RACE INTERDISCIPLINAR
REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA
ISSN 2674-7134

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO TAMANHO DE SEMENTES DE PEQUI (*CARYOCAR BRASILIENSIS*) E DO USO DE DIFERENTES DOSES DE ÁCIDO GIBERÉLICO (GA3)

Cíntia Cândida Mendes Moreira
Discente do Curso de Agronomia da IFASC
Sandro Ângelo de SOUZA
Coordenador; Prof. Me. do Curso de Agronomia IFASC
Mônica Resende VIEIRA
Prof.ª Me. do Curso de Agronomia IFASC

Resumo: Um fator importante para a reprodução natural do pequizeiro é a dormência de suas sementes. A germinação das sementes de pequizeiro é lenta e a aplicação de reguladores de crescimento induz a germinação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tamanho das sementes e do uso de diferentes doses de ácido giberélico (GA3) na germinação de sementes de pequi. O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Sementes e casa de vegetação, no Campus Experimental Instituto de Ensino Superior localizado no município de Itumbiara-GO. Foram utilizadas 260 sementes, todas imersas em água e com secagem em ambiente. Os tratamentos em sementes de pequi consistiram na embebição em solução de ácido giberélico (GA3), em diferentes concentrações, e uma testemunha. Utilizando um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial duplo 2 x 5, dois tamanhos de sementes e 5 doses de ácido giberélico. Os tratamentos (doses) foram: T1: controle; T2: GA3 a 0,3125 g; T3: 0,625 g GA3; T4: 1,25 g GA3; e T5: GA3 a 2,5 g. As sementes foram colocadas para germinar em bandejas de areia. A germinação (%), diâmetro do caule (DC) e altura da planta (AP) foram avaliadas. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e teste de Tukey (p=0,05) e análise de regressão. O uso de ácido giberélico proporciona efeito na germinação de sementes de pequizeiro independente da dose utilizada. O tamanho das sementes de pequizeiro não influenciou na germinação. O uso de diferentes doses de ácido giberélico não influenciou no diâmetro do caule. E a altura das plantas apresentou resposta linear ao aumento das doses de ácido giberélico.

Palavras-chave: *Caryocar brasiliense*; regulador de crescimento; quebra de dormência.

1 INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado possui uma grande diversidade de espécies vegetais que produzem frutos e que são consumidos in natura tanto na alimentação humana quanto animal, o pequi é uma espécie típica do bioma que possui valor econômico devido ao uso de seus frutos na culinária e na fabricação de licores e xaropes medicinais, bem como para toda a árvore (DAMIANI, 2006). O pequizeiro é considerado uma espécie de base econômica extrativista, que alimenta várias famílias e serve como fonte alternativa de renda, principalmente para os moradores do campo.

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), pertencente ao gênero *Caryocar*, que inclui espécies únicas da América tropical, está entre as plantas que possuem importância socioeconômica e ambiental do Cerrado. Há décadas, o pequizeiro é explorado de forma extrativista, devido ao seu valor medicinal, nutricional e oleaginoso. Ocorre na América Central e do Sul, estendendo-se da Costa Rica ao sul do Brasil e Paraguai. No Brasil, ocorre naturalmente no Cerrado, sendo encontrado em pelo menos sete estados, principalmente nas regiões Centro e Sudeste do Brasil (GIORDANI, 2010).

Um fator que preocupa muito é a reprodução natural do pequizeiro é a dormência de suas sementes. A germinação das sementes de pequizeiro é lenta, com taxas de germinação em torno de 30% a 85% em um ano após a semeadura, e essa grande variação se deve ao método de quebra de dormência utilizado (SÁ et al., 1994). A dormência ocorre através do endocarpo rígido, servindo como impedimento mecânico ao desenvolvimento do embrião e pela dormência do próprio embrião (DROMBOSKI et al., 1998). Parece ser consenso entre os pesquisadores que a propagação do pequizeiro por sementes é complicada. As sementes apresentam forte dormência e baixas taxas e velocidades de germinação, dificultando o trabalho em viveiros, aumentando assim o custo de produção de mudas, prejudicando o planejamento de plantios permanentes (ARAÚJO, 1995). Embora a dormência das sementes desempenhe um importante papel ecológico na dispersão, sobrevivência e desenvolvimento das espécies, é necessário investigar novas metodologias de superação da dormência a fim de contribuir com a produção de mudas nativas para a grande demanda de recuperação de áreas degradadas, uma vez que informações sobre as condições fisiológicas de espécies florestais ainda é escassa (MONDO et al., 2008).

