

Escarificação e ácido giberélico na germinação e desenvolvimento inicial de pindaíba (*Duguetia lanceolata* ST Hil)

Kamila Cristina de Credo Assis¹

Guilherme Serra Geraldo²

Cintia Moda Salatino Guardabaxo³

Eunice Maria Baquião⁴

Bruna Nogueira Rezende⁵

Anna Lygia de Rezende Maciel⁶

Resumo

A *Duguetia lanceolata* St. Hill é uma espécie nativa da Floresta Atlântica. Suas sementes contêm substâncias que possuem efeito inibidor de germinação. Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência do ácido giberélico e da escarificação mecânica na germinação e no desenvolvimento de plântulas de *D. lanceolata*. O trabalho foi desenvolvido no IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho/MG. As sementes foram obtidas de frutos coletados de plantas adultas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, com 3 repetições 18 plantas por parcela. Os tratamentos consistiram em diferentes concentrações de ácido giberélico (0, 5, 10, 15 e 20 mg L⁻¹) e escarificação mecânica (presença e ausência). Foram avaliados número de folhas, diâmetro de caule e porcentagem de germinação. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo a diferença significativa entre tratamentos determinada pelo Teste F e, posteriormente, analisadas pelo Teste de Scott-Knott as variáveis qualitativas e por regressão as quantitativas, ambas ao nível de 5 %. O diâmetro de caule e o número de folhas de plântulas não são influenciados pelo ácido giberélico e pela escarificação. Houve incremento linear na porcentagem de germinação com o aumento das doses de ácido giberélico até a concentração 20,0 mg L⁻¹, quando não ocorreu escarificação (35,19%). Registrou-se comportamento quadrático em relação às doses de giberelina quando as sementes passam por escarificação mecânica com máximo de uma dosagem de 10,0 mg L⁻¹ e germinação correspondente de 42,59 %. A escarificação mecânica promoveu incremento na germinação quando não houve aplicação de GA₃ e na dosagem de 10,0 mg L⁻¹.

Palavras-chave: Annonaceae; GA₃. Protusão da radícula. Quebra de dormência.

1 Universidade do Estado de São Paulo/Faculdade de Ciências Agrônomicas (UNESP/FCA). Mestranda em Agronomia – Irrigação e Drenagem. kamilac.cassis@hotmail.com.

2 Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) – Mococa/SP. Engenheiro agrônomo. gui_geraldo@hotmail.com.

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS). Discente no curso de Engenharia Agrônoma. cintiamoda@gmail.com.

4 UNESP/FCA. Mestranda em Agronomia – Proteção de Plantas. eunicebaquiaonr@gmail.com.

5 UNESP/FCA. Mestranda em Agronomia – Irrigação e Drenagem. bbrunarezende@hotmail.com.

6 IFSULDEMINAS. Professor e pesquisador. anna.lygia@muz.ifsuldeminas.edu.br.

Introdução

Segundo Carvalho (2006), as espécies nativas podem ser uma alternativa para resolver problemas sociais. Desta forma, as plantas nativas devem ocupar novos nichos de mercado, diversificando a renda para famílias de agricultores, aliando desenvolvimento econômico à conservação ambiental.

As espécies vegetais da família Annonaceae têm descrição datada em 1789 e são plantas geralmente distribuídas entre zonas tropicais dos continentes americano, africano e asiático. Essa família apresenta cerca de 2.500 espécies distribuídas em aproximadamente 135 gêneros (CHATROU et al., 2012). Dos gêneros que compõem a família Annonaceae, 34 podem ser encontrados na América do Sul, onde predominam os gêneros *Annona* L., *Duguetia* St. Hil., *Guatteria* Ruiz et Pavon, *Rollinia* St. Hil e *Xylopia* L. No Brasil, encontram-se 29 gêneros, dentre eles *Duguetia* spp. com 50 espécies das 70 catalogadas (RIBEIRO et al., 2002).

A *Duguetia lanceolata* St. Hill é uma espécie nativa da Floresta Atlântica fechada brasileira e conhecida popularmente como pindaíba, pindaíva, pindaúva e perovana (RODRIGUES; CARVALHO, 2001). A *D. lanceolata* está na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção no estado de São Paulo e é considerada em perigo no Rio Grande do Sul (NCFLOA, 2012).

