II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER - PDVAgro 2017

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE PINHA (*Annona squamosa* L.) PRODUZIDAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS.

Míria Grasielle Casado da Silva¹; Maksaila Soares Gomes da Silva²; Artur Oliveira Abreu³
Francisco Lima Júnior⁴; Maria Dorotéia Marçal da Silva⁵

Resumo

O Brasil é um grande produtor de frutas. Entre as tropicais destaca-se a pinha. As sementes dessa espécie apresentam substâncias inibidoras de germinação que, conjuntamente com um tegumento resistente, dificultam a germinação. Na produção de mudas o substrato exerce grande influência em todo o processo germinativo e de crescimento da planta. Objetivou-se com este trabalho avaliar os diferentes métodos de quebra de dormência em sementes de pinha (*Annona squamosa* L.) e a produção de mudas em diferentes substratos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 4, sendo quatro métodos de quebra de dormência (Testemunha; Escarificação com lixa; Imersão em ácido giberélico e Imersão em água quente) e quatro substratos (Solo; Esterco bovino; Substrato de palmeira e Substrato comercial), cada tratamento composto por 6 repetições. Aos 52 dias após semeadura foram avaliados os seguintes parâmetros: índice de germinação, comprimento da parte aérea - CPA, comprimento da raiz - CR, número de folhas - NF, diâmetro do coleto - DC, matéria fresca da parte aérea - MFPA, matéria seca da parte aérea - MSPA, matéria fresca da raiz - MFR, matéria seca da raiz - MSR e Índice de qualidade de Dickson - IQD. As sementes submetidas ao tratamento com água quente não germinaram. O índice de germinação foi baixo em todos os tratamentos. O tratamento com ácido giberélico associado ao substrato solo apresentou maior CPA e CR. Dentre os métodos, o de

---

¹Graduanda em Agronomia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA Campus Codó; miriagraziele.agro@gmail.com.

²Graduanda em Agronomia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA Campus Codó; maksailasoares@outlook.com.

³Graduando em Agronomia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA Campus Codó; arttur93@gmail.com.

⁴Graduando em Agronomia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA Campus Codó; junior3623@hotmail.com.

⁵Professora EBTT; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA Campus Codó; mariadoroteia.silva@ifma.edu.br.

imersão em ácido giberélico e plantado em esterco bovino e em substrato comercial, apresentou maior NF e DC, respectivamente. Já a associação de AG e esterco bovino apresentou os maiores valores para MFPA, MSPA e MFRA, diferindo apenas para MSR em que o melhor resultado foi com a combinação de AG e substrato de palmeira. A imersão em água a 100 °C por um minuto é um método impróprio para a quebra de dormência de *Annona squamosa* L.

Palavras-Chave: Ácido giberélico, escarificação, germinação.

Introdução

O Brasil é um grande produtor de frutas tropicais e sub-tropicais. Entre as tropicais destaca-se a pinha (*Annona squamosa* L.), também conhecida como ata. O Brasil possui uma área plantada com pinha em torno de 10.000 ha (BRAGA SOBRINHO et al., 2010) e toda a produção é basicamente destinada ao consumo in natura (DIAS et al., 2003).

A enxertia é o principal método de propagação utilizado nesta espécie, sendo o porta-enxerto obtido por sementes (STENZEL et al., 2003), apesar da baixa porcentagem de germinação em razão da presença de dormência em suas sementes (KAWATI, 1992). As sementes dessa espécie apresentam substâncias inibidoras de germinação que, conjuntamente com um tegumento resistente e impermeável, dificultam a germinação.

Na produção de mudas o substrato exerce grande influência em todo o processo germinativo e de crescimento da planta. Conforme RAMOS et al. (2002), um dos papéis do substrato é proporcionar condições adequadas à germinação e ao desenvolvimento do sistema radicular da plântula em formação. OLIVEIRA et al. (2012), acrescenta outro aspecto importante na formação de mudas é o tipo de substrato que influencia no desenvolvimento de plântulas, devendo ser adequado para garantir resultados satisfatórios na produção de mudas.

