

Escarificação mecânica, tratamento térmico e ácido giberélico na superação de dormência de sementes de *Annona crassiflora* MART.

Nicarla da Silva Bispo¹, Luiz Carlos Ferreira^{2*}

Resumo

Annona crassiflora é uma das principais espécies arbóreas do Cerrado com potencial alimentar e econômico a ser explorado, porém suas sementes possuem dormência, sendo um dos fatores que dificultam a germinação. Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes métodos para superação da dormência em sementes de *Annona crassiflora*. Os métodos utilizados para tentar superar a dormência das sementes de *Annona crassiflora* foram o tratamento com ácido giberélico (GA₃), escarificação mecânica e tratamento térmico, além da combinação entre os métodos. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram semente sem escarificação; semente escarificada; semente escarificada + GA₃; semente escarificada + tratamento térmico; semente escarificada + GA₃ + tratamento térmico. Os tratamentos que proporcionaram melhor germinação das sementes foram semente escarificada + GA₃ e semente escarificada + GA₃ + tratamento térmico. A combinação de métodos mecânicos com hormonais pode potencializar a superação da dormência de sementes de *Annona crassiflora*, possibilitando um aumento da propagação dessa espécie de grande interesse socioeconômico.

Palavras-chave: Annonaceae; germinação; cerrado.

Mechanical scarification, heat treatment and gibberellic acid in overcoming seed dormancy of *Annona crassiflora* MART.

Abstract

Annona crassiflora is one of the main tree species of the Cerrado with alimentational and economic potential to be explored, but its seeds have dormancy states, and this is one of the factors that hinder germination. The objective of this work was to evaluate different methods to overcome dormancy in *Annona crassiflora* seeds. The methods used to try to overcome the dormancy of *Annona crassiflora* seeds were the treatment with gibberellic acid (GA₃), mechanical scarification and heat treatment, as well as the combination of the previous methods. The adopted experimental design was randomized blocks with five treatments and four replicates. The treatments were seed without scarification; scarified seed; scarified seed + GA₃; scarified seed + heat treatment; scarified seed + GA₃ + heat treatment. The treatments that provided the best germination of seeds were scarified seed + GA₃ and scarified seed + GA₃ + heat treatment. The combination of mechanical and hormonal methods may potentiate overcoming seed dormancy of *Annona crassiflora*, what increases the propagation of this species of great socioeconomic interest.

Keywords: Annonaceae; germination; cerrado.

¹Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Januária, Minas Gerais, Brasil. nicarladasilvabispo@gmail.com

²Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Departamento de Ensino Superior, Laboratório de Microbiologia, Fazenda São Geraldo, S/N, Januária - MG, CEP 39480000. Januária, Minas Gerais, Brasil. luizcarlos2169@gmail.com.

*Autor para correspondência: luizcarlos2169@gmail.com.

Introdução

O Cerrado, um dos principais biomas brasileiros, tem sofrido sucessivas agressões a sua biodiversidade, ocasionando o desaparecimento de inúmeras espécies com potencial biotecnológico, dentre essas a *Annona crassiflora* Mart. (Annonaceae), também conhecida como marolo (Costa, 2017). *Annona crassiflora* Mart. é um fruto típico do Cerrado brasileiro, considerado uma espécie de interesse econômico, principalmente por sua utilização na culinária, que é generalizada entre os habitantes dessa região, e pode ser encontrada em muitos pratos locais típicos, especialmente doces, gelatinas, licores, refrigerantes, sorvetes e sucos, além de possuir potencial para as indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética (Luzia; Jorge, 2013).

Esta espécie ocorre em áreas de Cerrado nos estados de Bahia, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo e Distrito Federal (Silva *et al.*, 2001), com maior ocorrência em latossolos vermelho amarelo (Mesquita *et al.*, 2007). Na região norte do estado de Minas Gerais, as Anonáceas têm sido cultivadas em diversos municípios como Jaíba, Janaúba, Nova Porteirinha, Pirapora, Matias Cardoso entre outros, sendo o interesse pelo cultivo da espécie devido principalmente ao preço remunerador alcançado no mercado (Braga Sobrinho, 2010).