A espécie é arbórea, com 15,0 a 20,0 metros de altura e 0,4 a 0,6 m de diâmetro de caule, seu tronco é reto e apresenta uma concha marrom-acinzentada. As folhas são simples, glabras, esbranquiçadas e escamosas na parte inferior; lanceoladas, com margem suave e textura de cartão, medem de 2,5 a 3,0 cm de largura e de 6,0 a 12,0 cm de comprimento. As flores são grandes e de coloração arroxeadas, os frutos são bacáceos, vermelhos e muito vistosos (MANICA et al., 2003).

O uso de espécies florestais apresenta muitas dificuldades que são acarretadas pela ausência de informações sobre seu cultivo, sendo necessário ampliar os trabalhos nas áreas de propagação e produção de mudas (FERREIRA, 2000).

A germinação das sementes é um fenômeno biológico que pode ser considerado pelos botânicos como a retomada do crescimento do embrião, com o subsequente rompimento do tegumento pela radícula (ANDRADE et al., 1995). Neste caso a obtenção de semente é, imprescindivelmente, a mais importante fase no processo de produção de mudas de espécies nativas para reflorestamento, pois geralmente as espécies nativas são propagadas via seminal (SENA, 2008).

Algumas espécies nativas possuem mecanismos de dormência seminal que impedem o processo germinativo, ainda que as condições sejam favoráveis. Nesses casos para que a germinação ocorra são necessárias técnicas que estimulem a germinação. Esse bloqueio pode ocorrer em qualquer fase da germinação, por mecanismos relacionados a própria semente, ou ainda ser induzidos por efeitos ambientais ou genéticos (BENECH-ARNOLD et al., 2013).

As sementes da família das anonáceas são ortodoxas, ou seja, toleram o armazenamento por tempo prolongado, entretanto, suas sementes contêm substâncias que possuem efeito inibidor de germinação, provocando dormência, que somada à impermeabilidade e resistência do tegumento, proporciona fatores antagônicos à germinação uniforme e rápida (JOSE; SILVA; DAVIDE, 2007). Segundo Borghetti (2004), o embrião contido nas sementes das espécies da família Annonaceae possui maturação incompleta e, nesse caso, as sementes não germinam logo após a dispersão, necessitando de um tempo de pós-maturação.

Segundo Taiz et al., (2017), a perda da dormência do embrião está frequentemente associada à queda acentuada na razão entre os fitohormônios ácido abscísico (ABA) e ácido giberélico (GA). Cunha e Casali (1989) salientam que o efeito inibidor do ABA na germinação pode ser revertido pelo GA₃,

quando utilizado em concentrações que superam o seu teor. Um dos métodos utilizados para promover a superação da dormência fisiológica é a aplicação exógena desses fitohormônios.

Os fitohormônios são mensageiros químicos produzidos em uma célula que modulam os processos celulares interagindo com proteínas específicas. Eles funcionam como receptores ligados a rotas de transdução de sinal. Mesmo em concentrações baixas, esses fitohormônios são capazes de ativar respostas em células-alvo (TAIZ et al., 2017).

De acordo com Manica (2003), além dos fatores fisiológicos que impedem ou dificultam a germinação das sementes das anonáceas, ainda existe a dormência física. Entre os fatores físicos, essa dormência está relacionada com a densidade do tegumento, que causa impermeabilidade da casca, dificultando as trocas gasosas. O tegumento das sementes possui alto teor de lignina, desta forma, algumas espécies da família podem demorar até 180 dias para germinar.

A escarificação é o método indicado para a superação da dormência física, o qual tem por objetivo tornar o envoltório da semente mais permeável à absorção de água e às trocas gasosas, bem como facilitar a emergência da radícula e da plúmula. A escarificação mecânica consiste no atrito das sementes contra uma superfície abrasiva ou raspagem de uma pequena parte ou corte do tegumento (FACHINELLO; HOFFMANN; NACHTIGAL, 2000; CARVALHO, 2003).