A pinha é uma frutífera com elevado potencial de cultivo, porém com poucos estudos que apontam para o melhor desenvolvimento de mudas, tendo em vista, a dificuldade de germinação em função dos mecanismos de dormência que apresenta.

Neste contexto, objetivou-se com este estudo avaliar os diferentes métodos de quebra de dormência em sementes de pinha (*Annona squamosa* L.) e a produção de mudas em diferentes substratos.

Fundamentação Teórica

A família Annonáceae pertence ao reino vegetal, divisão angiosperme, grupo eudicotiledôneas, ordem magnoliales, família annonaceae, subfamília Annonoidae (CHATROU et

al., 2012). Os gêneros mais representativos da família Annonaceae, no Brasil são: o *Annona*, *Duguetia*, *Guatteria* e *Xylopia*. No gênero *Annona*, destacam-se o araticum verde, a graviola e a fruta-do-conde ou fruta condessa, o araticum da Amazônia e o araticum amarelo (MANICA, 1997; JOSÉ, 2007).

A árvore apresenta copa densa e tronco de coloração pardo escuro, chegando 30 a 40 cm de diâmetro, com casca fibrosa (GOMES et al., 2013). As folhas são simples, papiráceas, caducas, glabras (sem pelos) na face adaxial. A lâmina foliar mede de 6 a 18 cm de comprimento e 1,8 a 3 cm de largura, tem forma lanceolada, base cuneada (em forma de cunha) e o ápice ou ponta é acuminada ou afinada (BACKES; IRGANG, 2002).

A produção de mudas através de sementes é a forma mais simples e econômica para a produção de mudas para a cultura. No entanto, devem-se levar em conta algumas considerações no processo de obtenção das mudas, dentre eles destacam-se: aspectos genéticos, sanitárias, forma de coleta de sementes, armazenamento, tipo de substrato e a nutrição (SENA, 2008).

Para a produção de mudas das espécies de anonáceas, podem ser utilizadas como parâmetros, a cor e a textura do fruto, que corresponde ao momento em que o fruto começa apresentar mudanças na sua tonalidade com tendência à cor amarela e a textura média (macio) (MANICA, 1997).

As sementes da família das anonáceas toleram períodos longos de armazenamento, no entanto, apresentam baixa resistência ao ataque de bactérias e fungos. Apresenta também, germinação lenta e desuniforme, este fato ocorre porque o embrião é pouco desenvolvido, necessitando primeiramente, constituir seus órgãos para em seguida, ocorrer à germinação (SMET et al. 1999; JOSE et al., 2007). Além de fatores fisiológicos que impedem a germinação das sementes da família das anonáceas, ainda existe a dormência física. Dentro dos fatores físicos, a dormência está relacionada com a densidade do tegumento, que causa impermeabilidade da casca, dificultando a entrada de ar e trocas gasosas, por apresentar uma capa lenhosa que retarda o processo germinativo das sementes, desta forma algumas espécies podem demorar até 6 meses para germinar (MANICA, 1997).

Existem vários métodos para a superação de dormência em sementes de plantas da família das anonáceas que tem sido proposto pelos pesquisadores, envolvendo desde a escarificação, o tratamento com água quente até a fermentação pós-maturação. Entretanto, os únicos tratamentos que vem apresentando resultados viáveis são os que contêm reguladores de crescimento, associados ou não a escarificação mecânica (PEREIRA, 2004; MANICA, 1997).

Existem diversos fatores que influenciam na qualidade de mudas, dentre eles está o substrato, que possui a função de sustentar a planta e fornecer condições adequadas para seu

crescimento e funcionamento do sistema radicular, assim como os nutrientes necessários ao crescimento, sendo isento de sementes de plantas invasoras, pragas e fungos patogênicos (WENDLING et al., 2006; HARTMANN et al., 2011).

