10.30612/agrarian.v12i43.3455

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Biometria de frutos e germinação de sementes de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum

Biometrics fruit and seeds germination of Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K. Schum

Thaliny Bonamigo[1], Silvana de Paulo Quintão Scalon[1], Danieli Pieretti Nunes[1], Zefa Valdivina Pereira[2]

[1]Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Rodovia Dourados / Itahum, Km 12 - Unidade II | Caixa Postal: 364 | Cep: 79804-970, Dourados – MS. E-mail: thalibonamigo@hotmail.com
[2]Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA), Dourados, MS.

Recebido em: 04/08/2014 Aceito em:11/12/2018

Resumo: Objetivou-se caracterizar biometricamente o fruto e avaliar a influência de diferentes temperaturas na germinação das sementes de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum. Foram caracterizados o diâmetro transversal e longitudinal do fruto, massa fresca e número de sementes por fruto, a partir de uma amostra de 25 unidades. Para o estudo da germinação, as sementes foram dispostas em gerbox forrado com papel germitest umedecido com água, mantidos em câmaras de germinação com 12 h diárias de luz e temperaturas constantes (15, 20, 25 e 30°C). O experimento foi realizado com quatro repetições de 25 sementes cada. Os frutos de *T. formosa* são bagas que possuem dimensões de 3,18 – 5,80 cm de comprimento e 2,67 – 4,24 cm de largura, 15,83- 61,83 g de massa fresca e 29 a 151 sementes por baga. As sementes germinadas a 30°C apresentaram maior percentagem de germinação, no entanto a 25°C observou-se maior comprimento médio de raiz e razão raiz/parte aérea. Não foi observada germinação a 15°C. Conclui-se, portanto, que os frutos de *T. formosa* são heterogêneos e de tamanho médio, e que a temperatura de 25 ou 30°C é ideal para a germinação e crescimento inicial de plântulas.

Palavras-chave: Cerrado, jenipapo-bravo, potencial-fisiológico

Abstract: This study aimed to characterize the fruit biometrically and evaluate the influence of temperature on seed germination of *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum. We characterized the transverse and longitudinal diameter of the fruit fresh weight and number of seeds per fruit, from a sample of 25 units. For the study of germination, the seeds were placed in germination boxes lined with paper germitest moistened with water, and kept in a germination chamber with 12 hours of light and constant temperatures (15, 20, 25 and 30°C). The experiment was conducted with four replications of 25 seeds each. The fruits of *T. formosa* berries whose dimensions are 3.18 to 5.80 inches long and 2.67 to 4.24 cm in width, 15.83 to 61.83 g of fresh and 29-151 seeds per berry. Seeds germinated at 30°C showed higher germination percentage, however at 25°C showed higher average root length and root/shoot ratio air. No germination was observed at 15 °C. It is concluded, therefore, that the fruit of *T. formosa* are heterogeneous and of medium size, and the temperature of 25 or 30°C is ideal for germination and early growth of seedlings.

Keywords: cerrado, jenipapo-bravo, physiological potential

Introdução

Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K. Schum., popularmente conhecida como jenipapo-bravo, é uma espécie sul-americana, lenhosa, de porte arbustivo-arbóreo, pertencente à família Rubiaceae. Esta espécie é encontrada principalmente em formações xeromórficas como Cerrado brasileiro (Gottsberger e Ehrendorfer, 1992). Apresenta potencial de uso madeireiro, ornamental (Rondon-Neto et al., 2010), medicinal (Coelho et al., 2006) e pode servir também como

CC BY NC SA

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

componente eventual da dieta dos bovinos (Pott, 1982). Apesar da importância das espécies arbóreas nativas, ainda há carência de informações sobre a preservação e a propagação de *T. formosa* o que dificulta sua exploração racional.

