

Biometria e qualidade fisiológica inter-específica de duas espécies de araticunzeiro do Cerrado

Arthur Barbosa Vieira, Givago Coutinho, Kelly Cristiene de Freitas Borges

Centro Universitário de Goiatuba, Rodovia, GO-320, s/n - Jardim Santa Paula, CEP 75600-000, Goiatuba, GO, Brasil.
Emails: arthur.b777@hotmail.com, givago_agro@hotmail.com, kellycristiene@hotmail.com

Resumo: O Cerrado brasileiro apresenta uma rica biodiversidade e espécies com grande potencial para exploração comercial. Dentre as espécies frutíferas estão as plantas do gênero *Annona* conhecidas popularmente como araticunzeiro. Contudo, informações sobre manejo e produção racionais são necessárias, carecendo de informações que proporcionem formas de cultivo mais sustentáveis. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a dose ideal de tetrazólio na determinação de viabilidade da semente de duas espécies de araticunzeiro do Cerrado e avaliar as características biométricas das sementes de cada espécie. O trabalho foi dividido em duas etapas, onde na primeira etapa foi feita a quebra de dormência na solução de 2 g L⁻¹ de GA₃ por litro de solução e na segunda as sementes foram submetidas a imersão em solução de tetrazólio. O trabalho foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com duas espécies e quatro doses (0,25; 0,50; 0,75 e 1%) de sal de tetrazólio. Concluiu-se que o teste de tetrazólio pode ser utilizado na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de araticunzeiro, além disso, as sementes de *A. coriacea* apresentaram maior relação tamanho/largura quando comparadas às sementes de *A. crassiflora*.

Palavras chave: *Annona crassiflora* Mart., *Annona coriacea* Mart., Viabilidade de sementes.

Biometrics and interspecific physiological quality of two species of araticunzeiro from the Cerrado

Abstract: The Brazilian Cerrado has a rich biodiversity and species with great potential for commercial exploitation. Fruit species include plants of the genus *Annona* popularly known as araticunzeiro. However, information on rational management and production is needed, lacking information that provides more sustainable forms of cultivation. Thus, the objective of the present study was to evaluate the optimal tetrazolium dose in determining seed viability of two species of araticunzeiro from Cerrado and to evaluate the biometric characteristics of seeds of each species. The project was divided in two stages, in the first stage the dormancy was broken in the solution of 2 grams of GA₃ per liter of solution and in the second the seeds were submitted to immersion in tetrazolium solution. The project was conducted in a completely randomized design with two species and four doses (0,25; 0,50; 0,75 and 1%) of tetrazolium salt. It is concluded that the tetrazolium test can be used in the evaluation of the physiological quality of araticunzeiro seeds, in addition, *A. coriacea* seeds showed a larger size/width ratio when compared to *A. crassiflora* seeds.

Keywords: *Annona crassiflora* Mart., *Annona coriacea* Mart., Seed viability.

Introdução

Os frutos de espécies nativas do Cerrado brasileiro são coletados principalmente de forma extrativista ou predatória e comercializados para consumo *in natura* ou na forma de produtos caseiros e industrializados como doces, bolos, licores, sucos, geleias e sorvetes, sendo grande a demanda por novos sabores nesses três últimos produtos (Silva et al., 2001).

Dentre essas espécies encontram-se o araticum (*Annona crassiflora* Mart.) e o araticum-de-casca-Lisa (*Annona coriacea* Mart.), que são encontrados no Brasil nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Pará, Bahia, Piauí, Tocantins e em algumas áreas remanescentes nos estados do Paraná e São Paulo (Ratter et al., 2000). São espécies com expressivo potencial de cultivo e pertencentes à família Annonaceae, são plantas decíduas durante o período seco do ano e cujo porte pode atingir entre quatro a sete metros de altura. Seus frutos são compostos do tipo sincarpo, polpa fibrosa, suculenta e com forte aroma e podem pesar até quatro quilos e o amadurecimento da *A. crassiflora* ocorre entre os meses de outubro e novembro e para *A. coriacea* é de março a maio (Lorenzi et al., 2015).

Sua propagação é predominantemente feita via sementes, contudo, elas apresentam profunda dormência fisiológica e podem levar até cerca de 200 dias para iniciarem a germinação mesmo em condições de viveiro (Melo, 2010). Segundo Silva et al. (2007), trata-se de dormência do tipo morfofisiológica. Além disso, o ataque de pragas pode ocasionar danos às sementes e inviabilizar sua germinação. Segundo Braga et al. (2007), insetos como *Bephratelloides pomorum* (Fabricius, 1804) (Hymenoptera-Eurytomidae), *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera-Oecophoridae) e *Spermologus funereus* (Pascoe, 1871) (Coleoptera, Curculionidae: Bicudo-do-araticum), podem atacar frutos e sementes de araticunzeiro, sendo o tipo de dano característico de cada espécie. Ainda segundo o mesmo autor as larvas de *S. funereus* penetram nos frutos até atingirem as sementes onde podem provocar danos em toda a superfície, inclusive a perfuração total da semente.

Uma alternativa para avaliação da qualidade de sementes de araticum seria o teste de tetrazólio que segundo Costa e Santos (2010),

pode ser utilizado como complemento aos resultados obtidos no teste de germinação de sementes que apresentam dormência por exemplo. Este teste é feito com base na modificação da coloração de tecidos vivos na presença de solução de cloreto de 2, 3, 5-trifenil tetrazólio que ao se difundir nos tecidos das sementes resulta na formação de um composto estável e não-difusível de coloração avermelhada, conhecido como formazan. Tal fato indica atividade respiratória significativa nas mitocôndrias permitindo identificar o tecido que respira (vivo) e o que apresenta atividade deficiente, pois este permanece descolorido ou exibe coloração anormal (Marcos, 2005).

O teste de tetrazólio constitui uma boa perspectiva para avaliação da viabilidade e vigor de sementes, contudo, a eficiência do teste depende do desenvolvimento correto e adequado da metodologia utilizada para cada espécie, com as recomendações ideais desde o pré-condicionamento, preparo até a coloração das sementes (Costa & Santos, 2010).

Devido ao interesse econômico que espécies nativas vêm despertando em relação ao cultivo, há a necessidade de se disponibilizar informações sobre características biométricas de sementes visando à propagação eficiente. De acordo com de Borges et al. (2010), fruteiras nativas como as existentes no bioma Cerrado apresentam frutos com desuniformidade em caracteres aspectos vegetativos e reprodutivos necessitando de estudos que possam embasar critérios de seleção como cor, tamanho, espessura, entre outros.

Diante do exposto e pela escassez de trabalhos que busquem alternativas viáveis e racionais na propagação de frutíferas nativas, este trabalho teve por objetivo avaliar a aplicabilidade e a dose ideal do sal de tetrazólio na indicação da qualidade fisiológica das sementes de diferentes espécies de araticunzeiro do Cerrado, sendo elas *A. crassiflora* e *A. coriacea* e avaliar as características biométricas das sementes de cada espécie.