A aplicação externa de reguladores de crescimento altera, em algumas sementes, as exigências de temperatura e induz a germinação. E assim, ácido abscísico, ácido giberélico, citocininas e etileno, estão intimamente relacionados com a promoção da germinação (REYNOLDS & THOMPSON, 1973). O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tamanho das sementes de pequi (*Caryocar brasiliense*) e o uso de diferentes doses de ácido giberélico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Sementes e dentro de casa de vegetação com 50% de sombreamento, nas dependências do Campo Experimental do Instituto Luterano de Ensino Superior localizado no município de Itumbiara-GO, com altitude média de 488 m, definida pelas coordenadas 20° 40´57´´ latitude sul e 49° 11´19´´ longitude oeste.

2.1 Procedimentos e Desenho Experimental

As sementes de pequi foram obtidas na feira na cidade de Itumbiara província de Goiás, utilizando 260 sementes, todas foram imersas em água e em seguida passaram por um processo de secagem natural em bandejas sobrepostas na bancada do laboratório em temperatura ambiente.

No dia 31 de outubro, as sementes foram pesadas e assim divididas em grupos de sementes grandes e sementes pequenas: com os seguintes pesos de sementes pequenas com média de 921,7 g e sementes grandes com média de 1.369,5 g. De acordo com cada grupo, foram criadas 10 parcelas com 13 sementes cada, cada parcela recebeu um tratamento com concentração diferente. Os tratamentos em sementes de pequi consistiram na embebição em solução aquosa de ácido giberélico (GA3), de 31 de outubro a 5 de novembro, em diferentes concentrações, e contados com uma testemunha, com sementes embebidas em água destilada. Os tratamentos foram: T1 - Controle; T2 - GA3 a 0,3125 g; T3: 0,625 g GA3; T4: 1,25 g GA3; e T5: GA3 a 2,5 g.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e duas repetições e com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 5 (doses de giberelina) x 2 (tamanho da semente). As sementes foram colocadas para germinar no dia 5 de novembro em bandejas de areia e permaneceram no laboratório por uma semana. Após sete dias, foi realizada a transferência para casa de vegetação.

O transplante das mudas foi realizado em 114 dias para os sacos, que foram preenchidos em substratos preparados no Campus Experimental ILES/ULBRA. O

substrato foi preparado na proporção de 1:1:1 de solo, areia e esterco e, em seguida, os sacos foram preenchidos para receber as mudas de pequi.

A irrigação foi realizada diariamente com o auxílio de um regador manual e o controle de plantas invasoras foi realizado manualmente, conforme a necessidade. Foram avaliados o diâmetro do caule (DC) e a altura da planta (AP).

Para avaliar a altura das plântulas, a mensuração foi realizada com auxílio de uma régua graduada (cm), sendo a última folha tomada como parâmetro para medidas do ápice radicular. Para o diâmetro do caule, a medição foi realizada com paquímetro, com parâmetro de medição acima do nível do solo de 4 cm.

2.3 Análise Estatística

Os dados de porcentagem de germinação foram transformados em raiz de (x + 0,5). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey em p=0,05; e a análise de regressão linear utilizando o programa computacional Sisvar (FERREIRA, 2003).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise de Germinação

Os resultados da análise de variância apresentados na Tabela 1 revelam que houve diferença significativa entre os tratamentos para a porcentagem de emergência. Quanto ao tamanho e a interação tamanho x tratamento, não apresentou significância. O uso de giberelina proporcionou a germinação de sementes de pequi, com a concentração de 0,3125 proporcionou maior porcentagem de germinação (27%); verifica-se pelo resultado que com a primeira dose proporcionou a quebra da dormência.

