

# GERMINAÇÃO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE ARATICUM ORIUNDOS DO CERRADO DE GOIÁS

## SEED GERMINATION AND SEEDLING EMERGENCE OF ARATICUM FROM CERRADO OF GOIÁS STATE

**Juracy Rocha BRAGA FILHO<sup>1</sup>; Ronaldo Veloso NAVES<sup>2</sup>; Lázaro José CHAVES<sup>3</sup>; Eli Regina Barboza de SOUZA<sup>2</sup>; Luciene Teixeira MAZON<sup>4</sup>; Luciana Borges e SILVA<sup>5</sup>**

1. Fiscal Estadual Agropecuário, Engenheiro Agrônomo, Doutor, Agência Goiana de Defesa Agropecuária - Agrodefesa - Goiânia, Goiás, Brasil. juracyr@yahoo.com.br; 2. Professor, Doutor (a), Setor de Horticultura, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG, Goiânia, Goiás, Brasil; 3. Professor, Pós Doutor, Setor de Genética e Melhoramento de Plantas, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos - UFG, Goiânia, Goiás, Brasil; 4. Engenheira Agrônoma, Estação Experimental Agristar, Orizona, Goiás, Brasil; 5. Professora, Doutora, Instituto Federal Goiano, Ceres, Goiás, Brasil

**RESUMO:** O araticum (*Annona crassiflora* M.) é uma espécie frutífera da família Annonaceae, nativa da região dos cerrados, com ocorrência em todo o Estado de Goiás. O objetivo deste trabalho foi estudar a germinação de sementes de frutos de araticum coletados de populações naturais de plantas localizadas em cinco áreas de Cerrado do Estado de Goiás, tratadas com ácido giberélico (GA<sub>3</sub>). Determinou-se a velocidade de emergência a cada três dias e o percentual de germinação de sementes, de frutos de 75 plantas. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos e 75 tratamentos. Cada parcela foi composta por 50 sementes de uma mesma planta, totalizando 15.000 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância e aplicando-se o teste F. Houve germinação da maioria das sementes das plantas de cada área, mostrando que, independentemente do vigor, a dosagem utilizada de ácido giberélico foi adequada. Em média a percentagem de germinação variou de 12,81% em Vila Propício a 28,81% em Campos Belos. Na planta 10 de Campos Belos observou-se a maior média para germinação (66%) e a menor média de dias necessários para a emergência (49 dias). As sementes provenientes de frutos de araticum das cinco áreas de Cerrado em estudo, apresentam diferenças na percentagem de germinação e na velocidade de emergência. As diferenças de germinação ocorrem entre plantas na área e entre áreas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Annona crassiflora*. Frutífera do cerrado. Germinação.

## INTRODUÇÃO

O Cerrado é o maior Bioma do País depois da Floresta Amazônica, com 204 milhões de hectares, com grande importância no cenário agrícola nacional e mundial, sendo, ao mesmo tempo, importante reserva da biodiversidade e fronteira produtora de alimentos. É possível, com tecnologia, incorporar ao sistema produtivo até 127 milhões de hectares, mantendo 38% do Cerrado como reserva natural (SOUSA; LOBATO, 2004). Nas últimas décadas, com a crescente expansão da fronteira agrícola brasileira, sua vegetação natural vem sendo eliminada rapidamente, cedendo espaço às lavouras e pastagens.

Há uma crescente demanda por mudas de plantas nativas do Cerrado que, propagadas principalmente por sementes, vêm sendo bastante procuradas para uso na recuperação de áreas degradadas, na recomposição da reserva legal das propriedades rurais e, em alguns casos, para o estabelecimento de pomares e de plantações de frutíferas com fins comerciais (JUNQUEIRA et al., 2008).

O Cerrado é rico em espécies frutíferas nativas, como o araticum (*Annona crassiflora* Mart.), o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), a cagaita (*Eugenia dysenterica* D.C.), o caju arbóreo do cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz), a mangaba (*Hancornia spenciosa* Gomez), a gabioba (*Campomanesia cambessedeano* Berg.), entre outras; muitas dessas espécies são consumidas *in natura* ou na forma de doces, geléias, conservas, licores, etc.