Material e métodos

Os frutos foram obtidos em áreas de Cerrado próximas ao município de Goiatuba/GO, cuja classificação climática segundo Köppen é Aw, correspondente ao clima tropical com

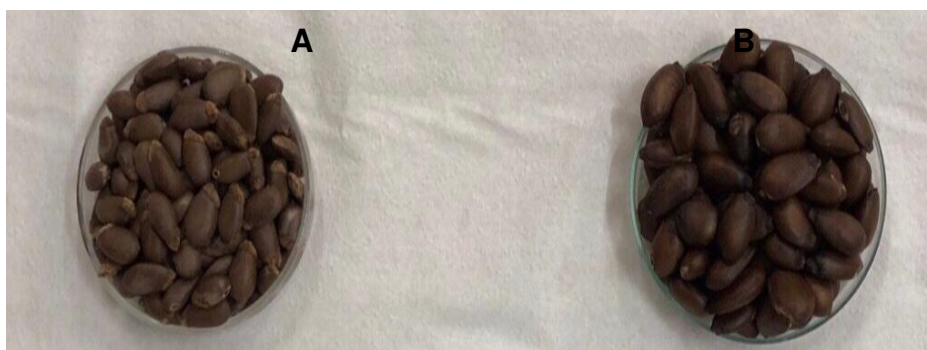
estação seca. A temperatura média anual é de 30 °C (Silva et al., 2013b).

Os frutos coletados estavam em estágio final de maturação e em boas condições de desenvolvimento. Foram colhidos os frutos pertencentes à mesma planta matriz nas duas espécies. A coleta em indivíduos de outras plantas matrizes foi descartada, evitando-se assim efeito da variabilidade genética

intraespecífica dentro das populações de araticunzeiros existentes no local.

Posteriormente, os frutos foram levados ao Laboratório Multidisciplinar de Agronomia do Centro Universitário de Goiatuba, município de Goiatuba/GO onde foram despulpados e em seguida, as sementes foram lavadas em água corrente e postas para secagem à sombra sobre papel toalha (Figura 1).

Figura 1 - Sementes de *A. crassiflora* (A) e sementes de *A. coriacea* (B).



Em seguida, a execução do trabalho foi dividida em duas etapas, onde na primeira etapa foram mensurados o comprimento e o diâmetro das sementes com auxílio de um paquímetro digital para determinação das características biométricas. O comprimento foi considerado como porção compreendida entre a porção basal e a apical da semente, já para largura foi efetuada a medição na parte intermediária da semente. Após mensuração das características biométricas, foi realizada a quebra de dormência das sementes com GA₃ conforme o proposto por Freitas e Macedo (2018), na concentração de 1000 mg L⁻¹ de GA₃ por 72 horas apresentando os melhores resultados para *A. crassiflora*.

A solução foi preparada em álcool 70% para facilitar a diluição do GA₃ e em seguida foi adicionada água destilada na proporção de 100 ml de álcool para cada 900 ml de água destilada. A concentração final da solução foi de dois gramas de GA₃ por litro de solução conforme recomendação de Pereira et al. (2004).

Na segunda etapa, foi feito o teste de tetrazólio nas sementes de ambas as espécies de araticunzeiro. Esta etapa foi realizada no laboratório de análises de sementes Agroanálise no município de Goiatuba/GO, onde foi feito o

corte transversal nas sementes, submetendo-as a solução de tetrazólio nas concentrações 0,25, 0,50, 0,75 e 1% por volume de solução a fim de se verificar a dose ideal na coloração e viabilidade, onde a porcentagem de coloração das sementes após a imersão na solução de tetrazólio, e a viabilidade do embrião foi avaliada. Por fim, foi contabilizada a porcentagem de danos nas sementes a fim de se determinar o percentual de sementes danificadas nas duas espécies. Na Figura 2 é possível observar sementes antes do tratamento com tetrazólio.

Para a classificação quanto à coloração apresentada pelas sementes, foi criada uma escala para padronização das diferentes intensidades de cor para cada espécie conforme mostram as Figuras 3 (*A. crassiflora*) e 4 (*A. coriacea*).

As sementes que não absorveram o tetrazólio e não apresentaram mudanças na cor foram consideradas sem coloração e, por conseguinte, foram contabilizadas em cada tratamento. Quando o embrião apresentou coloração vermelha mais intensa foi considerado inviável devido à deterioração dos tecidos (Fogaça et al., 2006).

Figura 2 - Sementes de *A. crassiflora* (A) e *A. coriacea* (B) antes do tratamento com tetrazólio.

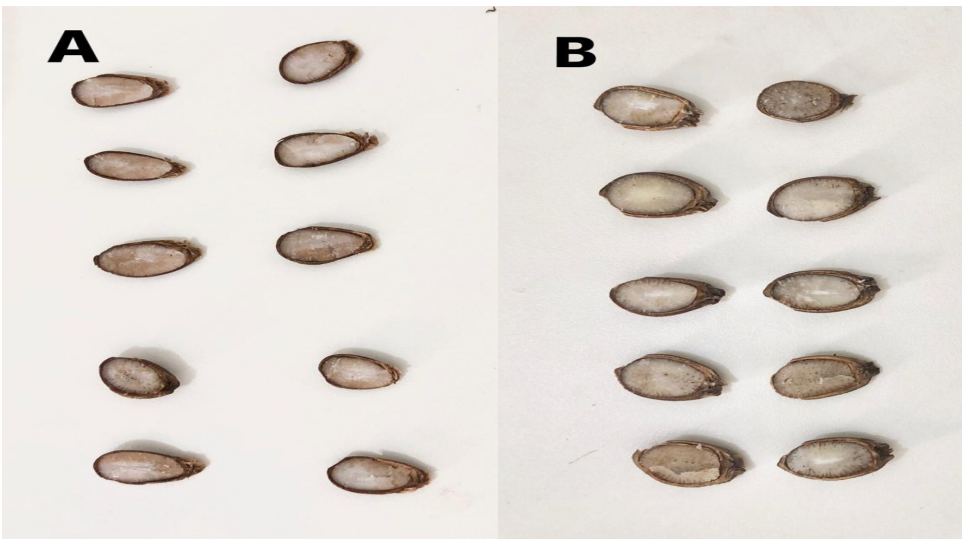


Figura 3 - Escala de intensidade utilizada na determinação da coloração de sementes de *A. crassiflora*. Onde A = 25%, B = 50%, C = 75% e D = 100% de coloração.