Resultados de superação da dormência em sementes de anonáceas foram observados por Campos et al. (2015), que estudaram a combinação de escarificação física e concentrações de ácido giberélico em tratamento pré-germinativo de biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill). Os autores observaram aumento significativo na porcentagem de germinação das sementes e no crescimento inicial das plântulas, quando a escarificação física foi utilizada associada ao GA₃ até a concentração máxima de 1000,0 mg L⁻¹. Resultados complementares foram obtidos por Matias, Vilar e Dantas (2018), que encontraram melhores resultados em germinação de (*Annona cf. montana* (Macfad)) com a aplicação de giberelina e com a escarificação química com Nitrato de Potássio (KNO₃).

Para viveiristas e produtores, o mecanismo de dormência da *Duguetia lanceolata* é uma desvantagem, induzindo a desuniformidade das mudas e a maior demanda de tempo na sua produção, além de maior risco de perda de sementes por deterioração.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do ácido giberélico e da escarificação mecânica na germinação de sementes e no desenvolvimento de plântulas de *Duguetia lanceolata* St. Hill.

Material e métodos

Caracterização da área experimental

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Produção de Mudanças de Espécies Florestais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Muzambinho/MG, no período de julho de 2017 a julho de 2018.

O município de Muzambinho, que pertence à região sul do estado de Minas Gerais, apresenta coordenadas geográficas de latitude: 21° 20' 59,94" S e longitude: 46° 31' 34,82" W, com média de 1.013,0 metros de altitude.

O clima da região é temperado úmido com inverno seco e verão moderadamente quente (Cwb), segundo classificação de Köppen (SÁ JUNIOR et al., 2012).

Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 5 x 2, contendo 3 repetições com 18 plantas por parcela. Os fatores experimentais consistiram em diferentes concentrações de ácido giberélico (0, 5, 10, 15 e 20 mg L⁻¹) e escarificação mecânica (presença e ausência).

As sementes foram divididas conforme os tratamentos pré-estabelecidos. A escarificação mecânica consistiu na fricção vigorosa do tegumento com utilização de lixa d'água nº 150 nas extremidades das sementes. No tratamento com regulador de crescimento, as sementes foram mantidas embebidas por 24 horas, em soluções de ácido giberélico, nas concentrações de cada tratamento. As sementes sem o regulador de crescimento ficaram embebidas em água destilada.

Instalação e condução do experimento

As sementes utilizadas foram obtidas de frutos coletados aleatoriamente em cinco plantas adultas de *Duguetia lanceolata* ST Hill, localizadas em uma propriedade rural do município de Muzambinho/MG.

Os frutos totalmente maduros foram despolidos manualmente, utilizando peneira e água corrente e, após a extração, as sementes foram secas em papel e mantidas em local sombreado até o momento da realização dos processos experimentais.

As sementes foram embebidas no tratamento correspondente por um período de 24 horas. Após a embebição, as sementes foram semeadas em sacos plásticos de 1,5 litros, utilizando como substrato solo de barranco e esterco bovino curtido na proporção 3 x 1 enriquecidos com 3,0 kg de superfosfato simples para cada 1m³ de substrato. Os sacos plásticos foram mantidos em condições de viveiro com sombreamento de 50,0% e irrigação, quando necessário.

Características avaliadas

Após 150 dias, foram avaliados: porcentagem de germinação, número de folhas e diâmetro de caule. As sementes foram consideradas germinadas após a protusão da radícula. Não foi realizada nenhuma análise destrutiva devido à espécie apresentar elevado risco de extinção.

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com o emprego do Software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011), sendo a diferença significativa entre tratamentos determinada pelo teste F. Detectando-se diferenças entre os tratamentos, as médias sob o fator escarificação foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância e as médias referentes à dosagem do GA₃ foram submetidas à análise de regressão.

Resultados e discussão

A partir da análise de variância, constatou-se que houve interação entre os fatores estudados para a variável porcentagem de germinação. Para as variáveis diâmetro de caule e número de folhas também não houve diferença estatística entre os tratamentos para os fatores isolados.

Os dados referentes à influência de ácido giberélico e à escarificação mecânica na germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Duguetia lanceolata* ST Hill encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Porcentagem de germinação de sementes, diâmetro de caule (mm) e números de folhas de *Duguetia lanceolata* ST. Hill submetidas a diferentes concentrações de ácido giberélico e escarificação mecânica. Muzambinho/MG, 2018.