A principal limitação para o melhor uso das espécies de potencial econômico do bioma Cerrado está na ausência de informações básicas sobre a sua biologia e utilização agrônômica e florestal. A valorização dessas espécies deveria incentivar o produtor para que manejasse melhor as áreas de reserva em sua propriedade (RIBEIRO; SILVA, 1996). Atualmente em áreas naturais do Cerrado, o araticunzeiro vem sofrendo intensa ação antrópica (BRAGA FILHO et al., 2009).

O araticum possui potencial econômico, tanto como árvore produtora de frutos ou de outros atributos, bem como quanto às possíveis interações com outras anonáceas, no aspecto do melhoramento ou da propagação. No entanto,

praticamente nada ainda foi feito com esta espécie, sendo necessário muito estudo e dedicação para torná-la competitiva, conhecida, estabelecer critérios para a padronização de seus frutos e principalmente aumentar a produtividade.

Algumas espécies nativas do Cerrado, dentre elas o araticum e especialmente as frutíferas, vêm sendo estudadas, e a maioria é ainda pouco conhecida, necessitando de estudos sobre a época e ponto de colheita, extração, beneficiamento, conservação, germinação, efeitos de luz, temperatura e secagem de semente, condições de armazenamento, bem como identificação de possíveis mecanismos de dormência, suas causas e tratamentos para superá-los (JUNQUEIRA et al., 2008).

A associação com grande número de espécies de insetos pode ser responsável, em parte, pela inviabilidade de flores e de frutos desta espécie (CARMO et al., 2000). No período do florescimento, é intenso o ataque do furão-da-flor (*Telemus chapadanus* Casey) (Coleoptera-Curculionidae) (BRAGA FILHO et al., 2005). A maioria dos coleópteros tem papel importante como polinizadores adicionais em anonáceas (SILBERBAUER-GOTTSBERGER; GOTTSBERGER, 1988). No Estado de Goiás os principais insetos que atacam os frutos e as sementes de araticum são: a broca-do-fruto (*Cerconota anonella* Sepp.) (Lepidoptera-Oecophoridae), a broca-da-semente (*Bephratelloides pomorum* Fabricius) (Hymenoptera-Eurytomidae) e o bicudo-do-araticum (*Spermologus funereus* Pascoe) (Coleoptera-Curculionidae) (BRAGA FILHO et al., 2007).

A germinação do araticum é desuniforme e apresenta picos de emergência. Esta espécie tende a formar bancos de sementes persistentes e apresenta crescimento inicial das plantas, linear, até 217 dias após o semeio. Entre 73 a 81 dias ocorre o maior número de emergências (CAVALCANTE et al.,

2007). Uma vez resolvidos os problemas técnicos para o desenvolvimento da cultura do araticum, como germinação de sementes e controle de insetos-pragas e de doenças, esta espécie pode demonstrar potencial econômico para a exploração agrícola (CHAVES; NAVES, 1998).

Considerando a importância do araticunzeiro para o Cerrado, o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de sementes de plantas provenientes de áreas com alta densidade de ocorrência natural, de forma a contribuir com o processo de conservação e de utilização racional dessa espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas, de janeiro a fevereiro de 2003, cinco áreas de Cerrado do Estado de Goiás para a coleta de frutos de araticum. A seleção obedeceu aos princípios de menor ação antrópica possível, cerrado típico, maior área de Cerrado remanescente, produtividade, maior intensidade de coleta de frutos visando a comercialização e alta densidade natural de plantas de araticum. Utilizaram-se, como base desta seleção, áreas já identificadas nos trabalhos de Naves (1999), Mesquita et al. (2007) e Braga Filho (2003), tornando-se possível mapear em Goiás, locais com maior potencial para coleta de frutos de araticum em condições naturais.

A planta de araticum não é muito produtiva (NAVES, 1999; BRAGA FILHO et al., 2009), daí a identificação das áreas e das plantas ter sido uma etapa importante para a realização do trabalho. As coletas dos frutos de araticum, nas cinco áreas pré-selecionadas, foram realizadas durante o mês de março de 2003; sendo coletados, três frutos maduros ou em fase final de maturação em bom estado fitossanitário visual, de 15 a 17 plantas por área. Estas compreendem de 46° 25' 15" a 51° 33' 47" de Longitude Oeste, e de 13° 00' 48" a 17° 19' 25" de Latitude Sul (Tabela 1).