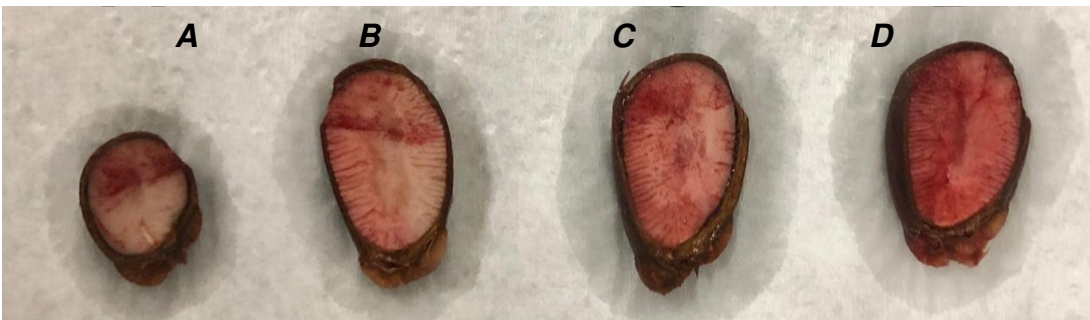
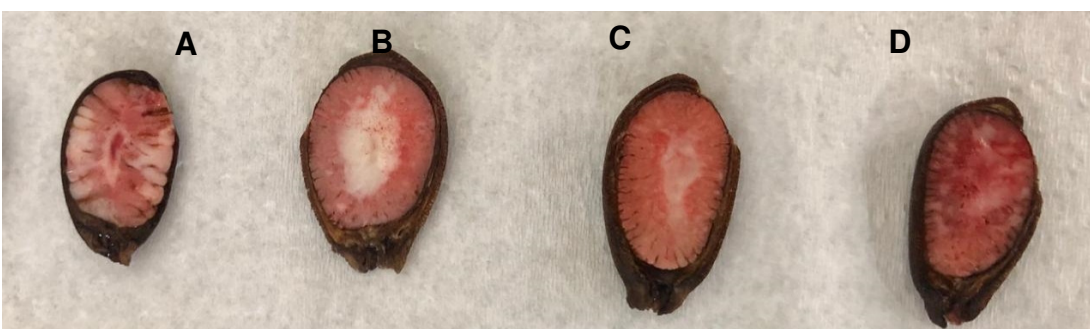


Figura 4 - Escala de intensidade utilizada na determinação da coloração de sementes de *A. coriacea*. Onde A = 25%, B = 50%, C = 75% e D = 100% de coloração.



O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com duas espécies e quatro doses de tetrazólio, totalizando oito tratamentos com três repetições de dez sementes cada. As características biométricas das sementes foram submetidas ao intervalo de

frequência a fim de se avaliar as maiores frequências de tamanho observadas por meio do software Excel (Microsoft®, 2010). Os dados de coloração e viabilidade foram submetidos à Regressão quadrática enquanto os dados relativos a danos presentes nas sementes ao

teste de Tukey, ambos ao nível de 5% de significância por meio do software SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e discussão

Após as avaliações do teste de tetrazólio nas duas espécies de araticunzeiro, ficou evidente a diferença nas respostas apresentadas

pelas sementes de ambas as espécies em relação às doses utilizadas. Pela Tabela 1 é possível observar o quadro de análise de variância das características analisadas no trabalho, em que a interação entre os fatores espécie e doses de tetrazólio foi significativa para as características coloração e viabilidade. Para a variável danos presentes nas sementes não houve diferença significativa entre as espécies estudadas.

Tabela 1 - Quadro de análise de variância para as características avaliadas no trabalho.

Fatores	GL	Quadrado médio		
		Coloração	Viabilidade	Dano
Espécies	1	1881,51*	37,50 ^{ns}	266,67 ^{ns}
Doses	3	1013,45*	648,61*	-
E*D	3	325,95*	1626,39*	-
Resíduo	16	47,66	158,33	114,39
CV (%)		10,44	23,05	75,50

^{ns} não significativo, * Significativo ao nível de 0,05 pelo teste F.

Pela Figura 5 é possível observar sementes de *A. crassiflora* após a imersão na solução de tetrazólio evidenciando a coloração apresentada por elas nos tratamentos. Na Figura 6 são representadas sementes de *A. coriacea* após a imersão na solução de tetrazólio também evidenciando a coloração apresentada entre os tratamentos. Os maiores índices de coloração foram para *A. crassiflora* em torno de 1%, enquanto para *A. coriacea* ficaram em torno de 0,75%, conforme mostra a Figura 7.

Segundo Fogaça et al. (2006), para cada espécie, os métodos de preparo das sementes,

concentração da solução de tetrazólio e tempo de coloração são específicos para cada uma. O tempo de imersão no tetrazólio foi de 8 horas em B.O.D a 41°, que colaborou para aumentar a intensidade na coloração das sementes, pois ao se verificar a diferença na intensidade da cor das mesmas procedeu-se a retirada da solução. Resultados semelhantes foram observados por Freitas e Macedo (2018), ao relatarem que o período mais longo de imersão, quatro horas, levou a um aumento relevante da coloração das sementes seccionadas de *A. crassiflora*.

Figura 5 - Sementes de *A. crassiflora* após imersão em diferentes doses de tetrazólio.