Os substratos para a produção de mudas podem ser formados por um único material ou pela combinação de diferentes componentes. Podem ser montados no viveiro ou comprados prontos. (HANDRECK; BLACK, 1994; REED, 1996). Como a diversidade de espécies é muito grande, não há um substrato perfeito, que atenda a todas as exigências da espécie a ser cultivada. Sendo necessários, constantes estudos a fim de se descobrir aquele que melhor atende as necessidades da espécie em estudo.

As propriedades químicas de um substrato são influenciadas pela disponibilidade de nutrientes minerais (CALDEIRA et al., 2011; TRIGUEIRO; GUERRINI, 2003). No entanto, as propriedades físicas de um substrato são mais importantes, visto que trata-se de uma característica que não pode ser facilmente modificada, enquanto que as químicas podem ser manejadas pelo viveirista através do uso de adubações, irrigação ou fertirrigação (KÄMPF, 2005).

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Instituto Federal do Maranhão – Campus Codó. As sementes foram obtidas de pomares domésticos da região de Codó – MA e submetidas a uma rigorosa triagem para seleção.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 4, sendo quatro métodos de quebra de dormência (Testemunha – TES; Escarificação com lixa nº 120 – ESC; Imersão em ácido giberélico por 24 horas na concentração de 25 mg L⁻¹ – AG e Imersão em água quente a 100 °C por 1 minuto, seguido de imersão em água a temperatura ambiente – AQ) e quatro substratos (Solo-S; Esterco bovino – EB; Substrato de palmeira de coco babaçu- SP e Substrato comercial “Basaplant” – SC), cada tratamento composto por 6 repetições e três sementes por repetição. As características químicas dos substratos estão descritas na tabela 1.

Tabela 1: Características químicas dos diferentes substratos utilizados na produção de mudas de *Annona squamosa* L.

Substratos	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	T	V
	H ₂ O	---mg dm ³ ---					-----Cmol _c dm ³ -----			%
S	6,4	0,15	38,4	1,5	0,5	0,0	4,6	2,1	6,7	31,5
EB	8,6	4,5	100,4	5,7	1,9	0,0	0,3	8,0	8,3	96,4
SP	5,2	0,25	100,1	4,0	1,3	0,39	8,9	5,7	14,6	38,8
SC	5,6	500	841	11,9	3,9	0,11	5,4	17,8	23,2	76,7

A germinação iniciou aos 17 dias após o plantio e aos 52 dias após semeadura foram avaliados os seguintes parâmetros: índice de germinação (%G), comprimento da parte aérea, comprimento da raiz, número de folhas, diâmetro do coleto, matéria fresca da parte aérea, matéria

seca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa seca da raiz índice de qualidade de Dickson. O comprimento da parte aérea e da raiz foi determinado com uso de uma régua graduada em centímetros e o diâmetro do coleto das plantas através de um paquímetro digital, graduado em milímetro. O número de folhas foi determinado através de contagem direta, sendo considerados para fins estatísticos os valores médios obtido das repetições. Para determinação da matéria fresca da parte aérea e massa fresca da raiz foi feita a pesagem em balança analítica com resolução de 0,01g e para encontrar os valores de matéria seca da parte aérea e massa seca da raiz, as partes vegetais foram colocadas em estufa com circulação forçada de ar a $75^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 72h, em seguida foram feitas as pesagens.

O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi determinado em função do comprimento da parte aérea (CPA), do diâmetro do coleto (DC), do peso da matéria seca da parte aérea (MSPA) e do peso da matéria seca das raízes (MSR), por meio da fórmula (Dickson et al., 1960):

$$\text{IQD} = \text{MST} / [\text{H} / \text{DC}] + [\text{MSPA} / \text{MSR}]$$

Em que: MST = Massa seca total (g); H = Altura (cm); DC = Diâmetro do coleto (mm); MSPA = Massa seca da parte aérea (g); MSR = Massa seca da raiz (g).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos, submetidos à comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico ASSISTAT (SILVA, 2014) e uso do programa Sigma Plot 8.0 (Jandel Scientific).