GA ₃ (mg L ⁻¹)	Escarificação					
	Presença	Ausência	Presença	Ausência	Presença	Ausência
	Germinação (%)		Diâmetro (mm)		Nº de folhas	
0	35,18 a*	27,77 b	2,06 a	2,13 a	4,86 a	5,13 a
5	36,33 a	31,48 a	2,28 a	1,97 a	4,33 a	4,53 a
10	42,59 a	29,63 b	1,82 a	2,16 a	5,06 a	5,13 a
15	37,04 a	33,33 a	2,00 a	2,47 a	5,73 a	5,57 a
20	29,63 a	35,18 a	1,86 a	2,04 a	4,40 a	6,73 a
CV(%)	16,36		18,64		17,65	

(*) Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem, significativas ao nível de 5% pelo teste Scott-Knott.

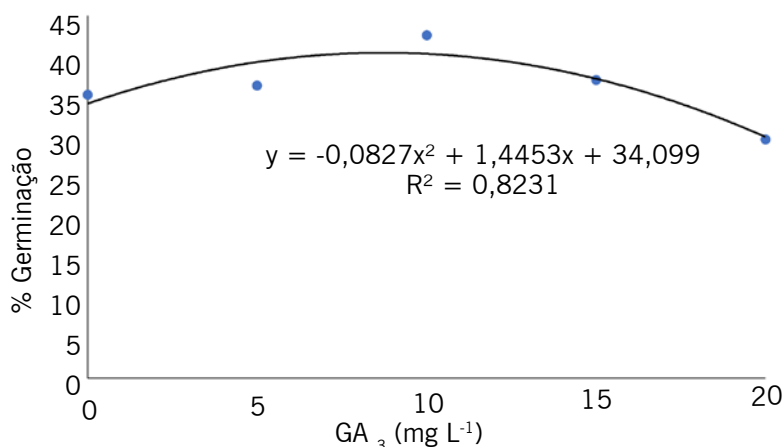
Fonte: Elaboração dos autores (2018).

Nas concentrações de 0,0 e 10,0 mg L⁻¹ de GA₃, a presença da escarificação mecânica promoveu aumento significativo na porcentagem de germinação das sementes de *D. lanceolata* quando comparado à ausência do método (TABELA 1). Tal fato pode estar relacionado à escarificação mecânica, o que favorece o enfraquecimento do envoltório seminal rígido, tornando-o mais permeável, facilitando o desenvolvimento do embrião.

Esses resultados corroboram os encontrados por Ferreira et al. (2002) em *Annona squamosa* e Pereira et al. (2004) em *Annona crassiflora* Mart, que obtiveram maior média de germinação em sementes escarificadas mecanicamente antes da embebição em ácido giberélico. Lorenzi (2002) também observou que escarificação mecânica e química em *A. crassiflora* Mart. propiciou aumento na taxa de germinação, o que pode resultar em índices superiores a 50,0%. Contudo, Campos et al. (2015) não encontraram diferença significativa para a escarificação de (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill) 85 dias após a semeadura (DAS).

Na Figura 1 apresenta-se a análise de regressão em relação à dosagem de ácido giberélico na presença de escarificação. A regressão obteve comportamento quadrático com alto coeficiente de determinação (82,3%). Tal resultado comprova que as plantas responderam positivamente ao incremento do ácido na presença de escarificação até a dosagem máxima de 8,27 mg L⁻¹. Por outro lado, em dosagens superiores, houve decréscimo da porcentagem de germinação, fato que corrobora a afirmação de que os hormônios vegetais atuam somente quando presentes em baixas concentrações.

Figura 1 – Porcentagem de germinação de *Duguetia lanceolata* ST Hill submetida à escarificação física mecânica com lixa nº 150 e diferentes dosagens de GA₃ (Muzambinho, 2018).