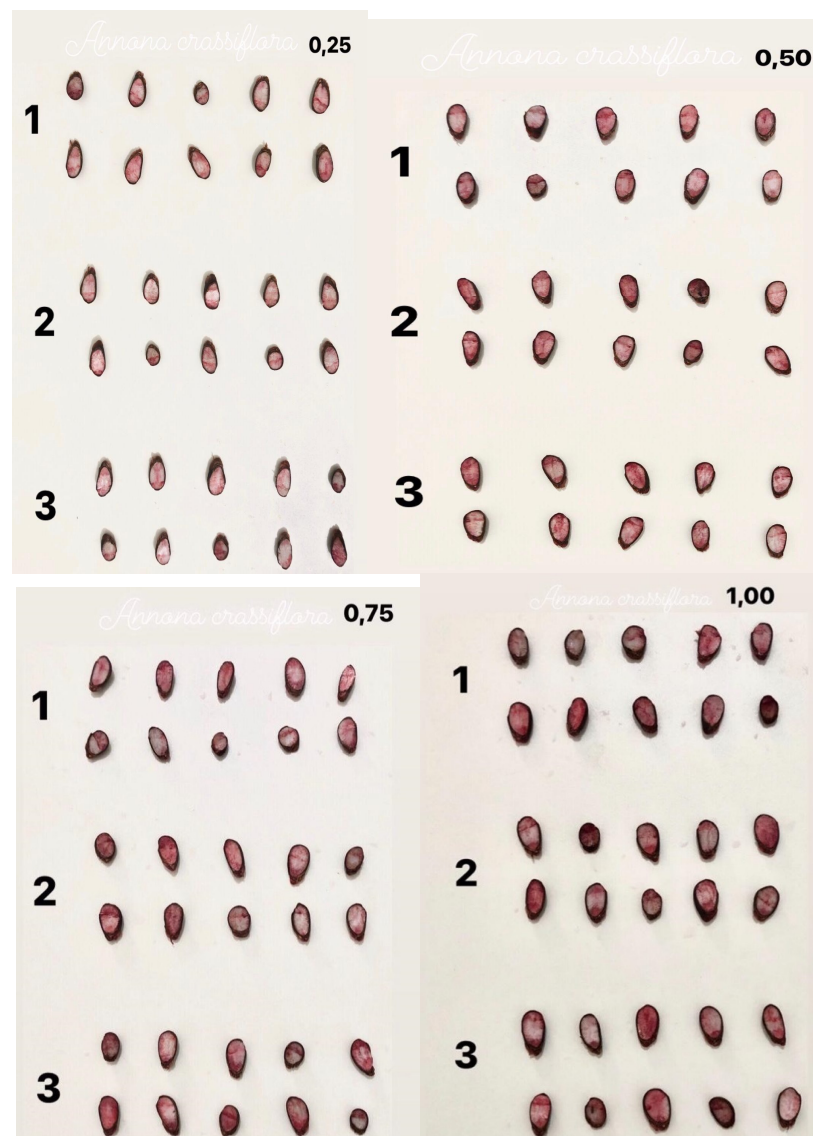


Figura 6 - Sementes de *A. coriacea* após imersão em diferentes doses de tetrazólio

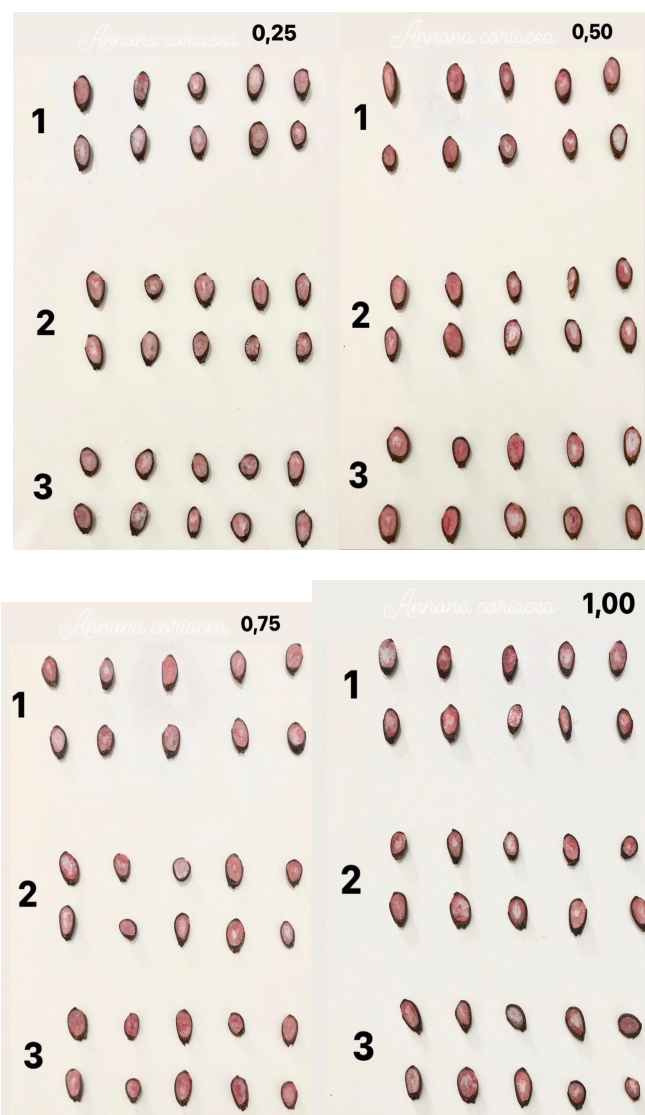
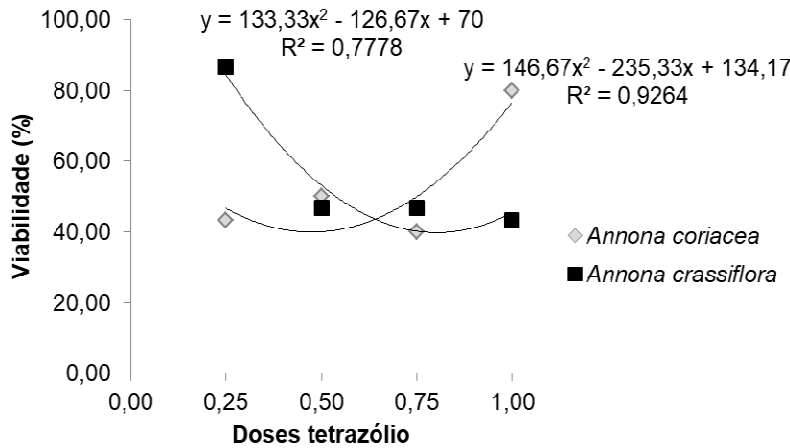


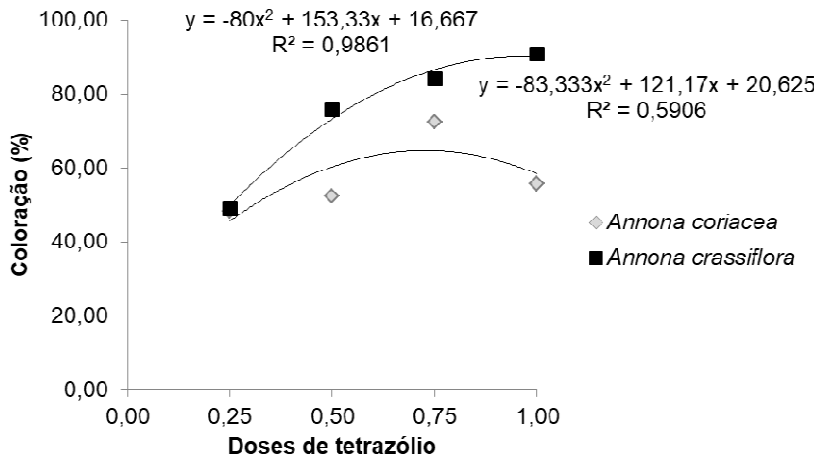
Figura 7 - Doses de tetrazólio na coloração de sementes de espécies de araticunzeiro do Cerrado.



A dose de 0,25% de tetrazólio em *A. crassiflora* proporcionou maior número de sementes viáveis, observa-se que à medida houve aumento na dose, houve um decréscimo na viabilidade, já para *A. coriacea* houve aumento na viabilidade conforme aumento da dose, sendo

a maior proporção de sementes viáveis observadas na dose de 1% (Figura 8). Estas doses são indicadas, portanto, por facilitarem e diminuir a margem de erro para análises de viabilidade de sementes em ambas as espécies.