Estudos relacionados à biometria de frutos e a germinação de sementes são importantes, pois fornecem informações necessárias para a conservação e manejo adequado das espécies. No entanto, mesmo com o esforço das instituições de pesquisa em suprir a carência de informações em torno das espécies arbóreas nativas do Brasil, estas ainda são insuficientes, sendo direcionadas às espécies com maior valor econômico e pouca atenção vem sendo dada às espécies nativas do Cerrado, o que, pode ser atribuído à dificuldade de obtenção de frutos e sementes e ao processo de dormência de sementes de algumas espécies (Cherobini, 2006).

A caracterização biométrica de frutos fornece subsídios para estudos relacionados ao melhoramento genético de populações, produção de mudas, padronização de testes de laboratório, dentre outros, pois são características imprescindíveis para a identificação, classificação e diferenciação de espécies. Essas informações contribuem ainda para detectar a variabilidade genética dentro de populações da mesma espécie, bem como a interação com a fauna e conservação da flora, principalmente das espécies que se encontram em via de extinção (Matheus & Lopes, 2007), como é o caso de *T. formosa* em algumas regiões do Brasil (Vieira et al., 2010).

A germinação das sementes é uma das fases mais críticas para o estabelecimento das plantas em condições naturais, sendo, portanto, um fator de extrema importância para estudos, pois o sucesso da germinação garante a propagação das espécies (Santos et al., 2005). Fisiologicamente, a germinação é a retomada do crescimento do embrião quiescente e do desenvolvimento do eixo embrionário, que se inicia com a embebição de água pela semente sendo, finalizada pela protrusão da raiz primária (Carvalho e Nakagawa, 2012). No entanto, a germinação só ocorre quando o conjunto de exigências, característico de cada espécie, é alcançado. Essas exigências podem ser fatores internos ou ainda externos, como a luz, água, oxigênio e temperatura (Kerbauy, 2008).

A temperatura afeta a velocidade de absorção de água e quanto mais lento esse processo, maior é a influência sobre a velocidade e a porcentagem final de germinação, assim, à medida que a temperatura aumenta, respeitando o limite de cada espécie, a germinação será mais rápida e eficiente (Scalon et al., 2007; Carvalho e Nakagawa, 2012). A redução gradativa da temperatura pode alterar a velocidade de embebição e a mobilização de reservas, tendo como consequência o decréscimo na germinação, a danificação dos sistemas de membrana e perda de substâncias orgânicas pelo eixo embrionário prejudicando o crescimento das plantas (Marcos-Filho, 2005).

Assim, considerando o fato de *T. formosa* encontrar-se em via extinção em algumas regiões do Brasil e devida à escassez de informações relacionadas à germinação e conservação desta espécie, objetivou-se com este trabalho caracterizar os frutos de *T. formosa* e definir a temperatura ótima para a germinação das sementes e crescimento inicial das plântulas, visando fornecer subsídios para programas de manejo, reflorestamento ou preservação.

Material e Métodos

Os frutos de *Tocoyena formosa* foram colhidos a partir de oito matrizes aleatórias em áreas remanescentes de Cerrado na rodovia BR 267 (coordenadas 21º39’11,8”S e 56º36’1,6”W) que liga o município de Bonito a Jardim, Mato Grosso do Sul, Brasil.

A descrição biométrica dos frutos foi feita no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) com base no diâmetro longitudinal, transversal, massa fresca do fruto e número de sementes por fruto. As dimensões e pesagens foram verificadas a partir de uma amostra de 25 unidades, com auxílio de paquímetro digital (precisão 0,01 mm) e balança analítica (precisão 0,001 g) e os dados foram expressos em cm e g respectivamente. Para cada característica foram calculados a média, mínimo, máximo e desvio padrão. Os dados foram classificados por meio de distribuição de frequência e plotados em histogramas de frequência.