A forma mais indicada de propagação para as anonáceas é por enxertia, sendo que o porta enxerto é obtido via sementes (Scaloppi Júnior ; Martins, 2014). Entretanto com a dispersão de suas sementes nos meses de abril e maio, no final do período chuvoso, a espécie lança mão de uma dormência para enfrentar o período de estiagem existente em toda a área do Cerrado. De acordo com Melo (2005), esta característica natural da espécie é um entrave no seu cultivo domesticado.

A *Annona crassiflora* tende a formar bancos de sementes persistentes. Sua germinação é desuniforme e apresenta picos de emergência, ocorrendo a falta de sincronização na germinação, sendo que o crescimento inicial é lento, ocorrendo entre 73 a 81 dias o maior número de emergências (Cavalcante *et al.*, 2007). O uso do ácido giberélico vem contornando esse problema, diminuindo o tempo de germinação dessa espécie para até 64 dias (Pimenta, 2014). A utilização do ácido giberélico e a escarificação mecânica podem promover a quebra da dormência das sementes (Pereira *et al.*, 2004; Araújo *et al.*, 2008).

Considerando a importância ecológica e socioeconômica da *Annona crassiflora*, este trabalho objetivou avaliar diferentes métodos para superação de dormência das sementes da *Annona crassiflora*, utilizando tratamentos com ácido giberélico, escarificação mecânica e tratamento térmico.

Material e métodos

O experimento foi conduzido durante o período de agosto a dezembro de 2016, em casa de vegetação do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) Campus Januária-MG. O município de Januária está localizado a 15°29' de latitude sul, 44°21' de longitude oeste e altitude de 434 m.

As sementes da *Annona crassiflora* foram extraídas de vinte frutos de uma única planta matriz, coletados no município de Januária-MG. Os frutos quando atingiram a maturidade fisiológica, verde quando estão imaturos, passando para coloração marrom quando maduros, foram despolpados manualmente, para a retirada das sementes, foram lavadas em água corrente e, após a extração, as sementes foram secas sobre papel em local sombreados por três dias.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições de 25 sementes. Os tratamentos consistiram em: (1) semente sem escarificação; (2) semente escarificada; (3) semente escarificada + dose de ácido giberélico de 2.000 mg.L⁻¹; (4) semente escarificada + tratamento térmico a 60°C por dois minutos; (5) semente escarificada + dose de ácido giberélico de 2.000 mg.L⁻¹ + tratamento térmico a 60°C por dois minutos.

Antes da aplicação dos tratamentos foi realizada a assepsia das sementes através da imersão em hipoclorito de sódio (2,5%) durante 15 minutos. As sementes que foram submetidas ao ácido giberélico (GA₃) foram colocadas em Becker com 150 mL de água destilada por 24 horas. Para a escarificação das sementes utilizou-se uma lixa de parede nº 70, no lado oposto ao hilo da semente. Para o tratamento térmico as sementes foram imersas em água quente (banho-maria) a 60°C por dois minutos.

A semeadura foi realizada em copos plásticos de 200 mL com medidas 70x82x45mm, utilizando substrato de solo classificado como neossoloquartzarênico. Com início do processo germinativo, foram realizadas contagens diárias, sendo considerada como critério para a germinação a protrusão de 1 mm de radícula. Foram analisadas as seguintes variáveis: porcentagem de emergência e Índice Velocidade de Emergência (IVE). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o uso do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008).

Resultados e discussão

A emergência das plântulas de *Annona crassiflora* se iniciou aos 32 dias após a semeadura. Somente a escarificação do tegumento não superou a dormência das sementes submetida a esse tratamento, constatando-se

uma baixa emergência de plântulas dessas sementes. Por sua vez as sementes tratadas com ácido giberélico, a escarificação favoreceu a germinação das sementes, facilitando a embebição, o que corrobora com estudos realizados por Araújo *et al.* (2008).

Os tratamentos, semente sem escarificação, semente escarificada e semente escarificada + tratamento

térmico de 60°C por 2 minutos, proporcionaram baixa germinação das sementes, não apresentando diferenças significativas (Tabela 1). Estes resultados são coincidentes com Menegazzo *et al.* (2012), os quais trabalhando com sementes de *Annona squamosa* L., observaram que o tratamento térmico a 60°C não apresentou eficiência em relação a superação de dormência, apresentando uma baixa porcentagem de germinação.