Figura 8- Doses de tetrazólio na viabilidade de sementes de espécies de araticunzeiro do Cerrado



A menor dose avaliada (0,25%) de tetrazólio favoreceu a análise de viabilidade de sementes de *A. crassiflora* possivelmente a melhor margem de avaliação possibilitada por este tratamento. Resultado semelhante foi observado por Oliveira et al. (2014), ao estudarem 4 doses de tetrazólio (0,07% 0,1% 0,07% 0,1%) nas sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Martius) a menor concentração

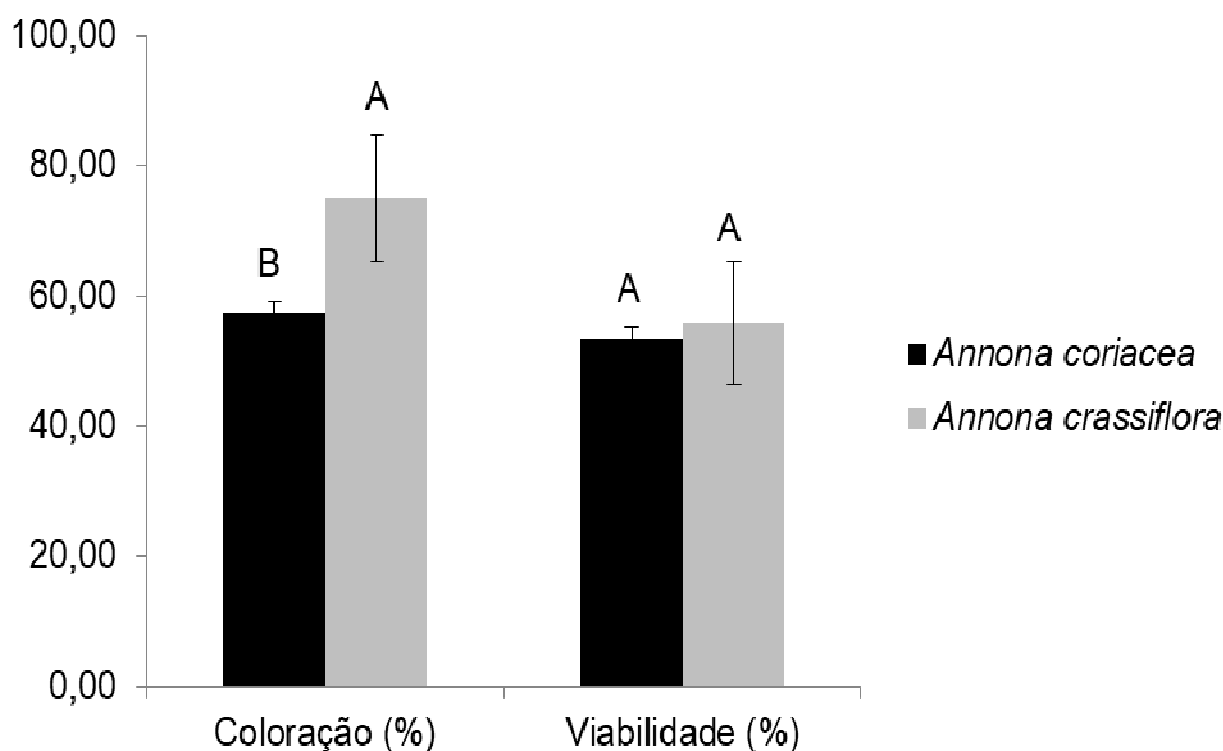
estudada (0,07%) proporcionou maior facilidade de análise, diminuindo as margens de erro de interpretação. Os mesmos autores ressaltam ainda que a análise de viabilidade das sementes está relacionada com a coloração visualizada associada ao aspecto dos tecidos onde se considera a extensão, coloração, a consistência e a localização dos possíveis danos.

Para *A. coriacea* a dose de 1,0% demonstrou a maior taxa de sementes viáveis, assim conforme ressalta Oliveira et al. (2014), a concentração de tetrazólio deve ser apropriada de acordo com as características da espécie a ser avaliada. Resultados semelhantes são relatados por Hössel et al. (2013), estes autores afirmam que o teste de tetrazólio se mostrou viável e rápido na avaliação da viabilidade das sementes

de jabuticabeira [*Plinia trunciflora* (O. Berg) Kausel] e a dose de tetrazólio a 1% é recomendada pois reduziu o tempo de avaliação da viabilidade de sementes desta espécie.

Para coloração, a espécie *A. crassiflora* obteve os maiores índices em relação a *A. coriacea*. Para viabilidade não houve diferença significativa entre as espécies (Figura 9).

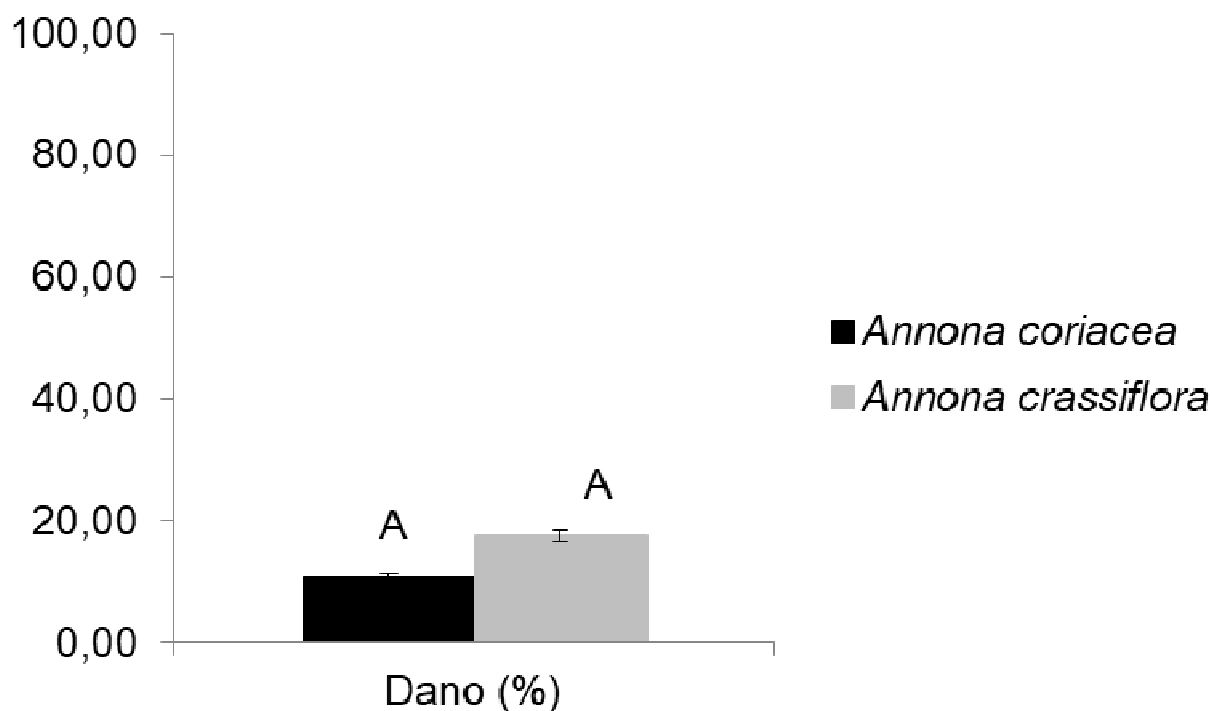
Figura 9 - Médias de coloração e viabilidade de diferentes espécies de araticunzeiro do Cerrado. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (Tukey, 5% de probabilidade).