Tabela 1. Resumo da análise de variância e valores médios para % germinação de sementes de pequi (*Caryocar brasiliense*) submetidas a diferentes doses de ácido giberélico (GA3). Itumbiara - GO, 2020.

Fonte de Variação	G.L.	Q. M.	Tratamentos	Médias
	4	11,39*		
Tamanho	1	0,46ns	0	0 c
Tamanho x Trat.	4	0,22ns	1,25	11 bc
Residuo	10	0,36	0,63	15ab
C.V. (%)	33,81		2,5	17ab
Médias	14%		0,3125	27a

* , ** valores significativo para p=0,01 e p=0,05; ns não significativo a p=0,05 pelo teste de F.. Médias iguais seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p=0,05)

Segundo Nasorry & Wedge (2012), as sementes de pequi correspondem a uma das sementes de espécies nativas do cerrado brasileiro que apresentam maior grau de dormência, com apenas 5% das sementes germinando em condições naturais.

Os resultados obtidos neste trabalho corroboram os obtidos por (DROMBOSKI et al., 1998) que encontraram maiores percentuais de emergência quando as sementes receberam tratamento hormonal para quebra de dormência.

3.2 Análise de Variância de Desenvolvimento de Mudas

A análise de variância dos dados apresentados na Tabela 2 mostrou que não houve efeito significativo dos tratamentos sobre as variáveis diâmetro do caule (DC) e altura da planta (AP) para as duas avaliações realizadas. O diâmetro médio do caule foi de 2,35 cm na primeira avaliação e 3,40 cm na segunda na primeira avaliação e 22,98 cm na segunda avaliação.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para diâmetro do caule (DC) e altura da planta (AP), no experimento avaliando a influência do tamanho da semente de pequi (Caryocar brasiliense) e do uso de diferentes doses de ácido giberélico (GA3). Itumbiara-GO, 2020.

		Quadrado Médio			
		Primeira Avaliação		Segunda Avaliação	
FV	GL	DC	AP	DC	AP
Tamanho	1	0,416 ns	66,830 ns	0,199 ns	33,529 ns
Tratmentos	3	0,260 ns	237,247 ns	0,79 ns	328,303 ns
Tamanho x Tratmentos	3	0,147 ns	69,177 ns	0,193 ns	162,826 ns
Residuo	33	0,162	89,177	0,462	138,618
C. V.		17,14	90,21	20,41	51,23
Média		2,35	10,47	3,40	22,98

ns não significativo (p=0,05) pelo teste de F

Assim Bernardes et al. (2008), eles relataram em seu estudo que além de aumentar a porcentagem de germinação, o uso de ácido giberélico (GA3) diminui o tempo médio de emergência em sementes de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), favorecendo assim o desenvolvimento inicial de mudas, aumentando a uniformidade e possibilitando a propagação comercial da espécie. No entanto, é necessário padronizar e melhorar o desenvolvimento inicial das plântulas, e contribuir, de forma significativa, para a germinação em condições naturais, para viabilizar a disseminação comercial da espécie.

Os resultados obtidos neste trabalho sugerem mais estudos, para verificar a melhor concentração e tempo de exposição ao ácido giberélico relacionado ao desenvolvimento das plântulas. Nesse caso, seria recomendado o monitoramento do desenvolvimento da planta por um período maior, a fim de verificar possíveis efeitos do ácido giberélico.

3.3 Análise de Regressão do Desenvolvimento de Mudas

Na Tabela 3, mostra-se que a análise de regressão apresentou resposta linear para a variável altura de planta (AP), que teve efeito significativo (p=0,05).

