

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTES
DE *Annona muricata* L.**

Jaqueline Fialho Moreira¹
Angélica Laine Cunha²
João Paulo Costa³
Luciana Alves de Sousa⁴

RESUMO

A graviola (*Annona muricata* L.) é uma espécie frutífera exótica da família Annonaceae, de grande importância econômica. Suas sementes apresentam dormência ocasionada pela impermeabilidade do tegumento à água, necessitando assim de métodos para superação desta. O objetivo é identificar e avaliar diferentes métodos para superação de dormência. Os tratamentos consistiram em: ácido acético (2 min), ácido láctico (2 min), escarificação com liquidificador e testemunha. Após montagem em bandejas de areia (quatro repetições de 25 sementes) foram mantidos em câmara de germinação do tipo Mangelsdorf utilizando-se fotoperíodo de 12 horas de claro e 12 horas de escuro, temperatura de 25°C. Para avaliação foram utilizados índice de germinação (IVG), comprimento de hipocótilo (CH), massa verde (MV), e comprimento da radícula (CR). A duração média do ensaio foi de trinta dias. Pelos resultados da análise de variância da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação, ao comparar os tratamentos foi verificado que o tratamento com ácido acético e com ácido láctico foram os melhores tratamentos, ou seja, as sementes tiveram um IVG maior em comparação com a escarificação com o liquidificador. Observou-se que todos os métodos pré-germinativos para a superação de dormência de sementes de graviola foram eficientes para favorecer a embebição e o consequente amolecimento do tegumento e favorecer a germinação das sementes, mas pode-se concluir que o tratamento com ácido acético e ácido láctico foram os melhores tratamentos, mostrando que esses métodos podem ser utilizados para superar a quebra de dormência das sementes de graviola com eficiência.

PALAVRAS CHAVE: Dormência; Germinação; Graviola.

ABSTRACT

The soursop (*Annona muricata* L.) is an exotic fruit species of the Annonaceae family, of great economic importance. Its seeds present dormancy caused by the impermeability of the integument to the water, thus necessitating methods to overcome this. The objective is to identify and evaluate different methods to overcome dormancy. The treatments consisted of: acetic acid (2 min), lactic acid (2 min), blender scarification and control. After mounting in trays of sand (four replicates of 25 seeds) were kept in Mangelsdorf germination chamber using a photoperiod of 12 hours of light and 12 hours of dark, temperature of 25 ° C.

1- Licenciada em Ciências Biológicas – FUCAMP. jaquelinefialho@hotmail.com

2- Licenciada em Ciências Biológicas – FUCAMP. angélica_cunha2011@hotmail.com

3- Licenciado em Ciências Biológicas – FUCAMP. joapaulo_mc@hotmail.com

4- Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas – UFU. ludavis1@yahoo.com.br

Germination index (IVG), hypocotyle length (CH), green mass (MV), and radicle length (CR) were used for evaluation. The mean duration of the test was thirty days. By the results of the analysis of variance of the percentage of germination and index of germination speed, when comparing the treatments it was verified that the treatment with acetic acid and with lactic acid were the best treatments, that is, the seeds had a higher IVG in comparison with the scarification with the blender. It was observed that all the pre-germinative methods for overcoming seed dormancy of soursop was efficientt promote imbibition and consequent tegument softening and to promote seed germination, but it can be concluded that the treatment with acetic acid and Lactic acid were the best treatments, showing that these methods can be used to overcome the dormancy breakage of graviola seeds efficiently.

KEYWORDS: Dromancy; Germination; Soursop

1 INTRODUÇÃO

A gravioleira (*Annona muricata* L.) é uma espécie frutífera exótica da família Annonaceae, sendo muito cultivada nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Sua procura vem aumentando consideravelmente em regiões que não produzem esta espécie, devido ao consumo de seus frutos na forma de sucos ou naturalmente (LEDO, 1992; RAMOS, 1992).

