Mato Grosso*. Cuiabá. NUD/PRODEAGRO. 1995. 118p.

- LABORIAU, L.G.; VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait) Ait.f. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 48, n. 2, p.263-284, 1976.
- LEÃO, A.R.; CUNHA, L.C.; PARENTE, L.M.L.; CASTRO, L.C.M.; CHAUL, A.; CARVALHO, H.E.; RODRIGUES, V.B.; BASTOS, M.A. Avaliação clínica toxicológica preliminar do Viticromin® em pacientes com vitiligo. *Revista Eletrônica de Farmácia*, v. 2, n 1, p. 15-23, 2005.
- LINHARES, P.C.F.; BEZERRA-NETO, F.; RIBEIRO, M.C.C.; MARACAJÁ, P.B.; LIMA, G.K.L. Métodos de superação de dormência em sementes de jitiirana. *Revista Caatinga*, v. 20, n. 4, p. 61-67, 2007.
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2.ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1988.368p.
- MAITELLI, G. T. *Uma abordagem tridimensional de clima urbano em área tropical continental: o exemplo de Cuiabá/MT*. 1994. 204p. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- MALAGGI, J. ; VIECELLI, C. A.; SILVA, C. T. A. C. Tratamentos pré-germinativos em couve-flor. *Revista Cultivando o Saber*, v.4, n.4, p.81-91, 2011.
- MAYRINCK, R. C.; VAZ, T. A. A.; DAVIDE, A. C. Classificação fisiológica de sementes florestais quanto à tolerância à dessecação e ao comportamento no armazenamento. *Revista Cerne*, v. 22, n. 1, p. 85-92, 2016.
- MEIRELES, R.C.; ARAUJO, E.F.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, C.S.; SAKIYAMA, N.S.; REIS, L.S. Secafé: metodologia para acelerar a germinação das sementes de café. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n. 3, p. 90-96, 2007.
- OLIVEIRA, M. C.; OGATA, R. S.; ANDRADE, G. A.; SANTOS, D. S.; SOUZA, R. M.; GUIMARÃES, T. G.; SILVA JÚNIOR, M. C.; PEREIRA, D. J. S.; RIBEIRO, J. F.. *Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado*. Editora Rede de Sementes do Cerrado, Brasília-DF, 2016.124p.
- PALHARES, D.; DE PAULA, J.E.; SILVEIRA, C.E. Morphology of stem and subterranean system of *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (Moraceae). *Acta Botannica Hungarica*, v.48, n.1-2, p.89-101, 2006.
- PEREIRA, J. A. *Geografia de Mato Grosso*. 29p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/30740973/Geografia-de-Mt-Livro1>. Acessado em 09 de julho de 2017.
- PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A. *Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos*. Pelotas: UFPel, 2006. 454 p.
- PIMENTA, S.M.; COELHO, M.F.B. Crescimento de mamica-de-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Tréc.) em condições de adubação. *Revista Agricultura Tropical*, v. 9, p. 73-86, 2006.
- PIRES, L. A.; CARDOSO, V. J. M.; JOLY, C. A.; RODRIGUES, R. R. Germination of *Ocotea pulchella* (Nees) Mez (Lauraceae) seeds in laboratory and natural resting environment conditions. *Brazilian Journal of Biology*, v. 69, n. 3, p. 935-942, 2009.
- RIBEIRO JUNIOR, J.I. *Análises estatísticas no SAEG*. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

- RUBIM, R.F.; VIEIRA, H.D.; ARAÚJO, E.F.; VIANA, A.P.; COELHO, F.C. Tratamento com hipoclorito de sódio para remoção do pergaminho e aceleração da germinação de sementes de café conilon. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 4, p. 88-98, 2010.
- SANTOS, E. G.; SILVA, R. A.; SATO, M. T. A percepção de gênero e ambiente das (os) estudantes da comunidade quilombola de Mata Cavallo. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*. Edição Especial impressa: Dossiê Educação Ambiental, p. 148-163, 2015.
- SOFIATTI, V.; ARAUJO, E.F.; ARAUJO, R.F.; REIS, M.S.; SILVA, L.V.B.D.; CARGNIN, A. Uso do hipoclorito de sódio para degradação do endocarpo de sementes de cafeeiro com diferentes graus de umidade. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 30, n. 1, p. 150-160, 2008.
- SALES, D.M.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B.; PIMENTA, S.M.; FAVALESSA, O. Germinação de sementes do *Brosimum gaudichaudii* Trec. submetidas a diferentes pré-tratamentos. *Acta Horticulturae*, n. 569, p 137-140, 2002.
- WETZEL, M. M. V. S. *Época de dispersão e fisiologia de sementes do cerrado*. 168p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília. 1997.