Tabela 3. Resumo da análise de regressão para diâmetro do caule (DC) e altura da planta (AP), no experimento avaliando a influência do tamanho da semente de pequi (*Caryocar brasiliense*) e do uso de diferentes doses de ácido giberélico (GA3). Itumbiara-GO, 2020

		Quadrado Médio			
		Primeira Avaliação		Segunda Avalição	
FV	GL	DC	AP	DC	AP
Regressão Linear	1	0,175 ^{ns}	405,693 *	0,953 ^{ns}	521,970 *
Regressão Quadrática	1	0,007 ^{ns}	107,819 ^{ns}	0,474 ^{ns}	202,935 ^{ns}
Regressão Cúbica	1	0,550 ^{ns}	124,544 ^{ns}	1,370 ^{ns}	145,181 ^{ns}
Desvios da Regressão	0	0,000	0,000	0,000	0,000
Residuo	33	0,162	89,177	0,482	138,618

* significativo (p = 0,05); ns não significativo (p=0,05) pelo teste de F

Neste trabalho, embora a análise de variância entre os tratamentos (concentração de ácido giberélico) não tenha um efeito significativo, a análise de regressão mostrou um efeito linear. Estes concordam com Bernardes et al. (2008) que encontraram o mesmo efeito para a altura e diâmetro das mudas de pequi, além da massa seca. da parte aérea. Lima et al. (2007) estudando a qualidade fisiológica de sementes de mamona cv. Guarani

submetido a diferentes concentrações de giberelina, verificou que as características de comprimento de plântulas apresentaram melhor desempenho, na dosagem de 0 mg.L $^{-1}$ (controle), quando comparados aos demais tratamentos com ácido giberélico. Segundo Carvalho Junior (2013), o uso de ácido giberélico em doses mais elevadas pode causar uma redução nesta variável de crescimento, dependendo do tempo de aplicação e da toxicidade.

As razões para esse tipo de resposta, segundo Taiz & Zeiger (2013) são o fato de as giberelinas fazerem parte de eventos de germinação, como: ativação do crescimento vegetativo do embrião, mobilização das reservas de endosperma e enfraquecimento da camada de endosperma que envolve o embrião.

No presente trabalho é possível verificar nas Figura 2 e 3, que as sementes grandes obtiveram o maior índice de altura de planta. Tunai & Elliott (2012) relatam que sementes maiores foram correlacionadas com maiores taxas de crescimento inicial, estabelecimento e sobrevivência de plântulas. Pádua et al. (2010) concluíram em estudos com sementes de soja de vários tamanhos que existe um efeito benéfico do tamanho da semente na produtividade da cultura, ou seja, quanto maior o tamanho da semente, melhor o rendimento da cultura. Para Aguirre et al. (2015) que afirmam que sementes pequenas também podem ter um desempenho de crescimento aceitável e podem até ser úteis para a restauração de áreas degradadas.

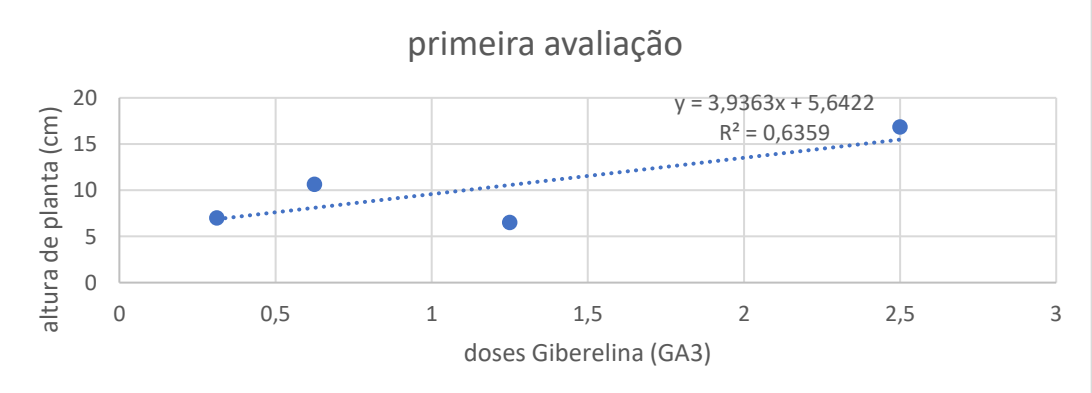

Figura 2. Valores médios de altura de planta (AP), no experimento na primeira avaliação da influência do tamanho da semente de pequi (*Caryocar brasiliense*) e do uso de diferentes doses de ácido giberélico (GA3). Itumbiara-GO, 2020

Araldi et al. (2013) confirma que o tamanho da semente pode estar relacionado com a quantidade de reservas, sendo que sementes maiores apresentam uma rápida síntese de compostos secundários importantes para a germinação, que desempenha um papel importante no estabelecimento e crescimento da plântula. Confirmando assim os resultados obtidos neste trabalho, onde as sementes grandes obtiveram o maior número de altura de planta, porém, não apresentou significância.