**Tabela 1.** Altitude, coordenada geográfica e temperatura média das cinco áreas de Cerrado do Estado de Goiás, pré-selecionadas para a coleta de frutos de araticum (*Annona crassiflora* Mart.). Goiânia, GO. 2003.

Área	Altitude (m)	Coordenada geográfica		Temperatura média calculada (°C)	N° de plantas
		Latitude Sul	Longitude Oeste		
Campos Belos	810	13°00'48''	46°25'15''	22,5	17
Água Fria	870	14°59'26''	47°46'30''	21,7	17
Vila Propício	680	15°12'25''	48°43'51''	22,6	16
Orizona	940	16°56'54''	48°23'44''	20,9	15
Rio Verde	1.000	17°19'25''	51°33'47''	20,5	16

Após a coleta, os frutos foram transportados para a Escola de Agronomia e Engenharia de

Alimentos da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), em Goiânia (Goiás), para seleção e

término da maturação; a seleção dos frutos visou descartar aqueles que não amadureceram e que apresentaram algum defeito visual (fruto mumificado) que não foi detectado na seleção a campo. Os frutos de cada planta foram armazenados individualmente.

Na avaliação da capacidade germinativa das sementes de araticum, consideraram-se as sementes de plantas individualizadas, dentro de cada uma das áreas em estudo.

As sementes dos frutos de cada árvore, visualmente consideradas aptas à germinação (normais), foram misturadas e contadas, tomando-se o cuidado de não deixar secar completamente. Para isto, elas foram mantidas em copos de polipropileno com um papel de filtro umedecido com água destilada sobre sua superfície.

Em seguida, determinou-se um ponto de corte em função do número de sementes aptas por planta; somente foram avaliadas aquelas plantas que forneceram mais de 200 sementes aptas, selecionando-se, assim, sementes provenientes de 75 plantas de araticum das cinco áreas. Ao todo foram excluídas seis plantas, sendo uma planta de Campos Belos e Água Fria; duas plantas de Orizona e de Rio Verde.

As sementes selecionadas foram lavadas para a retirada de possíveis restos de mucilagem e para evitar a sua fermentação, o que poderia comprometer o processo de germinação; em seguida foram imersas em solução de ácido giberélico ( $GA_3$ ) a 100 ppm, por 48 horas, sob agitação manual a cada 12 horas. Após este período, foram colocadas a secar em peneira de polipropileno, para a retirada do excesso da solução, por 30 minutos, e posteriormente separadas em sacos de papel contendo 50 sementes cada.

O experimento foi conduzido em ambiente telado, coberto com malha de sombreamento (50%), na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), latitude  $16^{\circ}35'12''S$ , longitude  $49^{\circ}21'14''WGr.$ , a 730 m de altitude, no período de 27 de março a 30 de junho de 2003, totalizando 95 dias de observação.

A semeadura foi realizada em bandejas de polipropileno de 25 células, sendo uma semente por célula, com capacidade de 22 mL, contendo terriço de mata peneirado; após a semeadura, foi aplicada uma calda a base de Vitavax-Thiram 200SC (300 ml do produto diluídos em 20 litros de água, aplicando-se sobre as sementes com o uso de um regador, cinco litros de calda por bloco). A adubação utilizada foi  $1,0 \text{ kg.m}^{-3}$  de adubo químico da fórmula 04-14-08 + 0,4% de zinco.

Uma semana após a semeadura, foi feita a cobertura das células com vermiculita, para a manutenção do teor de água do substrato. A irrigação foi realizada de forma manual, de acordo com o teor de água do substrato.

O experimento foi acompanhado, visualmente, todos os dias até a emergência da primeira plântula; a partir desse momento, as avaliações foram realizadas a cada três dias, anotando-se o número de plântulas emergidas por dia. As sementes foram consideradas germinadas a partir da emergência do hipocótilo, ou seja, quando este estava acima do nível do substrato. Ao final das avaliações, calculou-se o percentual de germinação e a velocidade de emergência (POPINIGIS, 1977).