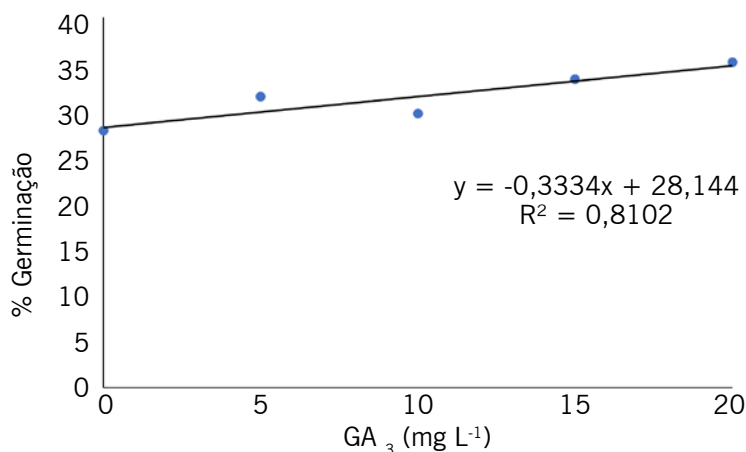
Fonte: Elaboração dos autores (2018).

No interior das células vegetais, as rotas de transdução de sinal nunca funcionam isoladamente, mas operam como parte de uma rede complexa de interações da sinalização (TAIZ et al., 2017). Neste sentido, cabe ressaltar que o hormônio promove acréscimo na germinação quando ocorre o balanço entre ABA e GA₃. Em dosagens maiores pode ocorrer desbalanço hormonal e inibição do sítio de ação e consequentemente da germinação.

Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira et al. (2010) que testando o ácido giberélico comercial (0,1 i.a) na germinação de sementes de atemoia (*Annona cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) cv ‘GEFNER’ obteve diminuição na germinação em dosagens acima de 750,0 mg L⁻¹ em tempo de embebição de 36 horas.

Na Figura 2, apresentam-se as porcentagens de germinação nas sementes que não foram escarificadas. Diferentemente das escarificadas, a regressão encontrada apresentou comportamento linear com coeficiente de determinação alto (81,02%). Houve acréscimo na germinação em relação à testemunha independente da dose testada. Neste caso, a dose absorvida pelo embrião não provocou nenhuma reação antagônica ou desbalanço hormonal.

Figura 2 – Porcentagem de germinação de *Duguetia lanceolata* ST Hill submetida a diferentes dosagens de GA₃ (Muzambinho, 2018).



Fonte: Elaboração dos autores (2018).

A giberelina pode ser responsável pela mobilização das reservas energéticas presentes no endosperma das sementes de várias espécies (TAIZ et al., 2017). Isso pode indicar que a aplicação exógena de ácido giberélico pode alterar o metabolismo da semente, incitando um fornecimento prematuro de energia necessária ao desenvolvimento do embrião. Como a razão ABA x GA exerce um papel decisivo na manutenção da dormência da semente, acredita-se que as condições ambientais que quebram a dormência fundamentalmente operam no nível das redes genéticas que afetam o equilíbrio. Essa hipótese é coerente com o fato de que o tratamento de sementes com GA em geral pode substituir um sinal positivo na quebra da dormência.

Resultados diferentes foram encontrados por Vasconcellos (2015) que testando o incremento de 1.000,0 mg L⁻¹ de GA₃ com auxílio de um borrifador na *Annona squamosa* não obteve germinação sem escarificação física.

O entendimento e o conhecimento do mecanismo de dormência e da superação da dormência em sementes são fatores relevantes no processo de produção de mudas (SILVA et al., 2011). De acordo com os resultados obtidos, o ácido giberélico promoveu incremento na porcentagem de germinação independentemente se ocorreu escarificação ou não. Na ausência de aplicação e na dosagem de 10,0 mg L⁻¹, a escarificação também promoveu incremento na taxa de germinação. As porcentagens de germinação obtidas com a aplicação hormonal ainda são consideradas baixas sob o ponto de vista agrônomo. Gómez-Castañeda et al. (2003) salientam que os embriões das sementes de Annonaceae estão imaturos e são necessários pelo menos 6 meses para que ocorra a maturação embrionária ou para que sejam aplicados hormônios promotores de crescimento e diferenciação como auxinas e citocinina.

