

# SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE ARATICUM DO CERRADO

Muriel Barcelos Silveira<sup>1</sup>  
Edvan Costa da Silva<sup>2</sup>  
Natália Cássia de Faria Ferreira<sup>3</sup>  
Nei Peixoto<sup>4</sup>  
Saulo Araújo de Oliveira<sup>5</sup>

**RESUMO:** O araticum (*Annona crassiflora* Mart.) é uma espécie frutífera nativa do Cerrado. A reposição natural da espécie é crítica e a germinação das sementes apresenta longos períodos e baixo percentual de emergência devido às características intrínsecas como a formação natural de banco de sementes no solo, a demora na formação do embrião após a semente estar praticamente formada e tegumento duro. O objetivo da presente pesquisa avaliar o efeito do ácido giberélico, em diferentes tempos de imersão, na superação da dormência de sementes de araticum do cerrado (*Annona crassiflora* Mart.). O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Goiás-UEG, Campus Ipameri. Realizou-se a semeadura de sementes de araticum, com e sem tratamento de GA3, submetidos a diferentes tempos de imersão, com delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados e a observação da emergência das plântulas e tempo decorrido. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o programa de análise estatística Sisvar, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Foi observado que a concentração de 1.000 mg L<sup>-1</sup> de GA3 é eficiente para superação da dormência das sementes e que os tempos de imersão no ácido não afetam profundamente o tempo médio de germinação.

**Palavras-chave:** Ácido giberélico, *Annona crassiflora* Mart., Emergência.

## OVERCOMING OF DORMANCY IN SEEDS OF THE CERRADO ARATICUM

**ABSTRACT:** Araticum (*Annona crassiflora* Mart.) Is a fruit species native to the Cerrado. The natural replacement of the species is critical and the germination of the seeds presents long periods and low emergency percentage due to the intrinsic characteristics such as the natural formation of seed bank in the soil, the delay in the formation of the embryo after the seed is practically formed and hard integument. The objective of the present research was to evaluate the effect of gibberellic acid, in different immersion times, on the dormancy overcoming of dormancy (*Annona crassiflora* Mart.) Seeds. The experiment was conducted at the State University of Goiás-UEG, Ipameri Campus, GO. Araticum seeds were sown, with and without GA3 treatment, submitted to different immersion times, with a completely randomized block design and the observation of seedling emergence and elapsed time. Data were submitted to analysis of variance, using the statistical analysis program Sisvar, and the means were compared by the Tukey test, at a 5% probability level. It was observed that the concentration of 1000 mg L<sup>-1</sup> of GA3 is efficient to overcome dormancy of the seeds and that the immersion times in the acid do not affect deeply the average germination time.

**Key words:** Gibberellic Acid, *Annona crassiflora* Mart., Emergency.

---

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri, murielbarcelos@gmail.com

<sup>2</sup> Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Câmpus Marechal Cândido Rondon, edvan\_costa@outlook.com

<sup>3</sup> Mestranda em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri, natcassiadefaria@gmail.com

<sup>4</sup> Professor Adjunto, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Ipameri, nei.peixoto@hotmail.com

<sup>5</sup> Professor Adjunto, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Ipameri, saulo.oliveira@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart.), também conhecido como marolo, araticum e pinha-do-Cerrado está entre as espécies nativas do Cerrado que apresenta potencial frutífero, porém pouco se conhece do seu comportamento em condições naturais (Braga Filho et al., 2009; Pimenta et al., 2014). A flora do Cerrado possui diversas espécies frutíferas com grande potencial de utilização agrícola, que são tradicionalmente exploradas pela população local por meio do consumo *in natura* ou processadas na forma de sucos, licores, sorvetes, geleias e doces (Silva, 2009). Não é comum encontrar plantações comerciais de araticum. O modelo de produção predominante é o extrativismo associado a comercialização informal dos frutos e subprodutos processados artesanalmente (Corrêa et al. 2013). A germinação do marolo ocorre com dificuldade, havendo um longo período de dormência. Isso se dá devido à problemas endógenos, uma vez que o embrião necessita primeiro desenvolver seus órgãos para que ocorra a germinação, e por possuírem tegumento bastante duro (Pereira, 2004; Soares et al., 2009). O processo de germinação pode levar até 200 dias para ocorrer mesmo em condições de viveiro (Melo, 2006). Silva et al. (2007) estudando a germinação e a dormência de sementes de araticum, notaram que a *Annona crassiflora* Mart., têm embriões pouco desenvolvidos em suas sementes. O embrião das sementes de araticum segundo Machado et al. (2016) é um aglomerado de células indiferenciado com dois milímetros de comprimento, o qual ainda não conclui seu desenvolvido, e com isso não é possível distinguir os cotilédones e o eixo embrionário. O fato de o embrião demorar a se desenvolver após a semente estar praticamente formada representa um mecanismo de sobrevivência que permite a formação de banco de sementes no solo e o novo indivíduo esperar por um ambiente mais favorável, por exemplo, resistir à época de seca no Cerrado (Pimenta et al., 2013). Para minimizar o problema referente à dormência de sementes de araticum, vários trabalhos têm sido conduzidos para quebra de dormência de diferentes espécies, utilizando diferentes métodos para aumentar o índice de germinação (Salvador, 2010). Melo (1993), Ribeiro (2009), Melo et al. (2000), Pereira et al. (2004) e Soares et al. (2009) apontam que o uso de ácido giberélico está relacionado ao aumento da germinação em sementes de araticum uma vez que o ácido supre a falta de giberelinas. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do ácido giberélico, em diferentes tempos de imersão, na superação da dormência de sementes de araticum do cerrado (*Annona crassiflora* Mart.).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus Ipameri - GO, no período de março à setembro de 2017. Os frutos de *Annona crassiflora* Mart., foram obtidos em comércio local no município de Goiânia – GO.