Para avaliar a germinação os frutos foram despolpados manualmente para a retirada das

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

sementes, que foram lavadas em água corrente e mantidas sobre papel toalha, à sombra, por 24 horas. Após secagem superficial, foi determinado o teor de água das sementes pelo método de estufa (Brasil, 2009), (105ºC± 3ºC por 24h) em duas amostras de 3 g. Em seguida as sementes foram dispostas em caixas gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) forradas com duas folhas de papel filtro umedecidas com água destilada e mantidas em câmaras de germinação tipo B.O.D (*Biochemical Oxigen Demand*), com fotoperíodo de 12 h, reguladas nas temperaturas de 15, 20, 25 e 30ºC. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes cada, durante 91 dias.

Foram realizadas contagens diárias do número de sementes germinadas, iniciando-se no dia seguinte a semeadura, sendo considerado como critério de germinação a protrusão da raiz primária com o comprimento mínimo de 2 mm (Hadas, 1976). Ao término do experimento, foram avaliadas a porcentagem de germinação (G%), tempo médio de germinação (TMG) (Silva e Nakagawa, 1995), índice de velocidade de germinação (IVG) (Maguire, 1962), e a partir de cinco plântulas de cada repetição foram avaliados o comprimento médio de raiz primária (CMR) e comprimento médio da parte aérea (CMPA) com o auxílio de régua graduada em cm e a razão CMR/CMPA (Augusto et al., 2007).

Os resultados, com exceção do teor de água das sementes, foram submetidos à análise de variância e havendo diferença significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados

Biometria de frutos

Os frutos de *Tocoyena formosa* apresentaram em média, diâmetro longitudinal e transversal de 4,23 cm e 3,36 cm respectivamente, massa fresca de 29,49 g e 61,21 sementes por fruto (Tabela 1). O número de sementes por fruto apresentou uma grande variação, sendo encontrados frutos com 29 a 151 sementes. Foi observada maior frequência de frutos de *T. formosa* com 4,03- 4,53 cm de diâmetro longitudinal, 3,01 a 3,51 cm de diâmetro transversal, massa fresca de 15,01 a 25 g e com 25 a 50 sementes por fruto (Figura 1). Observou-se, ainda, maior frequência de frutos de *T. formosa* com menor número de sementes.

Tabela 1. Massa fresca, Diâmetro longitudinal (D. long.), Diâmetro transversal (D. transv.) e Número de sementes por fruto de *T. formosa*. Dourados, UFGD, 2013

	Massa fresca (g)	D. long. (cm)	D. transv. (cm)	Nº Sementes/fruto
Média	29,49	4,23	3,36	61,21
Mínimo	15,83	3,18	2,64	29,00
Máximo	61,83	5,80	4,24	151,00
Desvio padrão	12,41	7,08	4,79	34,97
CV (%)	42,08	16,73	14,25	57,12

Germinação de sementes

As sementes inicialmente dispostas em caixas gerbox apresentavam em média teor de água de 26,3%. O início da germinação ocorreu em média no 25º dia após a semeadura, e a maior percentagem de germinação foi a 30ºC (Tabela 2). Com a redução da temperatura houve diminuição na porcentagem de germinação das sementes, não sendo observada germinação a 15°C. Ao analisar os demais parâmetros constatou-se que as sementes submetidas à temperatura de 25 e 30°C apresentaram menor tempo médio de germinação, maior índice de velocidade de germinação e comprimento médio de parte aérea. O

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

comprimento médio da raiz primária e a razão CMR/CMPA foram maiores a 25°C.