Conclusões

O diâmetro de caule e o número de folhas de plântulas de *D. lanceolata* não são influenciados pelo ácido giberélico e pela escarificação mecânica. No entanto, a germinação responde positivamente à implantação de ambas as técnicas desde que observado o limite da planta ao incremento hormonal.

Houve incremento linear na porcentagem de germinação com o aumento das doses de ácido giberélico até a máxima concentração testada 20,0 mg L⁻¹, quando não ocorreu escarificação (35,19%).

Existe um comportamento quadrático em relação às doses de giberelina quando as sementes passam por escarificação mecânica com ponto de máximo a uma dosagem de 8,27 mg L⁻¹ e germinação correspondente de 40,39 %.

A escarificação mecânica promoveu incremento na germinação quando não houve aplicação de GA₃ e na dosagem de 10,0 mg L⁻¹.

Agradecimentos

Ao IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho, por ceder espaço e pela oportunidade do desenvolvimento do trabalho.

Ao NIPE – Núcleo Institucional de Pesquisa e Extensão do IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho, pelo financiamento do projeto.

Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão da bolsa aos discentes.

Scarification and gibberellic acid in the germination and initial development of pindaíba (*Duguetia lanceolata* ST Hil)

Abstract

Duguetia lanceolata St. Hill is a species native to the Atlantic Forest. Its seeds contain substances that have a germination inhibiting effect. In view of the above, the present work aimed to evaluate the influence of gibberellic acid and mechanical scarification on germination and seedling development of the *D. lanceolata*. This work was developed at IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, MG, Brazil. The seeds were obtained from fruits collected from adult plants. The experimental design was in randomized blocks, in a 5x2 factorial scheme with three replications with eighteen plants per plot. The treatments consisted of different concentrations of gibberellic acid (0, 5, 10, 15 and 20 mg L⁻¹) and mechanical scarification (presence and absence). Leaf number, stem diameter and germination percentage were evaluated. The data were subjected to analysis of variance, the significant difference between treatments being determined by the F test and later, the qualitative variables were analyzed by the Scott-Knott test, and the quantitative variables by regression, both at the 5% level. The gibberellic acid and scarification do not influence the stem diameter and the number of seedling leaves. There was a linear increase in the percentage of germination with increasing doses of gibberellic acid up to the concentration 20.0 mg L⁻¹ when scarification did not occur (35.19%). Quadratic behavior occurred with gibberellin doses when the seeds undergo mechanical scarification with a maximum dosage of 10.0 mg L⁻¹ and corresponding germination of 42.59%. Mechanical scarification promoted an increase in germination when GA₃ was not applied, and at the dosage of 10.0 mg L⁻¹.

Keywords: Annonaceae; GA₃; Radicle protrusion; Break dormancy.

Referências

- ANDRADE, A. C. S. Efeito da luz e da temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cogn., *Tibouchina moricandiana* (DC.) Baill. (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 17, n. 1, p. 29-35, 1995.
- BENECH-ARNOLD, R. L. M.; RODRIGUEZ, V. M.; BATLLA, D. Seed Dormancy and Agriculture, Physiology. **Encyclopedia of Sustainability Science and Technology**, Springer New York, p.1-14, 2013.
- BORGHETTI, F. Dormência embrionária. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.) **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 109-123.
- CAMPOS, C. F. L.; ABREU, M. C.; GUIMARÃES, N. R.; SELEGUINI, A. Escarificação e ácido giberélico na emergência e crescimento de plântulas de biribá. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p. 1748-1754, out, 2015.
- CARVALHO, J. E. U. Utilização de espécies frutíferas em sistemas agroflorestais na Amazônia. In: GAMA-RODRIGUES, A. C.; BARROS, N. F.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; FREITAS, M. S. M.; VIANA, A. P.; JASMIN, J. A.; MARCIANO, C. R.; CARNEIRO, J. G. A. (Ed.). **Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2006. p. 169-176.

CHATROU, L. W.; PIRIE, M. D.; ERKENS, R. H. J.; COUVREUR, T. L. P.; NEUBIG, K. M. J.; ABBOTT, R.; MOLS, J. B.; MAAS, J. W.; SAUNDERS, R. M. K.; CHASE, M. W. A new subfamilial and tribal classification of the pantropical flowering plant family Annonaceae informed by molecular phylogenetics. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 169, n. 1, p. 5-40, 2012.