Diversas espécies de insetos podem preda e danificar frutos e sementes de araticunzeiro. Conforme menciona Braga et al. (2007), ao realizarem o levantamento, identificação e avaliação dos danos causados pelos insetos e o seu comportamento alimentar, em frutos e sementes de araticunzeiro na coleção *ex situ* de frutíferas nativas do Cerrado da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Goiás [EA/UFG] em Goiânia e em treze municípios do Estado de Goiás, em regiões de ocorrência natural do

araticunzeiro, observaram que neste estado as espécies de insetos que causaram danos severos aos frutos e sementes de araticum foram: *Cerconota anonella*, *Bephratelloides pomorum* e *Spermologus funereus*. Contudo neste trabalho concluiu-se que as espécies não demonstraram diferenças em relação aos danos apresentados pela semente, ou seja, os agentes causadores dos danos não demonstraram preferência em particular por qualquer espécie sendo o índice de danos igual para ambas (Figura 10).

Figura 10 - Danos por insetos apresentados por sementes de diferentes espécies araticunzeiro do Cerrado. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (Tukey, 5% de probabilidade).



O teste de tetrazólio é uma ferramenta importante na determinação de danos presentes em sementes visando avaliar sua qualidade fisiológica. A aplicabilidade desse teste foi reportada também por Arruda et al. (2016), nos quais avaliaram os danos causados por umidade, o vigor e a viabilidade de lotes de sementes de soja em relação ao efeito da ocorrência de sementes esverdeadas na sua qualidade.

Conforme observado nos resultados reportados obtidos neste trabalho, o teste de tetrazólio pode ser uma ferramenta na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de araticunzeiro do Cerrado. Outros autores como Fogaça et al. (2006), também relatam aplicabilidade do teste de tetrazólio na

determinação da viabilidade de sementes como *Gleditschia amorphoides*, além de fornecer informações complementares com mais agilidade que o teste de germinação e constituir um método rápido e confiável na análise de sementes. Nascimento e Reis (2014) também recomendam o teste do tetrazólio para avaliação da viabilidade de sementes de araçá-pêra (*Psidium acutangulum* DC) por constituir um teste rápido e aplicável nesta espécie.

Em relação às características biométricas, observa-se pelas distribuições de frequência, que as sementes de *A. crassiflora* apresentaram menores proporções, ou seja, são menores que as sementes de *A. coriacea* (Figuras 11 e 12).

Figura 11 - Distribuição de frequência para comprimento (mm) apresentado pelas sementes de *A. crassiflora*.

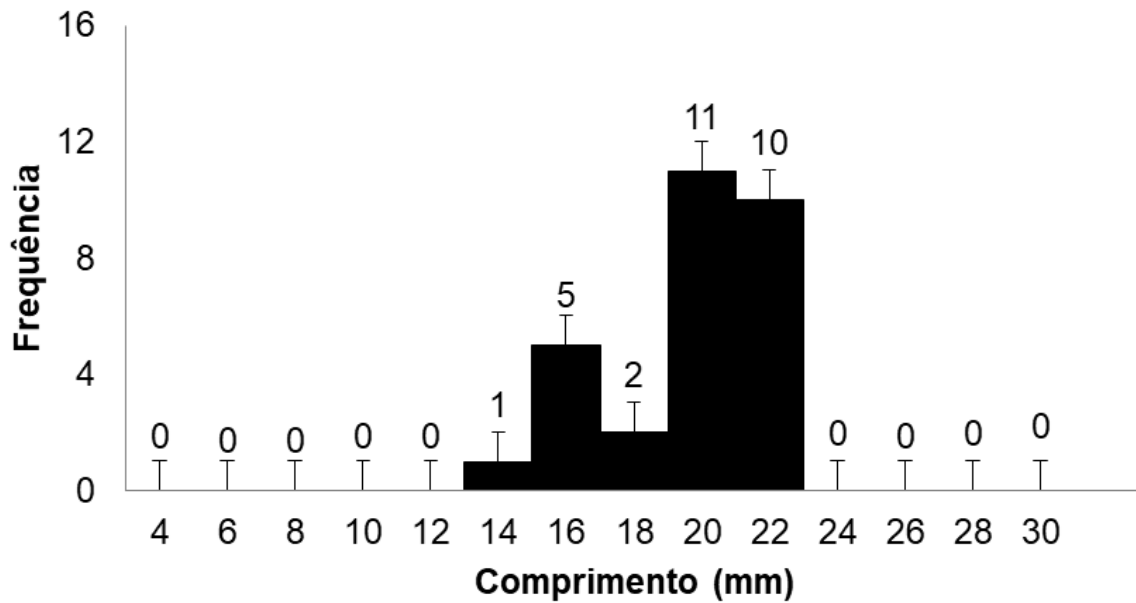
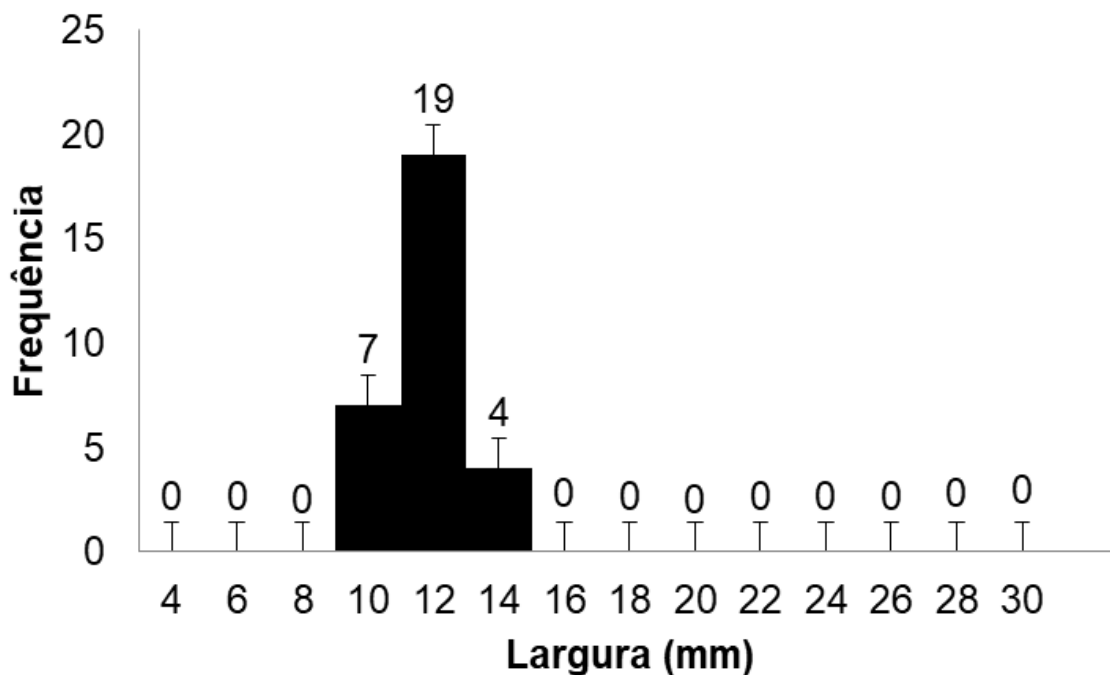