É uma árvore de pequeno porte, que alcança uma altura de 4-6 metros, possui frutos de poupa branca carnosa, com grande quantidade de sementes ovoides, com cerca de 2 cm de largura e coloração escura. Possui casca maleável, com aspecto verde, contendo pseudos espinhos não rígidos. Sua aparência externa é de forma variável, podendo ser ovoide, condiforme ou irregulares, cada fruto mede cerca de 15 a 30 cm de comprimento chegando de 10 a 20 cm de largura (GOMES, 1977; BRAGA, 1960).

Quando maduros, seus frutos são muito utilizados na produção de sucos, doces e sorvetes, contendo alto valor nutritivo devido à grande quantidade de vitaminas, minerais e substâncias aromáticas que trazem agradável sensação ao paladar e ao olfato (SCHMIDT-HEBBEL, 1973). As anonáceas possuem componentes bioativos com potencial para controle de algumas doenças como o câncer. Isso se deve ao fato de em suas raízes, folhas, caule, sementes e frutos possuírem alcaloides, acetogeninas e flavonoides. Apresentando grande perspectiva de diminuição na incidência de tumores malignos (PEREIRA et al., 2011)

Em 1997 o Brasil possuía 2 mil hectares de graviola com 8 mil toneladas produzidas, estando entre os principais produtores de anonáceas do país, juntamente com México, Espanha, Austrália, Chile, Peru e Filipinas (PINTO et al., 2005). A maior produção no Brasil encontra-se na região Norte e Nordeste, chegando a comercializar entre os períodos de 1980 e 1985 nos estados de Belém do Pará, Fortaleza e Ceará cerca de 235 a 485 toneladas de graviola (MOURA, 1988).

Apesar de apresentar grande referencial econômico, estudos mostram que as sementes de *A. muricata* L. apresentam dormência devido à impermeabilidade dos tegumentos à água, impossibilitando assim seu processo de germinação em curto período (PINTO; GENÚ, 1984). Devido a essa limitação no processo de germinação é preciso recorrer à utilização de alguns métodos de superação de dormência para favorecer a germinação das sementes dessa espécie. Esta se torna uma característica de relativa importância na conservação de bancos de germoplasma e no desenvolvimento de novas variedades (TAO, 1992; ALBUQUERQUE et. al., 2007).

A dormência é um fenômeno pelo qual sementes de uma determinada espécie, mesmo sendo viáveis e apresentando todas as condições ambientais para germinação, não completam o processo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). O período de dormência pode ser temporário ou estender-se durante muito tempo até que certa condição especial seja preenchida (TOLEDO, 1997).

Para superar a dormência, vários métodos podem ser utilizados, sendo os mais comuns: embebição em água, retirada do tegumento, desponte (corte do tegumento), furo do tegumento, escarificação mecânica, imersão em água quente ou fria, água oxigenada, escarificação química com ácido sulfúrico e ácido clorídrico (SANTARÉM, 1995). A escarificação ácida consiste no método de submersão das sementes em ácido sulfúrico, ácido clorídrico ou outro tipo de ácido por determinado tempo, variando em função da espécie, sendo recomendada para aquelas com tegumentos impermeáveis a água ou a gases. Na escarificação mecânica utiliza-se a fricção mecânica de sementes contra superfícies ásperas, como é o caso do uso de cilindros rotativos forrados com lixas, o que irá desgastar o tegumento e assim permitir a passagem de água. Esta não deve ser feita de maneira brusca, pois o desgaste exagerado do tegumento pode injuriar a semente. O desponte é feito de maneira simples com um pequeno corte na parte distal do tegumento de modo que se possa ver o endocarpo. A imersão em água é um método eficiente de

superação para algumas espécies florestais. A simples lavagem em água corrente é capaz de quebrar a dormência de algumas espécies (TAVARES et. al., 2015).

Dado a pequena quantidade de trabalhos na literatura sobre a superação de dormência desta espécie, o presente trabalho objetivou identificar e avaliar diferentes métodos para superação de dormência em sementes de *A. muricata* L.

2 METODOLOGIA

2.1. Local de realização do experimento

O experimento foi conduzido na Fundação Carmelitana Mario Palmério, no laboratório de sementes. Os frutos foram coletados e posteriormente retiradas suas sementes. A coleta foi realizada no Município de Romaria, no Estado de Minas Gerais no Triângulo Mineiro.