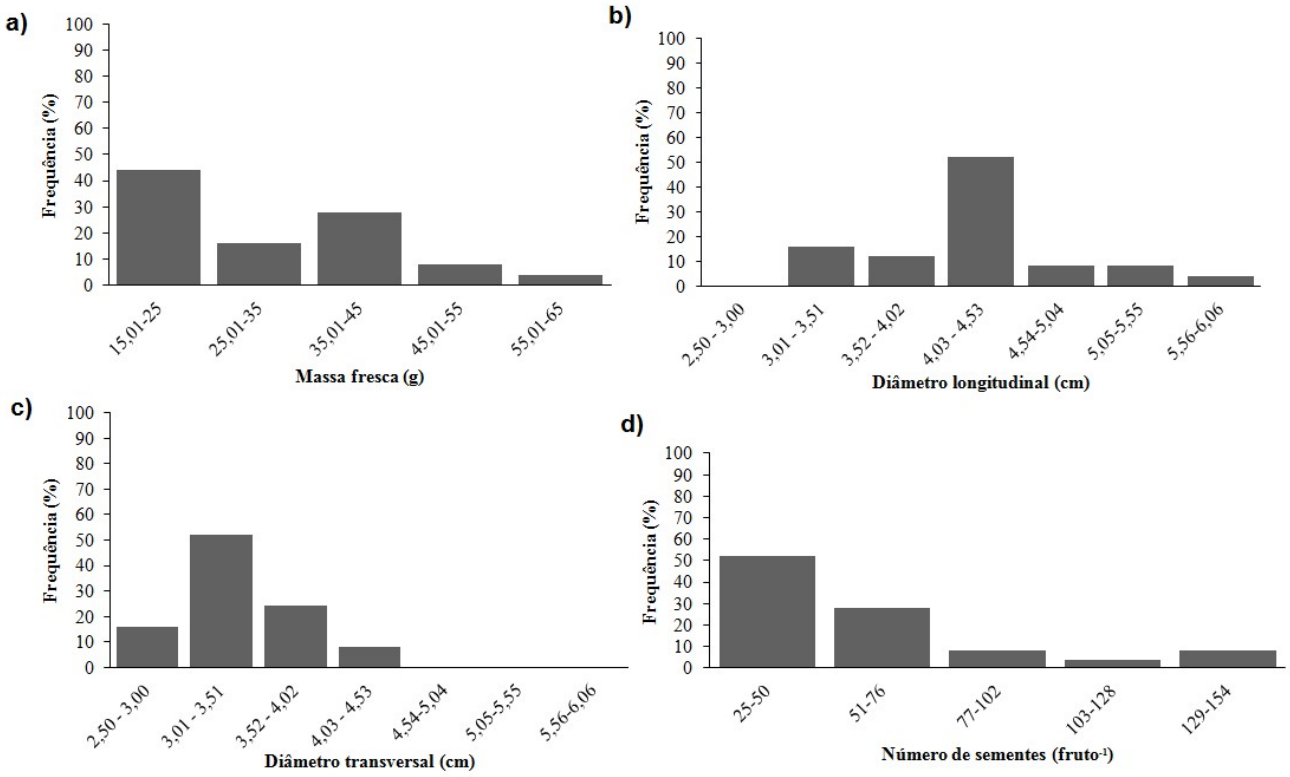


Figura 1. Distribuição de frequência para as variáveis, massa fresca do fruto (a), diâmetro longitudinal (b), diâmetro transversal (c) e número de sementes (d) de *T. formosa*. Dourados, UFGD, 2013

Tabela 2. Porcentagem de germinação (G%), tempo médio de germinação (TMG), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento médio da raiz primária (CMR) e comprimento médio de parte aérea (CMPA), razão CMR/CMPA de sementes de *T. formosa*, em função da temperatura. Dourados, UFGD, 2013

Temperatura	G (%)	TMG (dias)	IVG	CMR (cm)	CMPA (cm)	CMR/CMPA
15 °C	0 c	–	–	–	–	–
20 °C	15 bc	86 b	0,03 b	1,55 b	1,01 b	1,53 b
25 °C	30 b	54 a	0,16 a	10,01 a	3,90 a	2,56 a
30 °C	52 a	70 ab	0,19 a	3,14 b	2,44 ab	1,28 b
CV (%)	32,21	13,87	41,93	33,11	34,14	33,25

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

.