CUNHA, R.; CASALI, V. W. D. Efeito de substâncias reguladoras de crescimento sobre a germinação de sementes de alface. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v. 9, n. 2, p. 121-132, 1989.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 221p., 2005.

FERREIRA, C. A. C. **Recuperação de áreas degradadas**. Informe Agropecuário, v. 21, n. 202, p. 127-130, 2000.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 35, n. 6 p. 11-15. Nov./Dec. 2011.

FERREIRA, G.; ERIG, P. R.; MORO, E. Uso de ácido giberélico em sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L) visando à produção de mudas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 178-182, 2002.

GOMEZ-CASTAÑEDA, J. A.; RAMÍREZ, H.; BENAVIDES-MENDOZA, A.; ENCINARODRIGUEZ, I. Germination and seedling development of soncoya (*Annona purpurea* Moc y Sessé) in relation to gibberelins and abscisic levels. **Revista Chapingo Serie Horticultura**, Texcoco, v. 9, n. 2, p. 243-253, 2003.

JOSE, C. A.; SILVA, A. E.; DAVIDE, C. A. Classificação fisiológica de sementes de cinco espécies arbóreas de mata ciliar quanto a tolerância à dessecação e ao armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 171-178, 2007.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**, v. 1, 4. ed. – Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MANICA, I.; ICUMA, M. I.; JUNQUEIRA, P. K.; OLIVEIRA, S. A. M.; CUNHA, M. M.; OLIVEIRA, E. M.; JUNQUEIRA, V. T. N.; ALVES, T. R. **Frutas anonáceas: ata ou pinha, atemólia, cherimólia e graviola**. Porto Alegre: Cinco continentes, p.596. 2003.

MATIAS, J. R.; VILAR, F. C. R.; DANTAS, B. F. Superação de dormência de araticum-do-mato. **Informativo Abrates**, v. 28, n. 1, p.124-129, 2018.

NCFlora. *Duguetia lanceolata* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Duguetia lanceolata](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Duguetia_lanceolata)>. Acesso em: 25 set. 2019.

OLIVEIRA, M. C.; FERREIRA, G.; GUIMARÃES, V. F.; DIAS, G. B. Germinação de sementes de atemoia (*Annona cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) cv. 'Gefner' submetida a tratamentos com ácido giberélico (GA₃) e Etephon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal/SP, v. 32, n. 2, p. 544-554, junho 2010.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, V. A.; MELO, T. J.; SOUSA-SILVA, C. J.; FALEIRO, G. F. **Quebra da dormência de sementes de araticum**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 15p. (Boletim de Pesquisa e desenvolvimento/EMBRAPA Cerrados, 137).

RIBEIRO, J. E. L.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R.; PROCÓPIO, L. C. **Guia da Reserva Ducke**: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Editora INPA, 816p. 2002.

RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do Alto Rio Grande – Minas Gerais. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 1, p. 102-123, jan./fev., 2001.

SÁ JÚNIOR, A.; CARVALHO, L. G.; SILVA, F. F.; ALVES, M. C. Application of the Köppen classification for climatic zoning in the state of Minas Gerais, Brazil. **Theor Appl Climatol**, v.108 p.1–7. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00704-011-0507-8>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

SENA, C. M. **Sementes Florestais**: Colheita, Beneficiamento e Armazenamento. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Florestas. Programa Nacional de Florestas. Natal: MMA, 28p., 2008.

SILVA, P. E. M.; SANTIAGO, E. F.; DALOSO, D. M.; SILVA, E. M.; SILVA, J. O. Quebra de dormência em sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. **Idesia**, Arica Chile, v. 29, n. 2, p. 39-45, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, M. I.; MURPHY, A. **Fisiologia vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 858p, 2017.

VASCONCELOS, L. H. C.; VENDRUSCULO, E. P.; VASCONCELOS, R. F.; SANTOS, M. M.; SELEGUINI, A. Utilização de métodos físicos e de fitorreguladores para superação de dormência em sementes de pinha. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 4, p. 20–24, out./dez. 2015.

Submetido em: 02 de setembro de 2019

Aceito em: 31 de janeiro de 2020