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro blocos e 75 tratamentos. Cada parcela foi composta por 50 sementes de uma mesma planta, totalizando 15.000 sementes. Os dados originais foram transformados em  $\arcseno x/100$ , submetidos à análise de variância e aplicando-se o teste F. As análises de variância foram realizadas no SAS (STATISTICAL INSTITUTE, 1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados da análise de variância para germinação (%) e velocidade de emergência de sementes de araticum, observou-se diferença estatística ao nível de 1% de probabilidade entre plantas nas áreas e entre áreas, exceto para a velocidade de emergência entre áreas (Tabela 2).

O processo de germinação das sementes de araticum e emergência das plântulas, foi caracterizado pelo surgimento ou emergência do hipocótilo. Durante o desenvolvimento inicial as plântulas permaneciam, com coloração rosada e, após o desprendimento do substrato, tornavam-se esverdeada até o momento de abertura dos folíolos. Foi observado neste trabalho que a primeira emergência ocorreu aos 32 dias da semeadura.

Observou-se neste trabalho que houve germinação da maioria das sementes das plantas de cada área, mostrando que, independentemente do vigor, a dosagem utilizada de ácido giberélico foi adequada. A eficiência do ácido giberélico para a redução do tempo requerido para a germinação é mencionada como promissora (ESTRELA et al., 2002; SOUSA NETO et al., 2002). Desta forma, a utilização do ácido giberélico torna-se uma alternativa para resolver os problemas relacionados à germinação, mencionados por Rizzini (1971), Ribeiro et al. (1981), Felipe e Silva (1984) e Chaves e Naves (1998). A percentagem de

germinação de sementes de atemoia (*Annona cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) cv Gefner é

aumentada com o emprego de 778 mg L<sup>-1</sup> de GA<sub>3</sub> (OLIVEIRA et al., 2010).

**Tabela 2.** Análise de variância para percentagem de germinação e velocidade de emergência das sementes de frutos de araticum (*Annona crassiflora* Mart.), oriundos de cinco áreas de Cerrado em estudo no Estado de Goiás. Goiânia, GO. 2003.

F. V.	G.L.	Q. M.	
		Germinação (%)	Velocidade de emergência (Dias) <sup>1</sup>
Áreas	4	2383,165**	73,578 <sup>ns</sup>
Plantas (Áreas)	70	828,924**	148,909**
Erro	221	49,069	24,527
Média Geral	---	22,29	63,12
CV (%)	---	31,42	7,85

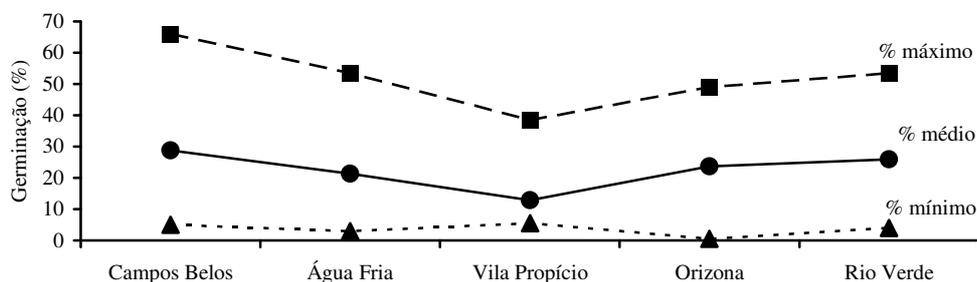
<sup>1</sup>Valores transformados em arcoseno x/100 (com exceção da média); \*\*Valores significativos ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Algumas áreas que apresentaram baixa percentagem de germinação no início do período de avaliação, suas sementes germinaram ao final do experimento, demonstrando que possivelmente ocorra, nestas áreas, a necessidade de maior tempo de imersão em GA<sub>3</sub> para a superação da dormência, entretanto, Cavalcante et al. (2007) observaram que o araticum apresenta o fenômeno do banco de sementes persistentes, e que o uso do GA<sub>3</sub> não altera esse comportamento, apenas o antecipa.

A partir da construção de um dendrograma, utilizando-se de distâncias de Mahalanobis entre os pares de 14 populações de araticum do Estado de Goiás, observou-se a formação de dois grupos: no primeiro, formado por quatro populações, encontram-se Campos Belos, Água Fria e Vila Propício, no segundo, duas populações de Orizona e uma de Rio Verde juntamente com as demais. Apesar disso, os resultados sugerem que não existe estruturação espacial da variação fenotípica entre as populações de araticum e que o espaço geográfico não é o principal determinante da estruturação

fenotípica encontrada para essas populações (BRAGA FILHO, et al., 2009).