Tabela 1 – Valores médios de emergência de plântulas de *Annona crassiflora*, tratadas com ácido giberélico, escarificação e tratamento térmico, observadas durante 150 dias após a semeadura

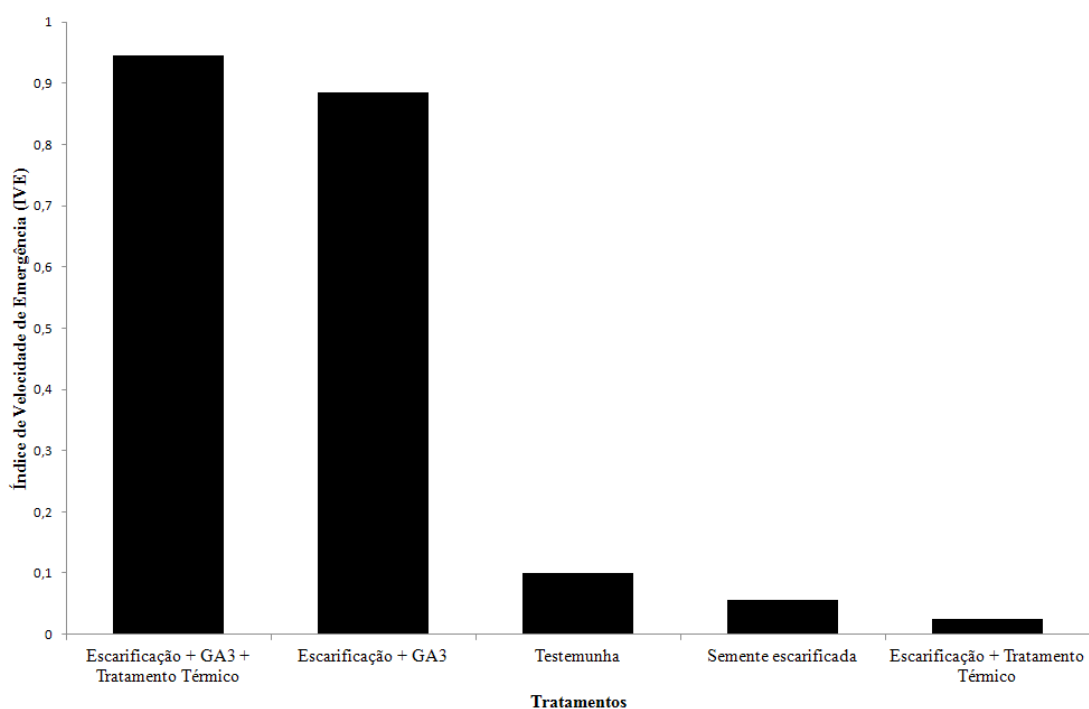
Tratamentos	Emergência
Testemunha	2,00 ^b
Semente escarificada	1,00 ^b
Escarificação + GA ₃	13,00 ^a
Escarificação + Tratamento térmico	0,50 ^b
Escarificação + Tratamento térmico + GA ₃	13,25 ^a
DMS	2,99

DMS: Diferença Mínima Significativa. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

A eficácia da aplicação do ácido giberélico na melhoria da germinação de *Annona crassiflora* encontrado neste trabalho corrobora com estudos conduzidos por outros autores como Paula (2015) trabalhando com *A. reticulata* L., *A. squamosa* L. e *A. muricata* L., Stenzelet *et al.* (2003) em estudo com *Annona temoya* e *A. squamosa*, Ferreira *et al.* (2002) pesquisando fruta do conde, Maldonado *et al.* (2016) avaliando *A. squamosa*, Ferreira *et al.* (2016) em trabalho com *A. macrophyllata* e *A. purpurea* e Oliveira *et al.* (2010) estudando atemoia.

Foi observado que o tratamento escarificação+tratamento térmico, tiveram uma média de 1 semente germinada em cada repetição, o que totaliza 4 sementes germinadas em um tratamento com 100 sementes, demonstrando a baixa germinação promovida por esses tratamentos, equivalendo a 4% de sementes germinadas por tratamento, sendo o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de 0,0562 e 0,0248, respectivamente (Figura 1).