Figura 12 - Distribuição de frequência para largura (mm) apresentada pelas sementes de *A. crassiflora*.



O maior intervalo de frequência para comprimento de sementes de *A. crassiflora* foi observado em torno de 20 mm (11 sementes) e largura de 12 mm (19 sementes). A espécie *A.*

coriacea apresentou sementes de maior tamanho conforme o mencionado observou-se que para o comprimento o maior intervalo de frequência foi em torno de 26 mm (12 sementes) enquanto para

largura o intervalo observado foi em torno de 14 mm (14 sementes) (Figuras 13 e 14).

Figura 13 - Distribuição de frequência para comprimento (mm) apresentada pelas sementes de *A. coriacea*.

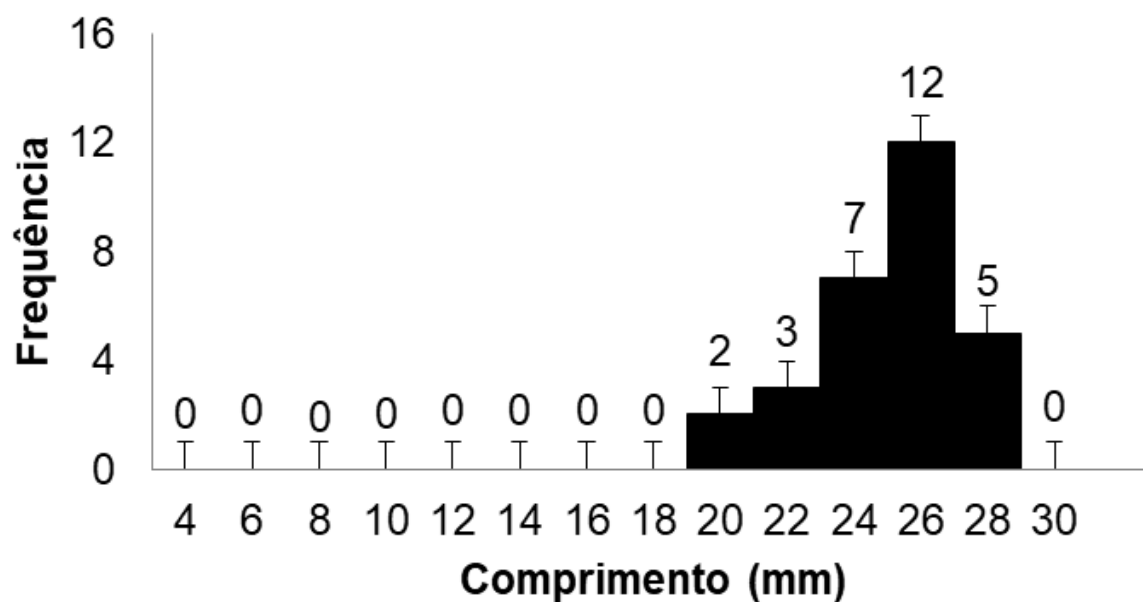
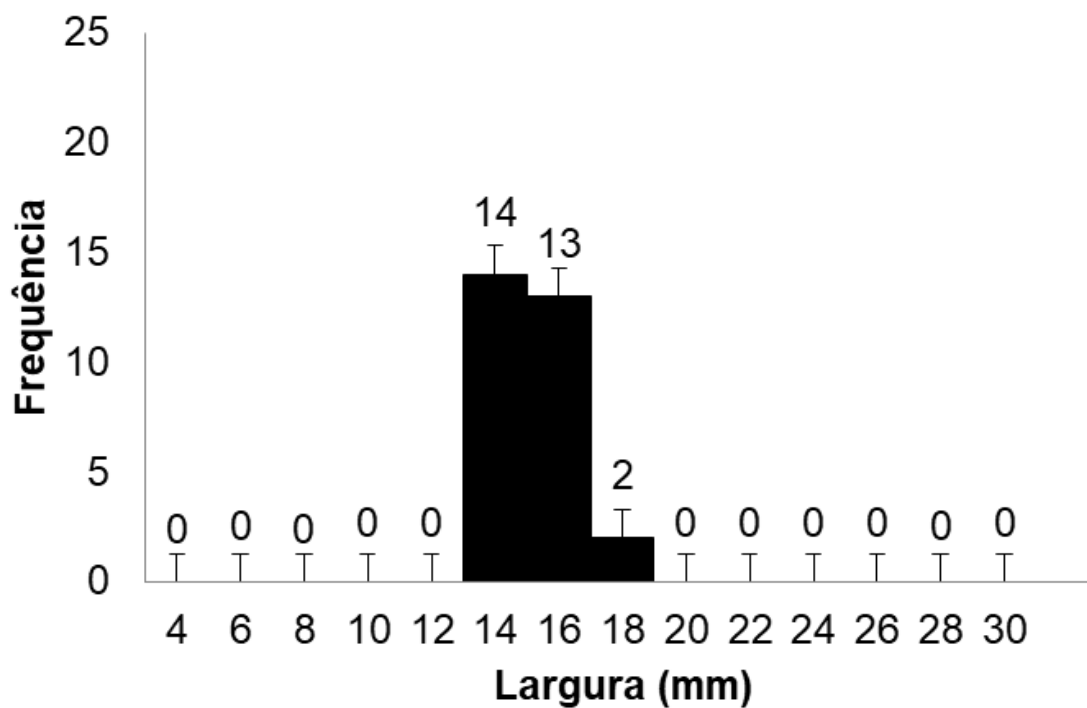


Figura 14 - Distribuição de frequência para largura (mm) apresentada pelas sementes de *A. coriacea*.