As extrações das sementes de araticum foram conduzidas com auxílio de uma peneira de malha de aço e água corrente. Após a retirada da polpa, as sementes foram postas para secar em local seco, sombreado e ventilado, sobre papel toalha e armazenadas durante um mês, período antecedente a semeadura.

Às vésperas da semeadura, as sementes foram colocadas em um recipiente com 5,0 L de água destilada por 12 horas, procedimento para retirada de sementes chochas e brocadas, e sem seguida, foram postas para secar.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 4, tendo como fatores duas concentrações de ácido giberélico (0 e 1000 mg. L<sup>-1</sup>) e tempos de imersão na solução (24, 48, 72 e 96 horas). Cada parcela foi constituída por um vaso, com capacidade de 3 litros, tendo como substrato areia lavada, recebendo 40 sementes/vaso.

Para a semeadura foi realizado homogeneização das sementes e imersão nas soluções. A semeadura foi realizada nos dias 20, 21, 22 e 23 de abril de 2017, relacionando os respectivos tempos de embebição. A mesma foi feita em vasos redondos para os tratamentos com água destilada, e jardineiras para o tratamento com ácido giberélico. Os vasos foram mantidos em estufa do Campus, com regas diárias ao longo do período de avaliação.

O início da avaliação se deu a partir da emergência da primeira plântula, no dia 31 de maio de 2017, e se estendeu até 22 de setembro do referido ano. A avaliação da emergência das plântulas foi realizada de dois em dois dias, durante 72 dias. Após esse período, as avaliações foram procedidas semanalmente pois houve diminuição na emergência das sementes de araticum. Obteve-se assim, os dados para o cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE).

Foi considerada emergida a plântula cujos cotilédones se apresentaram elevados, acima do nível do substrato. De acordo com Maguire (1962), IVE é a somatória da razão entre o número de plântulas emergidas em campo no dia da observação (numerador) e o número de dias transcorridos da semeadura (denominador), do primeiro ao último dia da contagem.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o programa de análise estatística Sisvar, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base dos resultados obtidos, foi observado que a emergência da primeira plântula ocorreu aos 40 dias no tratamento com o ácido giberélico (GA3) e 48 horas de imersão. Esse resultado comparado ao encontrado por Braga Filho et al. (2014), de 32 dias após a semeadura, mostrou uma diferença de 8 dias para a ocorrência da emergência da primeira plântula utilizando a concentração de 100 ppm de ácido giberélico (GA3) e tempo de imersão de 48 horas.

O experimento apresentou diferença significativa nas médias de porcentagem final de germinação para o tratamento com ácido giberélico (GA3) em relação ao tratamento sem o GA3 (Tabela 1).

**Tabela 1. Médias da porcentagem final de germinação (PG) nos tratamentos sem Ácido Giberélico (GA3) e com GA3. Ipameri, GO. 2018.**

Tratamentos	Médias % final de germinação
Sem GA3	1.25 b
1000 mg.L	23.12 a

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

Bernades et al. (2007) testaram a aplicação de diferentes fitohormônios em sementes recém-colhidas e armazenadas de araticum e, também, demonstraram a eficiência do uso de ácido giberélico na concentração de 1.000 ppm na quebra da dormência da semente.

Essa indicação de concentração de GA3 também está presente em Soares et al. (2009). Recomenda-se a imersão das sementes de marolo por 48 h em soluções de 1.000 a 2.000 mg L<sup>-1</sup> de GA3 para auxiliar o processo germinativo.

Foi observado no trabalho em estudo que a interação entre a aplicação de GA3 e o tempo de imersão (TI) resultou em diferenças significativas nos resultados das análises de porcentagem final de germinação (Tabela 2).