Discussão

Baseados nos resultados, os frutos de *T. formosa* podem ser considerados medianos quando comparados a frutos de outras espécies da mesma família. Os frutos de jenipapo (*Genipa americana* L.) (Rubiaceae) pesam em média 283,42 g e possuem 7,42 e 2,52 cm de diâmetro longitudinal e transversal, respectivamente (Hamacek et al., 2013) enquanto os de angélica

(*Guettarda platypoda* DC.) (Rubiaceae) possuem dimensões de 0,51 – 0,99 cm e 0,49 – 1,24 cm de diâmetro longitudinal e transversal respectivamente (Lima et al., 2010).

Segundo Prado (1987), em *T. formosa* são raramente encontrados frutos com dimensões maiores que 7 cm e comprimento e 6 cm de largura. Esses resultados são semelhantes aos observados na Figura 1a e 1b, os quais, frutos com dimensões menores ocorrem mais frequentemente, ao contrário dos frutos com dimensões maiores que ocorreram em frequência mais baixa.

Em relação às sementes de *T. formosa*, observa-se que os valores do desvio padrão e do coeficiente de variação para o parâmetro número de sementes foi elevado indicando alta heterogeneidade da amostra, o mesmo foi observado para a massa fresca. Foram encontrados frutos com 29 a 151 sementes, sendo observada maior frequência de frutos com menor número de sementes. No entanto, a menor quantidade de sementes nesses frutos variou entre 25 a 50 sementes fruto^{-1}, sendo expressiva quando comparada com frutos de algumas espécies da família Rubiaceae, como por exemplo, o café (*Coffea* sp.) que apresenta frutos com apenas duas sementes (Oliveira et al., 2012). Essa grande quantidade de sementes encontrada nos frutos de *T. formosa* pode facilitar o manejo desta espécie e propiciar disponibilidade de material propagativo para diversos estudos.

A alta variabilidade de sementes fruto^{-1} e da massa fresca pode ter sido influenciada por fatores ambientais e pela variação individual dentro de uma população, e ainda, dentro de um mesmo indivíduo (Rosa e Ferreira, 2001), evidenciado pela diferença encontrada pelo diâmetro longitudinal e transversal.

Quanto à heterogeneidade dos parâmetros analisados, possivelmente, isto se deve a alta variabilidade genética populacional, por se tratar de uma espécie não cultivada. Esta variabilidade morfológica em espécies não cultivadas também foi observada por diversos autores, dentre eles, Ganga et al. (2010), para frutos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), e Macedo et al. (2009), em estudos de biometria de frutos e sementes de tingui (*Magonia pubescens* St. Hil.).

Para o experimento de germinação de sementes, observou-se que mesmo na temperatura de 30ºC que representou melhor condição germinativa, a porcentagem de germinação foi pouco superior a 50%, demonstrando baixa germinabilidade das sementes dessa espécie. A baixa germinação de sementes também foi observada por Lorenzi (2009) em espécie de veludo-branco (*Guettarda viburnoides* Cham. & Schltr.) (Rubiaceae), onde o autor considerou que a planta produz anualmente uma grande quantidade de sementes viáveis, no entanto, a taxa de germinação é baixa. Outras espécies da família Rubiaceae também apresentam baixa percentagem de germinação, porém relacionada a algum tipo de dormência, podendo ser mencionadas sementes de chapéu-de-couro (*Palicourea rigida* H.B.K.) (Sampaio et al., 2007) e angélica (Lima et al., 2010).

Segundo Zaidan e Carreira (2008), a maioria das espécies do Cerrado germina entre 20 e 30ºC. Esses resultados sugerem que a temperatura na faixa de 25 a 30ºC é favorável para a germinação de *T. formosa*, possivelmente por serem semelhantes à temperatura média da ocasião da dispersão das sementes, que se encontra na faixa de 26ºC (INPE/CPTEC, 2013), na região entre Bonito-Jardim, MS. Provavelmente, se o estudo tivesse sido realizado com temperaturas alternadas, simulando condições naturais onde as temperaturas durante o dia são mais altas e as noturnas mais baixas, o potencial germinativo poderia ter sido mais expressivo.