2.2 Delineamento experimental

Foram distribuídas quatro lotes de tratamentos distintos com 100 sementes em cada, divididos em 4 repetições de 25, sendo submetidas aos seguintes tratamentos:

Tabela 1. Métodos de superação de dormência utilizados

Métodos de superação de dormência	Tratamentos
T1 - Testemunha	Nenhum tratamento.
T2 - Escarificação ácida	Imersão em 300 ml de ácido Lático P.A 85% por (2 min).
T3 - Escarificação ácida	imersão em 300 ml de ácido Acético P.A por (2 min).
T4 - Escarificação mecânica	Escarificação em liquidificador por 5 segundos intermitentes.

Após montagem em bandejas com areia autoclavada, foram mantidos em câmara de germinação do tipo Mangelsdorf utilizando-se fotoperíodo de 12 horas de claro e 12 horas de escuro com temperatura de 25 °C. O delineamento experimental utilizado foi o

Avaliação de métodos de quebra de dormência

inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando-se 5% de significância.

2.3 Parâmetros avaliados

As avaliações das plântulas foram realizadas diariamente, à mesma hora, até o dia da última contagem, estabelecido pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Ao fim do teste, com os dados diários do número de plântulas normais, calcula-se a velocidade de germinação empregando o índice de Maguire (MAGUIRE, 1962).

$$IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + (G3/N3) + \dots + (Gn/Nn)$$

IVG = índice de velocidade de germinação.

G1, G2, G3, ..., Gn = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem.

N1, N2, N3, ..., Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda, terceira e última contagem.

Pelo índice de velocidade de germinação (IVG) de Maguire (1962), quanto maior o valor obtido subte-se maior velocidade de germinação e, conseqüentemente, maior vigor do lote, pois o índice calculado estima o número de plântulas normais por dia. Foi avaliada a porcentagem de germinação e a 1º contagem.

Foram avaliados o comprimento do hipocótilo (CH), o comprimento da radícula (CR) com o auxílio de régua milimétrica e foi mensurada a massa verde de cada plântula pesando-as em uma balança analítica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da análise de variância da porcentagem de germinação das sementes frente aos diferentes métodos de quebra de dormência foi observado que não

houve diferença significativa entre os métodos para essa variável, ou seja, a porcentagem de germinação foi semelhante.

Quanto ao IVG ao comparar os tratamentos foi verificado que o tratamento com ácido acético e com ácido lático foram os melhores tratamentos e não diferiram entre si, ou seja, para ambos os métodos as sementes tiveram um IVG maior em comparação com a escarificação com o liquidificador em que o IVG foi de 18,71. E, além disso, foi observado ainda que esses tratamentos foram semelhantes a testemunha, em que as sementes só foram lavadas em água corrente, demonstrando assim que a simples passagem em água corrente foi suficiente para superar a dormência (Tabela 2).

Tabela2. Índice de velocidade de germinação (IVG), % de germinação de sementes de graviola submetidas a diferentes métodos de quebra de dormência.

Métodos de superação de dormência	IVG	% Germinação
Testemunha	39,75a *	66,00a
Ácido acético	25,44ab	44,00a
Ácido lático	24,24ab	64,00a
Liquidificador	18,71b	45,00a

¹Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0.05 de significância.

Em trabalho feito também com superação de dormência de sementes de graviola foi verificado que a permeabilidade do tegumento das sementes aumenta quando se faz a imersão em ácido acético e a escarificação em liquidificador, o que facilitou a absorção de água pela semente (LEDO; CABANELAS, 1997). O desponte na região distal ao embrião e a imersão em ácido acético demonstraram-se mais viáveis na quebra de dormência da espécie em outro trabalho realizado com graviolas (COSTA et. al., 2000).

Para comprimento de raízes e caules verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, ou seja, todos apresentaram o mesmo comprimento de raízes e caules. Ao quantificar a massa verde das plântulas foi observado que as plântulas do tratamento com ácido lático e escarificadas em liquidificador apresentaram massa semelhantes e as maiores massas em comparação com o tratamento com ácido acético e os mesmos não diferiram da testemunha (Tabela 3).