A atuação do ácido giberélico sobre a superação de dormência das sementes é a responsável por essa diferença, uma vez que as observações foram realizadas em amostras sem o ácido e com o mesmo.

Embora a anotação de emergência tenha ocorrido até 148 dias, não houve emergência depois dos 99 dias após a semeadura, sendo este o tempo utilizado para os cálculos porcentagem final de germinação (PG) e tempo médio de germinação (TMG).

**Tabela 2. Quadro de análise de variância de tempo de imersão (TI) dentro de cada nível de ácido giberélico (GA3)**

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA				
FV	GL	SQ	QM	Pr>Fc
TI /1 <sup>1</sup>	3	75.000000	25.00	0.7076 ns
TI /2 <sup>2</sup>	3	806.250000	268.75	0.0076**
Erro	24	1287.500000	53.64	

1<sup>1</sup> = 0 = sem GA3; 2<sup>2</sup> = 1000 mg/l de GA3; \* Valores significativos, pelo teste F a 5% de probabilidade; \*\* Valores significativos, pelo teste F a 1% de probabilidade.

Em média, os tratamentos com a utilização de GA3 associados a maior tempo de imersão na solução, proporcionaram maiores porcentagens de emergência (Tabela 3). No entanto, observa-se que o tempo de 72 horas de imersão no GA3 apresentou melhor média de porcentagem de emergência neste trabalho.

**Tabela 3. Médias de porcentagem de emergência em diferentes tempos de imersão em ácido giberélico. Ipameri, GO. 2018.**

Tempo de imersão (h)	Médias % de emergência
48	16.250000 b
24	16.250000 b
96	27.500000 a
72	32.500000 a

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

Resultados do presente trabalho corroboram aos recomendados por Melo et al. (2000) de imergir as sementes de araticum em 1,0 g de ácido giberélico em 1,0 L de água por 72 horas para reduzir o período de germinação significativamente de 210 dias para 60 a 120 dias. Pereira et al. (2004) recomendam, além desse período e concentração de GA3, a utilização da concentração de 250 mg.L<sup>-1</sup> e imersão de 96 horas para diminuir custos e obter resultados próximos.

O experimento apresentou elevado coeficiente de variação, devido à grande variação nos resultados de emergência, dentro de cada tratamento (Tabela 4).

**Tabela 4. Análise de variância da porcentagem final de germinação.**

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA				
FV	GL	SQ	QM	Pr>Fc
GA3	1	3828.125000	3828.12	0.0000 **
TI	3	303.125000	101.04	0.1593 ns
GA3*TI	3	578.125000	192.71	0.0283 *
erro	24	1287.500000	53.64	
CV (%) =	60.10			

**\* Valores significativos, pelo teste F a 5% de probabilidade; \*\* Valores significativos, pelo teste F a 1% de probabilidade.**

Cavalcante (2007) ao testar a emergência de sementes, armazenadas e recém-colhidas, da espécie em diferentes tipos de substratos observou uma grande variação de germinação, indicando que o ácido giberélico pode antecipar esse período de dormência. Pereira et al. (2004) encontraram coeficiente de variação que indica média dispersão ao comparar tratamentos na germinação de sementes de marolo, utilizando também o GA3 em variados tempos de imersão.

Quanto aos tratamentos sem GA3, somente ocorreu emergência nos tratamentos de 48 horas de imersão em água, sem interferir estatisticamente os demais tempos em que não houve germinação (Tabela 5).

**Tabela 5. Médias de porcentagem de emergência em diferentes tempos de imersão sem ácido giberélico.**

Tempos de imersão (h)	Médias % de germinação
72	0.000000 a
96	0.000000 a
24	0.000000 a
48	5.000000 a

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

Como houve germinação apenas no tempo de imersão de 48 horas nos tratamentos sem ácido giberélico, foi feita a análise do tempo médio de emergência como se os tratamentos fossem independentes, excluindo os em que não houve emergência (Tabela 6). Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos quanto ao tempo médio de emergência das plântulas, cuja média geral foi de 51 dias.

**Tabela 6. Análise de variância para porcentagem final de germinação, considerando os tratamentos independentes, excluindo tratamentos com zero emergência.**

Tratamentos	Médias
OT48 <sup>1</sup>	5.00 b
GT24 <sup>2</sup>	16.25 ab
GT48 <sup>2</sup>	16.25 ab

GT 72 <sup>2</sup>	32.50 a
GT96 <sup>2</sup>	27.50 a
<hr/>	
CV%	47,51

<sup>1</sup>Tratamento sem GA3; <sup>2</sup>Tratamento com GA3; Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### CONCLUSÃO

A concentração de 1000 mg L<sup>-1</sup> de GA3 é eficiente para a quebra da dormência e auxílio na germinação da semente do araticum.