Foi observado que a amplitude de comprimento e a largura das sementes de *A. crassiflora* foi de 14-22 mm e 10-14 mm respectivamente, enquanto que *A. coriacea* foi de 20-28 mm e 14-18 mm respectivamente. Em sementes de pitangueira-do-Cerrado (*Eugenia calycina* Camb.), Borges et al. (2010), notaram que as sementes dessa espécie apresentaram grandes amplitudes de largura e comprimento (8-14 mm e 7-14 mm respectivamente) mesmo dentro do mesmo estágio de maturação (verde, laranja, vermelho-clara e vermelho-escura). Em sementes provenientes de uma população de mangabeiras (*Hancornia speciosa* Gomes), Gonçalves et al. (2013), encontraram grande variação no tamanho e massa de sementes desta espécie.

Há predomínio de sementes de maior comprimento nas amostras de ambas as espécies analisadas, sendo estes resultados comparativos com os encontrados por Silva et al. (2013a), que observaram a característica similar em sementes de *Melanoxylon brauna* Schott., espécie ocorrente na Mata Atlântica. Estes estudos indicaram que sementes com maior comprimento e espessura também se destacaram na amostra analisada por estes autores. De forma geral, as amplitudes observadas neste trabalho podem estar ligadas as características envolvidas no desenvolvimento das plantas que forneceram as sementes, conforme salienta Sarmento et al. (2018), ao relatarem que variações nas dimensões de frutos e sementes de goiabeira serrana (*Acca sellowiana* O. Berg. Burret) podem ser decorrentes de aspectos genéticos, fisiológicos ou ambientais e que estudos biométricos auxiliam na avaliação da qualidade das sementes, estabelecimento inicial de plântulas, restauração de áreas degradadas e na produção comercial de mudas.

Conclusão

O teste de tetrazólio pode ser utilizado na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de araticunzeiro, sendo a dose de 0,25% a mais indicada para *A. crassiflora* e a 1,0% para *A. coriacea*. Não foi observada preferência pelas sementes de nenhuma das espécies de araticunzeiro estudadas em relação a agentes predadores.

Sementes de *A. coriacea* apresentam maior relação tamanho/largura quando comparado a sementes de *A. crassiflora*.

Referências

- Arruda, M. H. M., Meneghello, G. E., Vieira, J. F., & Gadotti, G. I. (2016). Qualidade fisiológica de lotes de sementes de soja com diferentes percentuais de sementes esverdeadas. *Magistra*, 28 (2), 194-200.
- Borges, K. C. F., Santana, D. G., Melo, B., & Santos, C. M. (2010). Rendimento de polpa e morfometria de frutos e sementes de pitangueira-do-Cerrado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32 (2), 471-478.
- Braga Filho, J. R., Veloso, V. R. S., Naves, R. V., Nascimento, J. L., & Chaves, L. J. (2007). Danos causados por insetos em frutos e sementes de Araticum (*Annona crassiflora* MART., 1841) no Cerrado de Goiás. *Bioscience Journal*, 23 (4), 21-28.
- Costa, C. J., & Santos, C. P. (2010). Teste de tetrazólio em sementes de leucena. *Revista Brasileira de Sementes*, 32 (2), 066-072.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e Agrotecnologia*, 35 (6), 1039-1042.
- Fogaça, C. A., Malavasi, M. M., Zucareli C., & Malavasi, U. C. (2006). Aplicação do teste de tetrazólio em sementes de *Gleditschia amorphoides* Taub. CAESALPINACEAE. *Revista Brasileira de Sementes*, 28 (3), 101-107.
- Freitas, J. A., & Macedo, W. R. (2018). Germinação de sementes de araticum: doses de ga3 e períodos de embebição. *Colloquium Agrariae*, 14 (1), 153-157.
- Gonçalves, L. G. V., Andrade, F. R., Marimon Jr., B. H., Schossler, T. R., Lenza, E., & Marimon, B.S. (2013). Biometria de frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, 36 (1), 31-40.

- Hössel, C., Oliveira, J. S. M. A., Fabiane, K. C., Wagner Jr., A., & Citadin, I. (2013). Conservação e teste de tetrazólio em sementes de jabuticabeira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 35 (1), 255 - 261.
- Lorenzi, H., Lacerda, M. T. C., & Bacher, L. B. (2015). *Frutas do Brasil Nativas e Exóticas: de consumo in-natura* (768p.). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.
- Marcos Filho. (2005). *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas* (495p). Piracicaba: FEALQ.
- Melo, J. T. (2010). Araticum. In: Vieira, R. F., Agostini-Costa, T. S., Silva, D. B., Sano, S. M., & Ferreira, F. R. (Ed.). *Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil*. (pp. 64-74). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- Microsoft Corporation (2010). Microsoft® Office Excel [Software]. Microsoft: Washington.
- Nascimento, W. M. O., & Reis, A. H. A. (2014). Teste de tetrazólio para determinar a viabilidade em sementes de araçá-pera. *Anais do Congresso Brasileiro de fruticultura (on-line)*. Cuiabá: UFMT, 23.
- Oliveira, L. M., Garcia, C., Souza, G. K., Steffens, C. A., Pikart, T. G., & Ribeiro, M. S. (2014). Avaliação da viabilidade de sementes de *Euterpe edulis* pelo teste de tetrazólio. *Magistra*, 26 (3), 403 - 411.
- Pereira, E. B. C., Pereira, A. V., Melo, J. T., Sousa-Silva, J. C., & Faleiro, F. G. (2004). *Quebra de dormência de sementes de araticum* (15 p.) Planaltina: Embrapa Cerrados.
- Ratter, J. A., Bridgewater, S., Ribeiro, J. F., Dias, T. A. B., & Silva, M. R. (2000). Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia Cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, 5, 5-43.
- Sarmento, M. B., Silva, A. C. S., Villela, F. A., & Santos, K. L. (2018). Biometria de frutos e sementes e crescimento pós-seminal de *Acca sellowiana* (O. Berg. Burret) Myrtaceae. *Caderno de Pesquisa*, 30 (1), 1-8.
- Silva, D. B., Silva, J. A., Junqueira, N. T. V., & Andrade, L. R. M. (2001). *Frutas do Cerrado* (178p). Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica.
- Silva, M. S., Borges, E. E. L., Leite, H. G., & Corte, V. B. (2013a). Biometria de frutos e sementes de *Melanoxylon brauna* Schott. (Fabaceae-Caesalpinioideae). *Cerne*, 19 (3), 517-524.
- Silva, S. D., Mesquita, G. M., Souza, L. C., & Correa, T. C. (2013b). Boro aplicado simultaneamente à dessecação no cultivo do girassol. *Global Science and Technology*, 6 (3), 57-66.
- 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*, 99, 823-830.

Recebido em: 09/07/2019

Aceito em: 17/09/2019