Figura 1 – Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de sementes da *Annona crassiflora*



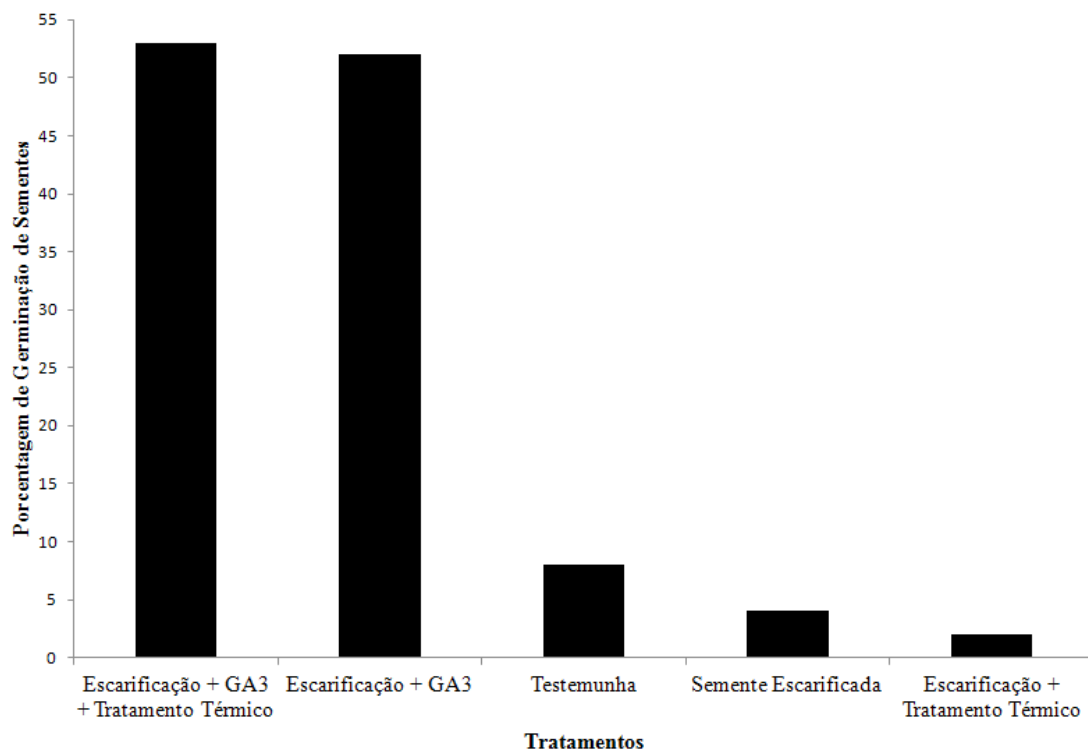
Quanto a testemunha, sendo a semente intacta, sem ter sido submetida a nenhum tratamento específico, se obteve uma germinação de 2 sementes por repetição o que totalizou 8 sementes germinadas no tratamento, resultando uma germinação de 8% e o IVE de 0,1007, para esse tratamento.

Os tratamentos semente escarificada + dose de GA₃ de 2.000 mg. L⁻¹ e semente escarificada + dose de GA₃ 2000 mg. L⁻¹ + tratamento térmico a 60°C por 2 minutos, se observou uma germinação das sementes de 52% e 53%, respectivamente, para a *Annona crassiflora* é considerado uma boa porcentagem de germinação, uma vez que, essa espécie tem muitas limitações para

conseguir germinar. Resultados semelhantes foram encontrados por Pereira *et al.* (2004) onde a escarificação mecânica e imersão das sementes de *Annona crassiflora* no ácido giberélico, favoreceu a germinação de 74,3% das sementes em relação a 59,7% observados em sementes sem escarificação.

Os tratamentos que obtiveram uma melhor germinação foram os que tiveram aplicação do ácido giberélico, demonstrando a importância da utilização desse hormônio vegetal que regula o crescimento das plantas, desencadeando a germinação das sementes. Na Figura 2 é possível observar o percentual de germinação das sementes observado neste estudo.

Figura 2 – Média de emergência de plântulas de *Annona crassiflora*



Conclusão

Sugere-se que a escarificação, por favorecer a embebição das sementes e, conseqüentemente, a superação de dormência tegumentar, tenha facilitado o processo germinativo, culminando como maiores índices de velocidade de emergência.