Existem vários estudos que objetivaram avaliar as diferentes abordagens metodológicas para superação da dormência de *Caryocar brasiliense* que não obtiveram resultados de grande eficiência, sendo portanto considerada uma das espécies vegetais do cerrado brasileiro que possui mais complexidade quando se fala em processos que terminam na germinação das sementes (SILVA & LEONEL, 2017).

É necessário que mais estudos sejam realizados, além dos efeitos estudados neste trabalho: doses de ácido giberélico e tamanho da semente, como provavelmente outros mecanismos envolvidos na dormência de sementes de *Caryocar brasiliense*.

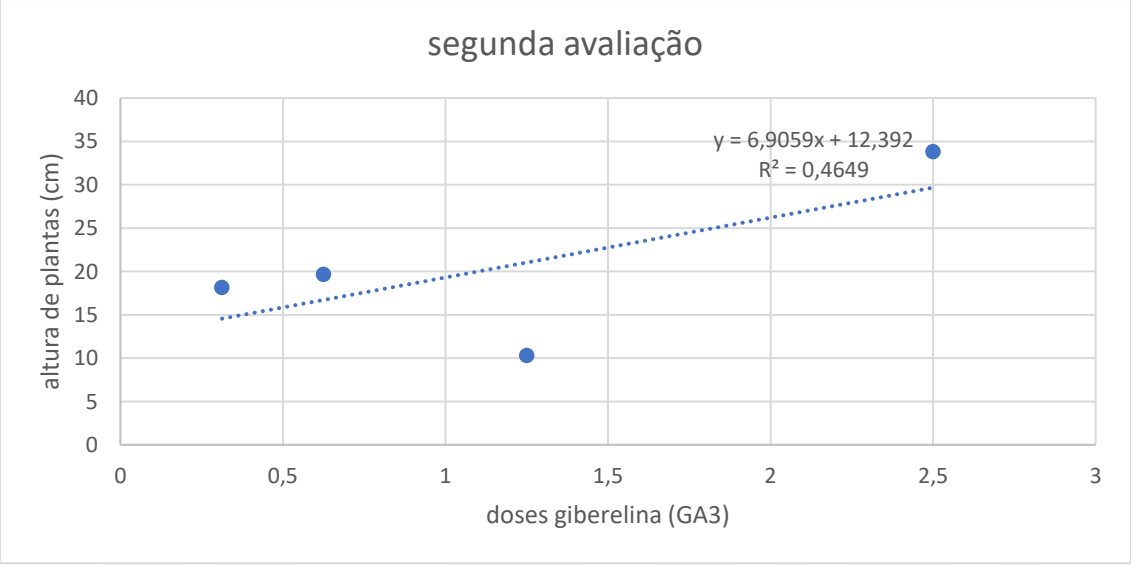

Figura 3. Valores médios de altura de planta (AP) para a segunda avaliação, altura de planta (AP), no experimento avaliando a influência do tamanho da semente de pequi (Caryocar brasiliense) e do uso de diferentes doses de ácido giberélico (GA3). Itumbiara-GO, 2020.

4 CONCLUSÃO

O uso de ácido giberélico proporciona efeito na germinação de sementes de pequizeiro independente da dose utilizada. O tamanho das sementes de pequizeiro não influenciou na germinação.

O uso de diferentes doses de ácido giberélico não influenciou no diâmetro do caule. E a altura das plantas apresentou resposta linear ao aumento das doses de ácido giberélico.

A imersão de sementes de pequi em solução de GA3 promove a quebra parcial da dormência, obtendo uma razoável emergência de plântulas.

5 REFERÊNCIAS

AGUIRRE, A. G.; LIMA, J. T.; TEIXEIRA, J.; GANDOLFI, S. Potential of direct seeding in the forest restoration of abandoned pasture in the municipality of Piracaia, SP, Brazil. Hoehnea, Brazil. 2015;42:4.