Resultados e Discussão

As sementes submetidas ao tratamento com AQ não emergiram em nenhum substrato. Desta forma, apresentaram valores nulos em todas as variáveis analisadas (tabela 2 e 3). Possivelmente a elevada temperatura tenha promovido danos severos ao embrião.

Tabela 2: Germinação (%G), comprimento da parte aérea e comprimento da raiz de sementes de *Anonnasquamosa* L. submetidas a diferentes métodos de quebra de dormência e substratos.

TRAT	% G	Comprimento da parte aérea - CPA (cm)				Comprimento da raiz - CR (cm)			
		Substratos				Substratos			
		S ⁵	EB ⁶	SP ⁷	SC ⁸	S	EB	SP	SC
TES ¹	41,0	14,8B b	18,9A a	14,3B b	19,3A a	10,1C c	21,4A a	11,6BC a	13,5B b
ESC ²	36,0	15,0B b	17,5A a	16,7AB a	18,4 Aab	13,3B b	12,3B b	11,5B a	21,9A a
ÁG ³	39,0	17,5A a	19,4A a	17,0A a	16,9 A b	17,4A a	13,6B b	13,5B a	19,6A a
AQ ⁴	0,0	0,0 A c	0,0A c	0,0A c	0,0A c	0,0A d	0,0A c	0,0A b	0,0A c
CV(%)	-	7,3	6,8	7,3	7,7	10,8	9,0	17,6	9,2

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúscula na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Tratamentos: ¹Testemunha; ²Escarificação; ³Ácido giberélico; ⁴Água quente. Substratos: ⁵Solo; ⁶Esterco Bovino; ⁷Substrato de palmeira e ⁸Substrato Comercial.

Menegazzo et al. (2012) ao estudar o efeito de diferentes métodos de superação de dormência em pinha, observaram que ocorreu germinação quando as sementes foram submetidas a temperaturas de 30 e 60 °C por um minuto. Embora, os resultados não tenham sido considerados eficientes na superação de dormência.

O tratamento testemunha apresentou maior índice de germinação. De maneira geral o índice de germinação foi baixo em todos os tratamentos. Trabalhos desenvolvidos por Sousa et al. 2008 e Stenzel et al., 2003, apresentaram resultados satisfatórios quanto a germinação de sementes de pinha, quando submetidos a maiores concentrações de AG.

Ao avaliar o efeito dos substratos no CPA em cada tratamento, constatou-se que o tratamento com AG não foi influenciado pelos diferentes substratos. Enquanto, o substrato solo e o substrato de palmeira promoveram os menores CPA no tratamento testemunha.

O tratamento com AG associado ao substrato solo apresentou maior CPA e CR quando comparado aos demais tratamentos. Sousa et al. (2008) avaliaram diferentes métodos de quebra de dormência em *Annona squamosa*, e observaram que a escarificação mecânica com lixa, não foi um método eficiente, mas ao utilizar o ácido giberélico nas concentrações de 50 a 750 mg L⁻¹ obtiveram os melhores resultados. Quanto ao CR, o método de escarificação e imersão em AG tiveram os melhores resultados, quando associados ao substrato comercial. Possivelmente por ser o substrato com melhor composição nutricional.

De acordo os resultados referentes ao número de folhas (NF) e ao diâmetro do coleto da planta (DC) (tabela 3). Observou-se pontuadas diferenças com significância na interação de métodos de superação de dormência em combinação aos diferentes substratos.

Tabela 3 - Número de folhas e diâmetro do coleto de sementes de *Annonasquamosa* L. submetidas a diferentes métodos de quebra de dormência e substratos.