Andrade et al. (2000), em estudo de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) sob diferentes temperaturas, observaram que as maiores percentagens de germinação foram em temperaturas constantes de 25, 30 e 35°C com média de 87%, sendo que a velocidade de germinação, em papel, foi maior a 25°C. Comportamento semelhante foi observado por Pacheco et al. (2010) em sementes de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* BENTH.), espécie nativa do Cerrado, onde a germinação em papel foi superior quando as sementes foram mantidas em temperatura de 35°C.

A maior percentagem de germinação em temperaturas elevadas também foi observada em trabalhos de Souza-Filho et al. (2011), com sementes de timbó (*Magonia pubescens* St. Hil.),

onde temperaturas elevadas (25ºC e 30ºC) proporcionaram maior percentual de germinação. Os mesmos autores observaram ainda que a 15ºC também não houve germinação das sementes, assemelhando-se aos resultados obtidos neste trabalho. Para Carreira e Zaindan (2007), em trabalho de germinação de sementes de espécies de Melastomataceae de Cerrado sob condições controladas de luz e temperatura, observaram para a espécie flor-de-quaresma (*Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn.) que as temperaturas de 20, 25 e 30ºC proporcionaram maior porcentagem de germinação.

A baixa germinação a 20°C e nula a 15°C está de acordo com Okusanya (1980), o qual relata que sementes de muitas espécies tropicais são sensíveis a baixas temperaturas, pois temperaturas abaixo da ótima reduzem as taxas metabólicas até que estas não mais operem (Carvalho e Nakagawa, 2012), retardando os processos de transformação das reservas nutritivas e consequentemente de disponibilização de nutrientes para o crescimento do eixo embrionário.

A velocidade de germinação é considerada um indicativo da capacidade de emergência das plântulas, o que a torna uma variável importante**.** Quanto menor o tempo de germinação de uma semente, menores as possibilidades de estabelecimento de patógenos, pois quanto mais rápida for à germinação, menor será a exposição sob condições adversas como baixa umidade e ação de microrganismos (Kappes et al., 2010), aumentando as possibilidades para o estabelecimento das plântulas. Assim, a faixa térmica ótima para esta espécie é aquela onde há maior germinabilidade em menor tempo, pois no Cerrado a condição hídrica é um fator limitante, assim a espécie aproveita a condição vantajosa para se estabelecer.

Alguns autores relatam que temperaturas elevadas podem ser prejudiciais à germinação e ao crescimento de plântulas. Segundo Miranda e Ferraz (1999), plântulas de pau-tanino (*Maquira sclerophylla* Ducke) (Moraceae) submetidas a 35ºC apresentaram alterações na sua morfologia, incluindo a formação de raiz primária pouco desenvolvida e com extremidade necrosada, pouca ou nenhuma raiz secundária, epicótilo atrofiado, eófilos reduzidos e/ou necrosados. Para *T. formosa* o baixo crescimento das raízes e com extremidades necrosadas também foram características observadas em plântulas cultivadas a 30°C. Esse sintoma, segundo Martins e Carvalho (1994), pode ser causado por danos térmicos, os quais caracterizam-se por apresentar plântulas anormais, assim, a necrose radicular pode ter sido consequência do substrato utilizado, o papel filtro faz com que a raiz, parte sensível, fique exposta e pode ter proporcionado um dano térmico com o aumento da temperatura.

A maior razão CMR/CMPA observada na temperatura de 25ºC representa um indicativo de que essa temperatura é mais apropriada para o crescimento das plântulas de *T. formosa* uma vez que Augusto et al. (2007) sugerem que a elevada razão raiz/parte aérea pode representar uma característica desejável na muda pois permite um maior equilíbrio mecânico das mesmas em condições de campo.