ARALDI, R.; VELINI, E.D.; GOMES, G. L. G. C.; CARBONARI, C. A.; ALVES, E.; TRINDADE, M. L. B. Variation of weed seed size and its influence on seedling emergence patterns. Weed, Brazil. 2013;31:1.

ARAÚJO, F. D. A. review of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae): An economically valuable of central Brazilian Cerrados. Economic Botany, Bronx. 1995; 49(1):40-48.

BERNARDES, T. G.; NAVES, R. V.; REZENDE, C. F. A.; BORGES, J. D.; CHAVES, L. J. Sexual propagation of the pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) Stimulated by gibberellic acid. Tropical Agricultural Research. Brazil. 2008;38(2):71-77.
CARVALHO JÚNIOR, G. S. Isolated and combined applications of gibberellic acid and salicylic acid in castor bean. State University of Paraíba. Campina Grande-PB. Brazil; 2013.

DAMIANI, C. Quality and volatile profile of pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) Minimally processed, stored under different temperatures [dissertation]. Lavras: Federal University of Lavras. Brazil; 2006.

DOMBROSKI, J. L. D.; PAIVA, R.; CAMARGO, I. P. Effect of scarification on the germination of the pequizeiro. Revista Brasileira de Fruticultura. Brazil. 1998;20:68-73.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Analysis of variance system for balanced data. Version 4.6 (Build 6.0) - DEX / Ufla. Brazil; 2003.

GIORDANI, S. C. O. Estimation of genetic parameters for growth traits in pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) At an early stage. 2010. 60f. Dissertation (Master in Plant Production) - Federal University of Vales do Jequitinhonha and Mucuri, Diamantina, Brazil; 2010.

LIMA, M. D. G. D. S.; MENDES, C. R.; MORAES, D. M.; RODRIGUES, M. A. V. Physiological quality of castor seeds submitted to different concentrations of gibberellin. Brazilian Journal of Biosciences, Porto Alegre, Brazil. 2007;5(2):738-740.

MONDO, V. H. V.; BRANCALION, P. H. S.; CICERO, S. M.; NOVEMBER, A. D. L. C.; DOURADO NETO, D. Germination test for *Parapiptadenia rigida* (benth.) Seeds Brenan fabaceae. Rev. bras. without. 2008;30(2):35-45.

NASORRY, D.C.; WEDGE, M. F. da. Breaking dormancy and emergence of seedlings of pequi seeds - *Caryocar brasiliens*. Revista Verde (Mossoró - RN - Brazil). Brazil. 2012;7(1):11-14.

PÁDUA, G. P.; ZITO, R. K.; ARANTES, N. E.; FRANCE NETO, J. B. Influence of seed size on the physiological quality and productivity of soybean crops. Revista Brasileira de Sementes, Brazil. 2010;32(3):009-016.

REYNOLDS, T.; THOMPSON, P. A. Effects of kinetin, gibberellins and (±) abscisic acid on the germination of lettuce (*Lactuca sativa*). Physiology. Plantarum, Lund. 1973;28:516-522.

SÁ, C. C. G.; CORTÊS, R. A.; CARNEIRO, I. F.; BORGES, J. D. Effect of different treatments on the germination of pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). Acta Botânica Brasileira, Brazil. 1994;8(1):109-120.

SANTOS, F. S.; SANTOS, R. F.; DIAS, P. P.; ZANÃO JÚNIOR; L. A.; TOMASSONI, F. The culture of pequi (*Caryocar brasiliense* CAMB), Acta Iguazu. Brazil. 2013;2(3):46-57.

SILVA, E. C.; LEONEL, L. V. Evaluation of germination of pequizeiro seeds (*Caryocar brasiliense* Camb.) In different concentrations of gibberellic acid. Agronomic Culture, Ilha Solteira. Brazil. 2017;26(2):217-223.

TAIZ, L; ZEIGER, E. Plant physiology. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, Brazil. 2013;954.

TUNJAI, P.; ELLIOTT, S. Effects of seed traits on the success of direct seeding for restoring southern Thailand's lowland ever green forest ecosystem. New Forests. 2012;43:319-333.