O tempo médio de germinação das sementes de marolo não é profundamente afetado pelos diferentes tempos de imersão das sementes em GA3.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDES, T. G.; ESTRÊLA, C. T.; NAVES, R. V.; REZENDE, C. F. A.; MESQUITA, M. A. M.; PIRES, L. L. Efeito do armazenamento e de fitohormônios na qualidade fisiológica de sementes de araticum ( *Annona crassiflora* Mart.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia. v. 37, n.3, p. 163-168. 2007.
- BRAGA FILHO, J. R.; NAVES, R. V.; VELOSO, V. R. S.; CHAVES, L. J.; NASCIMENTO, J.L.; AGUIAR, A. V. Produção e caracterização de ambientes de ocorrência de plantas nativas de araticum no cerrado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal. v. 31, n.2, p. 461-473. 2009.
- BRAGA FILHO, J. R.; NAVES, R. V.; CHAVES, L. J.; SOUZA, E. R. B.; MAZON, L. T.; SILVA, L. B. Germinação de sementes e emergência de plântulas de Araticum oriundos do Cerrado de Goiás. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 74-81. 2014.
- CAVALCANTE, T. R. M.; NAVES, R. V.; BRAGA FILHO, J. R.; SIIVA, L. B. Influência de substratos e do armazenamento de sementes sobre a emergência e crescimento de plântulas de araticum (Annonaceae). **Bioscience Journal**. Uberlândia. v. 23, n.4, p. 11-20. 2007.
- CORRÊA, S. C.; REZENDE, M. L.; FERREIRA, E. B.; AZEVEDO, L.. Marolo (*Annona crassiflora* Mart.): *a study of value chain and processing*. **Food Science and Technology**. Campinas. v. 33, n.2, p. 362-368. 2013.
- MACHADO, C. G.; OLIVEIRA, S. S. C.; CRUZ, S. C. S.; MENDONÇA, N. G. Biometria e caracterização morfológica de sementes de Araticu, oriundas de matrizes de Palminópolis-GO. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v.09, n.01, p.41 – 47. 2016.
- 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.
- MELO, J.T. Efeito do ácido giberélico (GA3) sobre a germinação de semente de araticum (*Annona crassiflora* Mart.). In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, 1993, Curitiba, Paraná. **Anais...** Curitiba. p. 760. 1993.
- MELO, J. T.; SALVIANO, A.; SILVA, J. A. **Produção de mudas e plantio de araticum**. Planaltina. Embrapa Cerrado. n. 21. p. 1-2. 2000. (Recomendações técnicas).
- MELO, J. T. Araticum. In: VIEIRA, R. F.; COSTA, T. S. A.; SILVA, D. B.; FERREIRA, F. R.; SANO, S. M. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. ed. 1. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. cap.4, p.67.
- PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, A. V.; MELO, J. T.; SILVA, J. C.; FALEIRO, F. E. **Quebra da dormência de sementes de araticum**. Boletim de pesquisa e desenvolvimento.n.137.1.ed. Planaltina, DF. Embrapa Cerrado, p. 7-15. 2004.
- PIMENTA, A. C.; ROSA E SILVA, P. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. R. Caracterização de plantas e de frutos de araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart.) nativos no



cerrado. Mato Grossense. **Revista Brasileira Fruticultura**. Jaboticabal. v. 36, n.4, p. 892-899. 2014.

PIMENTA, A. C.; REGO, S.S.; ZUFFELATO-RIBAS, K.C.; NOGUEIRA, A.C.; KOEHLER, H.S. Morphological characterization of fruits, seeds and seedlings of araticum *plant* (*Annona crassiflora* Mart – Annonaceae). **Journal of Seed Science**, Londrina, v. 35, n.4, p. 524-531.2013.

RIBEIRO et al. In vitro seed germination and seedling development of *Annona crassiflora* Mart. **Scientia Agricola**. Piracicaba. v.66, n.3, p.410-413. 2009.

SALVADOR, T. L. **Quebra de dormência de sementes e produção de mudas de araticum da praia (*Annona salzmannii* L.) em diferentes substratos**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo. 42p. 2010.

SILVA, E. P. **Caracterização do desenvolvimento de frutos do Cerrado: marolo (*Annona crassiflora*, Mart) e gabioba (*Camponesia pubescens*)**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras. 128p. 2009.

SILVA, E. A. A.; MELO, D. L. B.; DAVIDE, A. C.; BODE, N.; Abreu, G. B.; FARIA, J. M. R.; HILHORST, H. W. M. 2007. Germination ecophysiology of *Annona crassiflora* seeds. **Annals of Botany**. v. 99, n. 5, p. 823-830.2007.

SOARES, F. P.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R. C.; STEIN, V. C.; SANTANA, J. R. F. **Marolo: uma frutífera nativa do Cerrado**. Universidade Federal de Lavras. Lavras. n.82, p. 1-17. 2009. (Boletim Técnico - n. 82).