Foi observada a ocorrência de germinação em sementes de 16 plantas nos municípios de Campos Belos, Água Fria, e Vila Propício, de 13 plantas em Orizona e de 14 plantas em Rio Verde, representando 21,33%, 17,34%, 18,67%, respectivamente. Em média, o maior percentual de germinação foi observado em Campos Belos, com 28,81%, e o menor percentual foi encontrado em Vila Propício, com 12,81%. O menor percentual por planta foi verificado em Orizona, com 0,50% e o maior valor por planta foi obtido em Campos Belos (66,00%). Os valores mínimos em todas as áreas variaram entre 0,50% e 5,50% de germinação (Figura 1). O araticum se encaixa nas características de ambientes que apresentam estresses ambientais, como estação seca e queimadas imprevisíveis. Além desse fato, a distribuição temporal da germinação corrobora com o fenômeno da distribuição espacial da emergência (CAVALCANTE et al., 2007).



**Figura 1.** Valor médio, mínimo e máximo de germinação de sementes de frutos de araticum (*Annona crassiflora* Mart.), provenientes de frutos coletados em cinco áreas do Estado de Goiás. Goiânia, GO. 2003.

Foram selecionadas as áreas e as plantas de araticum que apresentaram as dez maiores médias de germinação de sementes. Dentre essas dez

maiores médias, notou-se que a planta 10 de Campos Belos apresentou a maior média para germinação (66%). Essa planta também destacou-se

por apresentar a menor média de dias necessários para a emergência (49,52 dias) (Tabela 3). Esta média supera largamente o número encontrado por Almeida et al. (1987), de 250 dias após a semeadura. Em outro estudo na mesma região, a germinação do araticum foi desuniforme, com picos

de emergência. Esses picos revelaram a falta de sincronia na germinação, apresentando um padrão polimodal, com tendência decrescente a partir dos 52 dias após o semeio. O período de emergência foi, em média, 68,54 dias (CAVALCANTE et al., 2007).

**Tabela 3.** Áreas do Estado de Goiás e plantas de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) selecionadas por apresentarem as maiores médias de germinação de sementes e respectiva velocidade de emergência. Goiânia, GO. 2003.

Área	Nº de identificação da planta	Germinação por planta (%)	Velocidade de emergência (Dias)
Campos Belos	10	66,00	49,52
Campos Belos	16	59,50	63,31
Água Fria	4	53,50	58,69
Rio Verde	10	53,50	54,23
Orizona	5	49,00	67,06
Campos Belos	14	48,00	58,43
Rio Verde	7	47,00	62,20
Orizona	8	42,50	55,28
Campos Belos	7	42,00	63,31
Vila Propício	16	38,50	58,45

A menor média para a germinação de sementes das plantas selecionadas foi obtida na planta 16, proveniente do município de Vila Propício, com 38,50%. Já, a maior média do número de dias para a emergência ocorreu na planta 5 de Orizona, com 67,06%. No entanto, destacou-se Campos Belos, que apresentou dentre as dez maiores médias para germinação a presença de quatro plantas (Tabela 3).

Das plantas selecionadas, a planta 10 de Campos Belos e a planta 10 de Rio Verde mostraram índice de velocidade de emergência (IVE) de 0,66. O índice de velocidade de emergência de Campos Belos, Água Fria, Vila Propício, Orizona e Rio Verde foram respectivamente: 0,26; 0,18; 0,11; 0,20 e 0,23. Utilizando outro índice, também em anonácea Stenzel et al. (2003), verificaram maior índice de velocidade de germinação das sementes de fruta-do-conde (*A. squamosa*) tratadas com GA<sub>3</sub>. Os índices de velocidade de germinação para as sementes embebidas em GA<sub>3</sub> a 50 e 100 ppm foram 0,46 e 0,50 respectivamente.

Além da pressão antrópica sobre os ambientes naturais de produção de araticum (BRAGA FILHO et al., 2009), a reposição natural pode ser dificultada por suas características próprias e pelo ataque de insetos. Segundo Cavalcante et al. (2007) o envoltório seminal, quando ainda presente,

na fase inicial da plântula, é persistente e retarda o desenvolvimento foliar; e que as diferentes misturas entre solo e areia grossa, utilizadas como substrato, em nada afetam a emergência de *A. crassiflora*.