TRAT	Número de folhas - NF					Diâmetro do coleto - DC (mm)				
	Substratos				CV (%)	Substratos				CV (%)
	S ⁵	EB ⁶	SP ⁷	SC ⁸		S	EB	SP	SC	
TES ¹	5,2A a	5,3A b	4,0A a	5,0A a	16,3	2,4B a	3,3A a	2,4B b	2,6B b	8,1
ESC ²	4,5A a	5,5A ab	2,2B b	5,5A a	19,8	2,5B a	2,7B b	3,2A a	3,0AB ab	7,6
ÁG ³	4,3B a	6,3A a	4,5B a	5,3AB a	14,	2,5B a	3,4A a	2,7B b	3,5A a	6,5
AQ ⁴	0,0 A b	0,0A c	0,0A c	0,0A b	0,0	0,0A b	0,0A c	0,0A c	0,0A c	0,0
CV(%)	17,7	12,9	35,0	14,7	-	4,5	5,8	8,3	11,4	-

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúscula na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Tratamentos: ¹Testemunha; ²Escarificação; ³Ácido giberélico; ⁴Água quente. Substratos: ⁵Solo; ⁶Esterco Bovino; ⁷Substrato de palmeira e ⁸Substrato Comercial.

Dentre os métodos de quebra de dormência, o submetido à imersão por 24 horas em ácido giberélico e plantado em esterco bovino e em substrato comercial, apresentou maior NF e DC, respectivamente, quando comparado ao método testemunha. Não houve diferença estatística para o número de folhas entre os métodos avaliados, quando desenvolvidos em solo e em substrato comercial e quanto ao diâmetro do coleto somente não ocorreu diferenças no substrato solo.

Observa - se nas tabelas 4 e 5, os resultados para matéria fresca da parte aérea, matéria seca da parte aérea, matéria fresca da raiz e matéria seca da raiz, em que a interação entre AG e esterco bovino, apresentou os melhores resultados para os três primeiros parâmetros citados. Já para matéria seca da raiz, a interação entre AG e substrato de palmeira apresentou o melhor resultado.

POGGIANI *et al.*, 2000, destaca, que o esterco bovino, possibilita o fornecimento equilibrado dos nutrientes às plantas e reduz significativamente as perdas por lixiviação (POGGIANI *et al.*, 2000), pois melhora as funções química, física e biológica do solo (MALAVOLTA *et al.*, 2002), influenciando significativamente no desenvolvimento inicial das plantas.

Tabela 4: Matéria fresca e seca da parte aérea de mudas de *Anonnan squamosa* L. aos 50 dias submetidos a diferentes métodos de quebra de dormência e substratos.

TRAT	Matéria fresca da parte aérea (g/ planta)				Matéria seca da parte aérea (g/ planta)			
	Substratos				Substratos			
	S ⁵	EB ⁶	SP ⁷	SC ⁸	S	EB	SP	SC
TES ¹	1,8 B a	1,5 BC b	1,1 Cb	2,6 A a	0,4 B a	0,4 B b	0,3 B b	0,7 A a
ESC ²	1,2 B a	1,8 AB b	1,1 B b	2,5 A a	0,3 B a	0,5 B b	0,3 B b	0,7 A a
AG ³	1,4 C a	3,6 A a	2,2 B a	1,8 BC b	0,4 B a	0,8 A a	0,5 B a	0,5 B a
AQ ⁴	0,0 A b	0,0 A c	0,0 A c	0,0 A c	0,0 A b	0,0 A c	0,0 A c	0,0 A b

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúscula na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Tratamentos: ¹Testemunha; ²Escarificação; ³Ácido giberélico; ⁴Água quente. Substratos: ⁵Solo; ⁶Esterco Bovino; ⁷Substrato de palmeira e ⁸Substrato Comercial.

Tabela 5: Matéria fresca e seca da raiz de mudas de *Anonnan squamosa* L. aos 50 dias submetidos a diferentes métodos de quebra de dormência e substratos.