Tabela3. Comprimento de raízes, comprimentos de caules e massa verde de mudas de graviola provenientes de sementes de graviola submetidas a diferentes métodos de quebra de dormência.

Métodos de superação de dormência	Comprimento de raízes (cm)	Comprimento de caules (cm)	Massa verde (g)
Testemunha	4,61a	14,17a	14,50a
Ácido acético	4,85a	13,08a	8,38b
Ácido láctico	5,38a	13,92a	15,70a
Liquidificador	4,89a	13,55a	12,64ab

¹Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0.05 de significância.

Os melhores valores podem ser justificados pelo maior valor do vigor da semente. Este vigor pode ser definido como o somatório de todos os atributos de sementes que possibilitam a sua germinação, mesmo em condições adversas do ambiente, favorecendo assim, o estabelecimento rápido e uniforme da cultura. A qualidade das sementes pode-se reduzir em função de vários fatores tais como condições adversas após a maturação e danos mecânicos na colheita (OLIVEIRA; VIEIRA 1994).

Em pinha (*Annona squamosa* L.), a tentativa de superação a dormência exógena e possível dormência endógena com imersão em água a 27 °C (48 e 24 h), 60 °C (2 min.) e 3 a 5 °C (30 min.) ou em ácido sulfúrico, álcool etílico, vinagre, escarificação em liquidificador (10 s), apenas a escarificação com lixa durante 10 minutos foi eficiente, com 75% de germinação das sementes, mostrando a baixa eficiência em processos de imersão, principalmente em vinagre e ácido sulfúrico, que inibiram a germinação (LEMOS et al., 1987). A aplicação de ácido giberélico em sementes de gravioleira também não apresenta eficiência no processo, promovendo o mesmo poder germinativo que sementes não tratadas (PINTO, 1975).

Estudando a curva de embebição de sementes de *A. squamosa* e de *A. cherimola* Mill. x *A. squamosa* L. (atemóia), verificaram que as sementes de tais espécies não apresentam impedimento físico à entrada de água, descartando assim a possibilidade da dormência ser devido à impermeabilidade do tegumento (FERREIRA et. al., 1997). Já outros autores defendem que a dormência pode ser resultado do balanço hormonal entre promotores e inibidores de crescimento (WEAVER, 1987; BRYANT, 1989; KIGEL; GALILI, 1995). Para se esclarecer de forma definitiva qual é a melhor forma de superação de dormência em sementes de Anonáceas, mais trabalhos devem ser realizados com intuito

MOREIRA, J. F.; CUNHA, A. L.; COSTA, J. R.; SOUSA, L. A.

de esclarecer de forma definitiva, a melhor forma de promover a germinação e desenvolvimento sem, contudo, afetar a qualidade final da muda.

Sabe-se que as sementes de graviola são de difícil germinação e existem poucos trabalhos na literatura no sentido de quebrar a dormência das sementes dessa espécie. Desta forma a condução de trabalhos que simulem condições de superação de quebra de dormência é de extrema importância, uma vez que podem indicar condições melhores para a germinação de sementes e desempenho de plântulas de graviola.

4 CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos no teste de germinação, observa-se que todos os métodos pré-germinativos para a superação de dormência de sementes de graviola foram eficientes por favorecer a embebição e o conseqüente amolecimento do tegumento e auxiliar na germinação das sementes.

Mas pode-se concluir que os tratamentos com ácido acético e ácido láctico não diferenciaram entre si, mostrando que esses métodos podem ser utilizados para superar a quebra de dormência das sementes de graviola, e de maneira geral de acordo com os resultados obtidos, estes tratamentos não tiveram grandes efeitos na quebra de dormência, pois somente tratando com água obteve a germinação das sementes.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Carmelitana Mário Palmério (FUCAMP) pela infraestrutura cedida e por todo apoio prestado durante a execução do trabalho.

6 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, K.S.; GUIMARÃES R.M.; ALMEIDA F.I.; CLEMENTE, A.C.S. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira preta. (*Bowdichia virgilioides* KUNTH). **Ciências agrotécnicas**, v. 31, n. 6, p. 1716-1721, 2007.

BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. 2. cd. Fortaleza: Imprensa Oficial, 1960. p.274.

Avaliação de métodos de quebra de dormência

BRYANT, J. A. Fisiologia das sementes. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1989. 85p.

BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

FERREIRA, G.; CEREDA, E.; SILVA, C. P.; CUNHA, R. J. P.; CATANEO, A. Imbibition study of sugar apple (*Annona squamosa* L.) and atemoya (*Annona squamosa* L. X *A. Cherimola* Mill.) sedes. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONACEAS**, 1., 1997, Chapingo, México. Memorias... Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo. p.210-224, 1997.

GOMES, R.P. **Fruticultura brasileira**. 3. ed. São Paulo: Nobel. p.254-9, 1977.

KIGEL, J.; GALILI, G. Seed development and germination. 2. ed. New York: Plenum Press, 1995. 853 p.

LEDO, A. da S. **Recomendações básicas para o cultivo da gravioleira (*Annona muricata* L.)**. Rio Branco: EMBRAPA -CPAF/Acre. 10p. (EMBRAPA-CPAF/Acre. Documentos, 13.), 1992.

LEMOS, E. E. P. de; CAVALCANTI, R. L. R. R.; CARRAZONI, A. A.; LÔBO, T. M. de L. **Germinação de sementes de pinha submetidos a tratamentos para quebra de dormência**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987. Campinas-SP. Anais... Campinas-SP: SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA. V.2, p.675-678, 1987.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177. 1962.

MOURA, J.V. de **A cultura da graviola em áreas irrigadas – uma nova opção**. Fortaleza: DNOCS, 42p, 1988.

PEREIRA, M. C. T.; NIETSCHKE, S.; COSTA, R. M.; CRANE, J. H.; CORSATO, C. D. A.; MIZOBUTSI, E. H. Anonáceas: pinha, atemoia e graviola. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 32, n. 264, 2011.

PINTO, A. C. de Q. GENÚ, P. J. de C. Contribuição ao estudo técnico-científico da gravioleira (*Annona muricata* L.). In: **Congresso Brasileiro de Fruticultura**. Florianópolis-SC: Sociedade Brasileira de Fruticultura-EMPASC, 1984, v.2, p.529-546.

PINTO, A. C. de Q. Influência de hormônio sobre o poder germinativo de sementes de gravioleira (*Annona muricata* Linn.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

MOREIRA, J. F.; CUNHA, A. L.; COSTA, J. R.; SOUSA, L. A.

FRUTICULTURA, 3, 1975. Rio de Janeiro-RJ. Anais... Rio de Janeiro-RJ: SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA, 1975.

PINTO, A.C. de Q. et al. **Annona species**. Southampton, UK: University of Southampton - International Centre for Underutilised Crops. 268p. (University of Southampton. Fruits for the Future, 5), 2005.

RAMOS, V. H. V. Cultura da gravioleira. In: DONADIO, L. C.; MARTINS, A. B. G.; VALENTE, J. P. **Fruticultura Tropical**. Jaboticabal: FUNEP, p.127-157, 1992.

SANTARÉM, E.R., AQUILA, M.E. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera* (Collodon) Irwin & Barneby (Leguminosae). **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília: ABRATES, v.17, n.2, p.205-209, 1995.

SCHMIDT-HEBBEL, H. **Qencia y tecnologia de los alimentos**. Santiago, Ed. Universitaria, 1973. p.119.

TAO, K.L. Genetic alteration and germplasm conservation. In: FU, 3.; KIAN, A.A. (Eds.). **Advances In the science and technology of seeds**. Beijing: Science Press, 1992. p.137-149.

TAVARES, D. V. L.; MARTINS, N. P.; BARROS, W. S.; SOUZA, L. C. D. Metodologia de Quebra de Dormência em Sementes de Sucupira-Branca. **Rev. Conexão Eletrônica**. Três Lagoas-MS, v. 12, n.1, 2015.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual de sementes: Tecnologia e Produção**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1997. 224p.

WEAVER, R. J. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. 5. ed. México: Trillas, 1987. 622 p.