No Estado de Goiás as sementes de araticum sofrem intenso ataque das larvas de *C. anonella*, *B. pomorum*, *S. funereus* e *Lydamis variegatus* (Casey) (Coleoptera-Curculionidae) (BRAGA FILHO et al., 2007).

A identificação de regiões do Estado, que apresentem produção de frutos que forneçam sementes com maior vigor, é uma informação importante para a coleta de material para os trabalhos de melhoramento.

A presença da área de Campos Belos entre as três áreas que apresentaram as maiores médias de germinação de sementes é um fator muito importante, pois em trabalho realizado preliminarmente, Braga Filho (2003) observou que, dentre as cinco plantas mais produtivas durante três anos consecutivos, em áreas do Estado de Goiás, a planta mais produtiva nos três anos de produção encontrava-se também em Campos Belos. Esta área demonstra grande potencial para o fornecimento de material para a propagação, tanto sexuada quanto para a retirada de material para enxertia.

Além da propagação por sementes, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos sobre recipientes, substratos e adubações para as mudas e

a identificação de pragas e controle (JUNQUEIRA et al., 2008).

A baixa produção de frutos por planta e a variação da produção entre as áreas devem ser investigadas, considerando fatores ambientais, como a temperatura, a precipitação, a idade das plantas, o ataque de pragas, a reposição natural e a presença ou não de polinizadores (BRAGA FILHO et al., 2009). Dentre os polinizadores a espécie *Cyclocephala atricapilla* (Coleoptera: Scarabaeidae, Dynastidae) poliniza tanto *A. crassiflora* como *A. coriaceae* Mart. (SILBERBAUER-GOTTSBERGER; GOTTSBERGER, 1988).

Sugere-se, para novos trabalhos, que o período de observação da germinação seja maior, sendo de no mínimo cinco meses; outro aspecto a ser considerado é a avaliação da sementeira direta de sementes de araticum em recipientes de maior

volume e o estudo da ocorrência de estiolamento nas plântulas provenientes de sementes tratadas com ácido giberélico. A interação entre ácido giberélico e ethephon também pode ser testada, pois de acordo Oliveira et al. (2010) a associação entre elevadas concentrações de GA<sub>3</sub> e 75 a 100 mg L<sup>-1</sup> de ethephon incrementa o índice de velocidade de germinação e a percentagem de plântulas normais de atemoia, em câmara de germinação.

## CONCLUSÕES

As sementes provenientes de frutos de araticum das cinco áreas de Cerrado em estudo, apresentam diferenças na percentagem de germinação e na velocidade de emergência.

As diferenças de germinação ocorrem entre plantas na área e entre áreas.

---

**ABSTRACT:** Araticum (*Annona crassiflora* M.) is a species of native fruit of the Annonaceas family which grows in the whole State of Goiás, Brazil. The objective of this work was to evaluate the germination of araticum fruits seeds collected of natural populations of plants located in five areas of Cerrado of the State of Goiás, treated with gibberellic acid (GA<sub>3</sub>). It was determined speed of emergency to each three days and the germination percentage of seeds, fruits of 75 plants. The used delineation was of randomized blocks, with four blocks and 75 treatments. Each parcel was composed for 50 seeds of one same plant, totalizing 15.000 seeds. The data had been submitted to the variance analysis and applying test F. It had germination of the majority of the seeds of the plants of each area, showing that, independently of the vigor, the used dosage of gibberellic acid was adjusted. On average the germination percentage varied of 12.81% in Vila Propício 28.81% in Campos Belos. In plant 10 of Campos Belos observed it bigger average for germination (66%) and the average minor of necessary days for the emergency (49 days). The seeds proceeding from of araticum fruits of the five areas of Cerrado in study, present differences in the germination percentage and the speed of emergency. The germination differences occur between plants in the area and areas.