TRAT	Matéria fresca da raiz (g/planta)				Matéria seca da raiz (g/planta)			
	Substratos				Substratos			
	S ⁵	EB ⁶	SP ⁷	SC ⁸	S	EB	SP	SC
TES ¹	0,44C a	0,54 A b	0,31BC b	0,51 A b	0,12 A a	0,14 A b	0,11A a	0,14 A a
ESC ²	0,30 B a	0,31 B c	0,33B b	0,85 A a	0,09 B a	0,08 B b	0,11 B a	0,2 A a
AG ³	0,43 C a	0,96 A a	0,70 B a	0,48 C b	0,12 B a	0,2 A a	0,17 A a	0,2 A a
AQ ⁴	0,0 A b	0,0 A d	0,0 A c	0,0 A c	0,0 A b	0,0 A c	0,0 A b	0,0 A b

Médias seguidas por letras diferentes, maiúscula na linha e minúscula na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Tratamentos: ¹Testemunha; ²Escarificação; ³Ácido giberélico; ⁴Água quente. Substratos: ⁵Solo; ⁶Esterco Bovino; ⁷Substrato de palmeira e ⁸Substrato Comercial.

Ao avaliar o índice de qualidade de Dickson (IQD) (figura1), observa-se que o esterco bovino e a escarificação apresentaram os maiores valores, mostrando que o substrato e o método de quebra de dormência têm influencia significativa na formação das mudas de *Annona squamosa* L. onde substratos com maior fonte de nutrientes e métodos mais eficazes para quebra de dormência, resultaram em mudas de alta qualidade.

Figura 1 - índice de qualidade de Dickson (IQD) em mudas de *Annona squamosa* L. submetidos a diferentes métodos de quebra de dormência e substratos. Fonte: Própria

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O índice de qualidade de Dickson é caracterizado como uma boa medida morfológica integrada (JOHNSON e CLINE, 1991) e considerado como bom indicador de qualidade de mudas, por considerar para o seu cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da fitomassa, sendo avaliados vários parâmetros importantes (FONSECA, 2000).

Conclusões

- 1- Os tratamentos de quebra de dormências apresentaram baixo percentual de germinação.
- 2- A imersão em ácido giberélico associado ao esterco bovino ou no substrato comercial promoveu os melhores resultados de CPA, CR, NF, DC, MFPA, MSPA e MFR.
- 3- A imersão em ácido giberélico associado ao substrato de palmeira promoveu o melhor resultado para MSR.
- 4- A imersão em água a 100 °C por um minuto afetou a germinação de todas as sementes, sendo um método impróprio para a quebra de dormência de *Annona squamosa*.

Referências

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul. Guia de identificação e interesse ecológico**. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz/Clube da Árvore, 2002. 326p.

BRAGA SOBRINHO, R. **Potencial de exploração de anonáceas no Nordeste do Brasil**. In: SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA, 2010.

CHATROU, L. W. et al. A new subfamilial and tribal classification of the pantropical flowering plant family Annonaceae informed by molecular phylogenetics. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 169, n. 1, p. 5–40, maio 2012.

CALDEIRA, M. V. W.; WENDLING, I.; PENCHEL, R. M.; GONÇALVES, E. O.; KRATZ, D.; TRAZZI, P. A. Propriedades de substratos para produção de mudas florestais. In: CALDEIRA, M. V. W.; GARCIA, G. O.; GONÇALVES, E. O.; ARANTES, M. D. C.; FIEDLER, N. C. **Contexto e Perspectivas da Área Florestal no Brasil**. Alegre, ES: Suprema, 2011, p. 141 - 160.

DIAS, N. O.; MATSUMOTO S.N.; REBOUÇAS, T.N.H.; VIANA, A.E.S.; SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA I.V.B. (2003) Influência da poda de produção em ramos de diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira (*Annonasquamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura** 25 (1):100-103.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *For. Chron.*, v. 36, p. 10-13, 1960.