Portanto, observou-se que os frutos de *T. formosa* são heterogêneos e apresentam grandes quantidades de sementes, o que facilita o manejo e a propagação da espécie. Para a germinação de sementes, as temperaturas de 25 e 30°C são favoráveis para a propagação, sendo 15°C não recomendado, pois já esta abaixo da mínima para a germinação das sementes dessa espécie. No entanto, não foi estabelecido a temperatura máxima para a germinação desta espécie. Além disso, as sementes de *T. formosa* apresentaram baixa percentagem de germinação, para tanto, sugere-se que outros estudos sejam realizados, com a finalidade de identificar ou outras faixas térmicas e possível dormência nas sementes que depois de superada aumentem a porcentagem de germinação e estabelecer a temperatura máxima para a germinação desta espécie.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão de bolsa de Mestrado a primeira e terceira autoras.

Referências

ANDRADE, A. C. S.; DE SOUZA, A. F.; RAMOS, F. N.; PEREIRA, T. S.; CRUZ, A. P. M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia no

desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 609-615, 2000.

AUGUSTO, D. C. C.; GUERRINI, I. A.; ENGEL, V. L.; ROUSSEAU, G. X. Utilização de águas residuárias provenientes do tratamento biológico de esgotos domésticos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill. ex. Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 4, p.745-751, 2007.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399 p.

CARREIRA, R. C.; ZAIDAN, L. B. P. Germinação de sementes de espécies de Melastomataceae de Cerrado sob condições controladas de luz e temperatura. **Hoehnea**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 261-269, 2007.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.

CHEROBINI, E. A. I. **Avaliação da qualidade de sementes e mudas de espécies florestais nativas.** 2006. 115 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade de Santa Maria, Santa Maria. 2006.

COELHO, V. P. DE M.; AGRA, M. DE F.; BARBOSA, M. R. DE V. Estudo farmacobotânico das folhas de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K.Schum. (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 16, n. 2, p. 170-177, 2006.

GANGA, R. M. D.; FERREIRA, G. A.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V.; DO NASCIMENTO, J. L. Caracterização de frutos e árvores de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 101-113, 2010.

GOTTSBERGER, G.; EHRENDORFER, F. Hybrid speciation and radiation in the neotropical woody genus *Tocoyena* (Rubiaceae). **Plant Systematics and Evolution**, Heidelberg, v. 181, n. 3-4, p. 143-169, 1992.

HADAS, A. Water uptake germination of leguminous seeds under changing external water potential in osmotic solution. **Journal Experimental of Botany**, Oxford, v. 27, n. 3, p. 480-489, 1976.

HAMACEK, F. R.; MOREIRA, A. V. B.; MARTINO, H. S. D.; RIBEIRO, S. M. R.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Valor nutricional, caracterização física e físico-química de jenipapo (*Genipa americana* L.) Do Cerrado de Minas Gerais. **Alimentos e Nutrição – Brazilian Journal of Food and Nutrition**, Araraquara, v. 24, n. 1, p. 1-5, 2013.

INPE/CPTEC. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. 2013. Disponível em < http://www.inpe.br/ >. Acesso em: 16 de janeiro de 2013.

KAPPES, C.; COSTA ANDRADE, J. A. DA C.; HAGA, K. I.; FERREIRA, J. P.; ARF, M. V. Geminação, Vigor de sementes e crescimento de plântulas de milho sob condições de déficit hídrico. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 125-134, 2010.

KERBAUY, G. B. Fisiologia Vegetal**.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A. 2008. 431 p.

LIMA, L. F.; LIMA, P. B.; ALMEIDA JR., E. B.; ZICKEL, C. S. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Guettarda platypoda* DC. (Rubiaceae). **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 155-160, 2010.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. 384 p.

MACEDO, M. C.; SCALON, S. P. Q.; SARI, A. P.; SCALON FILHO, H.; ROSA, Y. B. C. J.; ROBAINA, A. D. Biometria de frutos e sementes e germinação de *magonia pubescens* st.hil

(Sapindaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 202-211, 2009.

MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.
MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MARTINS, C. C.; CARVALHO, N. M. Fontes de deterioração na produção de sementes de soja e respectivas anormalidades nas plântulas. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.16, n. 2, p. 168-182, 1994.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 8-15, 2007.

MIRANDA, P. R. M.; FERRAZ, I. D. K. Efeito da temperatura na germinação de sementes e morfologia da plântula de *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C. Berg. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2 (suplemento), p. 303-307, 1999.

OKUSANYA, O. T. Germination and growth of *Celosia cristata* L., under various light and temperature regimes. **American Journal of Botany**, Columbus, v. 67, n. 6, p. 854-858, 1980.

OLIVEIRA, I. P.; OLIVEIRA, L. C.; MOURA, C. S. F. T. Cultura de café: histórico, classificação botânica e fases de crescimento. **Revista Faculdade Montes Belos**, São Luiz de Montes Belos, v. 5, n. 4, p. 17-32, 2012.

PACHECO, M. V.; MATTEI, V. L.; MATOS, V. P.; SENA, L. H. M. Germination and vigor of *Dimorphandra mollis* BENTH. seeds under different temperatures and substrates. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 205-213, 2010.

POTT, A. **Pastagens das sub-regiões dos Paiaguás e da Nhecolândia do Pantanal Mato-grossense.** Corumbá: EMBRAPA. UEPAE, 1982. 49 p. (Circular Técnica, 10)

PRADO, A. L. **Revisão taxonômica do gênero *Tocoyena* AUBL. no Brasil.** 1987. 242 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1987.

RONDON-NETO, R. M.; DOS SANTOS, J. R. S.; DA SILVA, M. A.; KOPPE, V. C. Potencialidades de uso de espécies arbustivas e arbóreas em diferentes fisionomias de cerrado, em Lucas do Rio Verde/MT. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 113-126, 2010.
ROSA, S. G. T; FERREIRA, A. G. Germinação de sementes de plantas medicinais lenhosas. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 15, n. 2, p. 147-154, 2001.

SAMPAIO, S. N. L.; SILVA, A. P. F. N.; BATISTA, E. G.; PINTO, A. S. Germinação de sementes de *Palicourea rígida* (Rubiaceae) em duas áreas distintas de Cerrado. In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2, 2007. Caxambu. Anais eletrônicos... Caxambu: SEB, 2007. Disponível em <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiceb/terrestre.html> Acesso em: 18 março 2013.

SANTOS, D. L.; SUGAHARA, V. Y.; TAKAKI, M. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC.) Standl e *Tabebuia roseo*-alba (Ridl) Sand Bignoniaceae. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 87-92, 2005.

SCALON, S. P. Q.; SCALON FILHO, H.; MUSSURY, R. M.; MACEDO, M. C.; KISSMANN. Potencial germinativo de sementes de *Dimorphandra mollis* Benth. em armazenamento, tratamentos pré-germinativos e temperatura de incubação. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 321-328, 2007.

SILVA, J. B.; NAKAGAWA, J. Estudos de fórmulas para cálculo de velocidade de germinação. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 62-73, 1995.

SOUZA FILHO, J. C; COELHO, M. F. B.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; AZEVEDO, R. A. B. Emergência de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil. – Sapindaceae em função da temperatura. **Revista Ciências Agrárias**, Recife, v. 54, n. 2, p. 137-143, 2011.

VIEIRA, J. F.; LIMA, L. C.; CAMPOS, R. M. Plano de Manejo da RPPN da Fazenda da Mata. 2010. 60 p. Disponível em <http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/RPPN/Planos_de_Manejo/PM_RPPN_FAZENDA_DA_MATA/Plano_de_Manejo_RPPN_Fazenda_da_Mata.pdf> Acesso em: 12 janeiro 2013.

ZAIDAN, L. B. P.; CARREIRA, R. C. Seed germination in cerrado species. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Pelotas, v. 20, n. 3, p. 167-181, 2008.