A combinação de métodos mecânicos com hormonais pode potencializar a superação da dormência de sementes de *Annona crassiflora*, possibilitando um aumento da propagação dessa espécie de grande interesse socioeconômico.

Referências

Araújo, G. P., Neto, J. P. S., Miclos, J. S., Cotrim, A. T. C. 2008. Superação de dormência em sementes de *Annona crassiflora* Mart. (araticum). IX Simpósio Nacional Cerrado e II Simpósio Internacional Savanas Tropicais. Brasília, DF.

Cavalcante, T. R. M., Naves, R. V., Braga Filho, J. R., Silva, L. B. 2007. Influência de substratos e do armazenamento de sementes sobre a emergência e crescimento de plântulas de araticum (Annonaceae). Bioscience Journal 23: 11-20.

Costa, G. P. 2017. Estudo da atividade antioxidante de folhas e polpa de *Annona crassiflora* Mart. para utilizar como fitocosmético. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual Paulista, Assis, São Paulo.

- Ferreira, G.; Erig, P. R., Moro, E. 2002. Uso de ácido giberélico em sementes de fruta-do-conde (*Annonasquamosa* L.) visando à produção de mudas em diferentes embalagens. *Revista Brasileira Fruticultura* 24: 178-182.
- Ferreira, D. F. 2008. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium* 6: 36-41.
- Ferreira, G., De-La-Cruz-Chacón, I., Gonzalez-Esquinca, A. R. 2016. Overcoming seed dormancy in *Annona macrophyllata* and *Annona purpurea* using plant growth regulators. *Revista Brasileira de Fruticultura* 38: 1-10.
- Luzia, D. M. M., Jorge, N. 2013. Bioactive substance contents and antioxidant capacity of the lipid fraction of *Annona crassiflora* Mart. *Seeds. Industrial Crops and Products* 42:231-235.
- Maldonado, F. E. M, Lasprilla, D. M., Magnitskiy, S. 2016. Sugar apple (*Annona squamosa* L.) seed germination affected by the application of gibberellins. *Agronomía Colombiana* 34: 17-24.
- Melo, D. L. B. 2005. *Dormência em sementes de Annona crassiflora Mart.* Tese de Doutorado - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Menegazzo, M. L., Oliveira, A. C., Kulczynski, S. M., Silva, E. A. 2012. Efeitos de métodos de superação de dormência em sementes de pinha (*Annonasquamosa* L.). *Revista Agrarian* 5: 29-35.
- Mesquita, M. A. M. Naves, R. V., Souza, E. R. B., Bernardes, T. G., Silva, L. B. 2007. Caracterização de ambientes com alta ocorrência natural de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29: 15-19.
- Oliveira, M. C., Ferreira, G., Guimarães, V. F. Dias, G. B. 2010. Germinação de sementes de atemoia (*Annonacherimola* Mill. xA. *squamosa* L.) cv 'Gefner' submetidas a tratamentos com ácido Giberélico (GA_3) e ethephon. *Revista Brasileira de Fruticultura* 32: 544-554.
- Paula, G. D. 2015. Avaliação da germinação de sementes de condessa, graviola e pinha tratadas com ácido giberélico (GA_3). Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade de Brasília, Brasília.
- Pereira, E. B. C. Pereira, A. V., Melo, J. T., Silva, J. C. S. 2004. Quebra da dormência de sementes de araticum. *Boletim de pesquisa e desenvolvimento. Planaltina: Embrapa Cerrados*, (137).
- Pimenta, A. C. 2014. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas, estaquia e germinação de sementes de araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart. Annonaceae). Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR.
- Scaloppi Junior, E. J., Martins, A. B. G. 2014. Estaquia em Anonas. *Revista Brasileira de Fruticultura* 36: 147-156.
- Silva, D. B., Silva, J. A. ; Junqueira, N. T. V.; Andrade, L. R. M. 2001. *Frutas do cerrado*. Brasília: Embrapa.
- Braga Sobrinho, R. B. 2010. Potencial de exploração de anonáceas no nordeste do Brasil. In 17ª Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria. Embrapa Agroindústria Tropical. Brasília: Embrapa.
- Stenzel, N. M. C., Murata, I. M., Neves, C. S. V. J. 2003. Superação da dormência em sementes de atemoia e fruta-do-conde. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25: 305-308.