**KEYWORDS:** *Annona crassiflora*. Cerrado fruit tree. Germination.

---

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. P.; SILVA, F. A.; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados:** araticum, baru, cagaita e jatobá. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987. 73 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos n.26).
- BRAGA FILHO, J. R.; NAVES, R. V.; VELOSO, V. R. S.; CHAVES, L. J.; NASCIMENTO, J. L.; AGUIAR, A. V. Produção de frutos e caracterização de ambientes de ocorrência de plantas nativas de araticum no Cerrado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 31, n.2, p. 461-473, junho. 2009.
- BRAGA FILHO, J. R.; VELOSO, V. R. S.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L.; CHAVES, L. J. Danos causados por insetos em frutos e sementes de araticum (*Annona crassiflora* MART., 1841) no Cerrado de Goiás. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n.4, p. 21-28, Oct./ Dec. 2007.
- BRAGA FILHO, J. R.; VELOSO, V. R. S.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L. Danos de *Telemus chapadanus* (Casey 1922) sobre o florescimento do araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, GO, v. 35, n.1, p. 25-29, 2005.
- BRAGA FILHO, J. R. **Comportamento produtivo do araticum (*Annona crassiflora* Mart.) nos cerrados do Estado de Goiás.** 2003. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.

- CARMO, J. D. G.; BRAGA FILHO, J. R.; FERREIRA, H. J.; VELOSO, V. R. S. Levantamento, estudos bioecológicos e avaliação de danos de insetos em flores, frutos e sementes de araticum (*Annona crassiflora*) em dois ambientes. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2000, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: UFG, 2000. CD-ROM.
- CAVALCANTE, T. R. M.; NAVES, R. V.; BRAGA FILHO, J. R.; SILVA, 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, Oct./ Dec. 2007.
- CHAVES, L. J.; NAVES, R.V. O cerrado do Brasil: uma fonte potencial de recursos genéticos. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1998. p. 74-86.
- ESTRÊLA, C. T.; NAVES, R. V.; REZENDE, C. F. A.; MESQUITA, M. A. M.; BERNARDES, T. G.; COUTO, M. A. Propagação sexuada do araticum (*Annona crassiflora* Mart.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. 1 CD.
- FELIPPE, G. M.; SILVA, J. C. S. Estudos de germinação em espécies do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.7, n. 2, p. 157-163, dez. 1984.
- JUNQUEIRA, N. T.V.; FALEIRO, F. G.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R. Domesticação de espécies da flora nativa do Cerrado. In: PARRON, L. M.; AGUIAR, L. M. S.; DUBOC, E.; OLIVEIRA FILHO, E. C.; CAMARGO, A. J. A.; AQUINO, F. G. **Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. p. 125-164.
- MESQUITA, M. A. M.; NAVES, R. V.; SOUZA, E. R. B.; BERNARDES, T. G.; SILVA, L. B. Caracterização de ambientes com alta ocorrência natural de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n.1, p. 015-019, 2007.
- NAVES, R.V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos**. 1999. 206 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.
- OLIVEIRA, M. C.; FERREIRA, G.; GUIMARÃES, V. F.; DIAS, G. B. Germinação de sementes de atemoia (*Annona cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) 'Gefner' submetidas a tratamentos com ácido giberélico ( $GA_3$ ) e ethephon, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 544 – 554, jun. 2010.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília: Agiplan, 1977. 289 p.
- RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.S. **Manutenção e recuperação da biodiversidade do bioma Cerrado: o uso de plantas nativas**. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996, Brasília. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p.10-14.
- RIBEIRO, J. F.; GONZALES, M. I.; OLIVEIRA, P. E. A. M.; MELO, J.T. Aspectos fenológicos de espécies nativas do cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Terezina. **Anais...**Terezina, 1981. p.181-187.
- RIZZINI, C. T. Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1971,São Paulo. **Anais...** São Paulo: EDGARD BLÜCHER, EDUSP, 1971. p.61-64.
- SAS Institute. **SAS / Stat software: changes and enhancements through release 6.12**. SAS Institute, 1997. 1167 p.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; GOTTSBERGER, G. A polinização de plantas do cerrado, **Revista Brasileira de Biologia**, v. 48, n. 4, p. 651-663, 1988.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado**: correção do solo e adubação. 2. ed. Brasília: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2004. 416p.

SOUSA NETO, R. A.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. Germinação de sementes de araticum-do-brejo (*Annona glabra* L.) submetidas à pré-embebição em ácido giberélico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. 1 CD.

STENZEL, N. M. C.; MURATA, I. M.; NEVES, C. S. V. J. Superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde, *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 25, n. 2, p. 305-308, 2003.