FONSECA, E. P. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, *Cedrela fissilis* Veli. e *Aspidospermum polyneuron* Mull Arg. Produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. 2000. 113 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

GOMES, G. C.; CARDOSO, J. H.; FERRER, R. S.; RODRIGUES, P. R. F.; RODRIGUES, W. F. **Árvores da Serra dos Tapes: guia de identificação com informações ecológicas, econômicas e culturais**. Brasília: Embrapa, 171 p. 2013.

HANDRECK, K. A.; BLACK, N. D. **Growing media for ornamental plants and turf**. University of New South Wales Press, Randwick, Australia, 1994.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.; GENEVE, R. **Plant propagation: principles and practices**. 8th. ed. Boston: Prentice-Hall, 2011. 915 p.

JOHNSON, J. D.; CLINE, M. L. Seedling quality of southern pines. In: DURYEA, M. L.; DOUGHERTY, P. M. (eds.). **Forest regeneration manual**. Netherlands: Kluwer Academic, 1991. p. 143 – 162.

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

KAMPF, A. N. Substrato. In: KAMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. 2. ed. Guaíba: Agrolivros, 2005. p. 45 - 72.

KAWATI, R. O cultivo da atemoia. In: DONADIO, L. C.; MARTINS, A. B. G.; VALENTE, J. P. (Ed.). **Fruticultura tropical**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. p.39-70.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J.C. **Adubos e adubações**. São Paulo:

Nobel, 2002. 200p.

MANICA, I. Taxonomia, morfologia e anatomia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V.B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1997. p. 20-35.

MENEGAZZO et al. **Efeitos de métodos de superação de dormência em sementes de pinha (*Annonasquamosa*L.)**. Dourados, v.5, n.15, p.29-35, 2012.

OLIVEIRA, K. S.; OLIVEIRA, K. S.; ALOUFA, M. A. I. Influência de substratos na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan em condições de casa de vegetação. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.6, p.1073-1078, 2012.

PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; MELO, J.T.; SOUSA-SILVA, J.C.; FALEIRO, F.G. **Quebra de dormência em sementes de araticum**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004, 15 p. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 137.

POGGIANI, F.; GUEDES, M.C.; BENEDETTI, V. **Aplicabilidade de biossólidos em plantações florestais**: I. Reflexo no ciclo dos nutrientes. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O.A. Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: EMBRAPA, 2000. p.63-178.

RAMOS, J. D.; CHALFUN N. N. J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J. C. M. **Produção de mudas de plantas frutíferas por semente**. Informe Agropecuário, Minas Gerais, v.23, n.216, p.64-72, 2002.

REED, D. W. **A grower's guide to water, media and nutrition for greenhouse crops**. Ball Publishing, Batavia, USA, 1996. 314 p.

SENA, C.M. **Sementes florestais: colheita, beneficiamento e armazenamento**. Brasília, DF: IBAMA, 2008. 28p. (Guias Técnicos, 2).

SILVA, F. A. S. Assistat. Versão 7.7 beta. Universidade Federal de Campina Grande, 2014. Disponível em: <http://www.assistat.com>. Acesso em: 10 de setembro de 2017.

SMET, S.; VAN DAMME, P.; SCHELDEMAN, X.; ROMERO, J. Seed structure and germination of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 497, p. 269-278, 1999.

SOUZA, S.A.; PELACANI, C.R.; VIEIRA, E.L.; LEDO, C.A.S. Superação da dormência em sementes de pinha. **Caatinga**, Mossoró, v.21, n.4, p.118-121, 2008.

STENZEL, N. M. C. et al. Superação da dormência em sementes de Atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.2, p.305-308, 2003.

TRIGUEIRO, R. de M.; GUERRINI, I. A. Uso de biossólido como substrato para produção de mudas de eucalipto. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 64, p. 150 - 162, 2003.

WENDLING, I.; DUTRA, L. F.; GROSSI, F. **Produção de mudas de espécies lenhosas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 1 CD-ROM. (Embrapa Florestas. Documentos, 130).