



**AGRONOMIA**

**RESPOSTA AO CONDICIONAMENTO OSMÓTICO EM  
SEMENTES DE *Annona crassiflora* MART.**

**LEANDRO VINÍCIUS DUTRA E SILVA**

**Morrinhos, GO**

**2017**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS MORRINHOS

AGRONOMIA

RESPOSTA AO CONDICIONAMENTO OSMÓTICO EM SEMENTES  
DE *Annona crassiflora* MART.

.

LEANDRO VINÍCIUS DUTRA E SILVA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Instituto Federal Goiano – Câmpus Morrinhos,  
como requisito parcial para a obtenção do Grau  
de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Clarice Aparecida Megguer

Morrinhos – GO

Junho, 2017

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

S586p Silva, Leandro Vinícius Dutra e.

Resposta ao condicionamento osmótico de sementes de *Annona Crassiflora* Mart. / Leandro Vinícius Dutra e Silva. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2017.

24 f. : il.

Orientadora: Dra. Clarice Aparecida Megguer; Dra. Flávia Dionísio Pereira. L111111 1

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2017.

1. Condicionamento osmótico. 2. Polietilenoglicol. 3. Ácido giberélico. 4. Araticum. I. Megguer, Clarice Aparecida. II. Instituto Federal Goiano. Curso de Bacharelado em Agronomia. III. Título

CDU 633:582.677.5

# LEANDRO VINÍCIUS DUTRA E SILVA

## RESPOSTA AO CONDICIONAMENTO OSMÓTICO EM SEMENTES DE *Annona crassiflora* MART.

Trabalho de Conclusão de curso DEFENDIDO e APROVADO em 21 de junho de 2017, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Flávia Dionísio Pereira

Membro

IF Goiano – Campus Morrinhos

---

Prof. Ms<sup>a</sup> Janete Golinski

Membro

IF Goiano – Campus Morrinhos

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Clarice Aparecida Megguer

Presidente – Orientadora

IF Goiano – Campus Morrinhos

Morrinhos – GO

Junho 2017

## DEDICATÓRIA

Dedico a todos que me auxiliaram nesse período de estudo, principalmente minha família.

**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Federal Goiano, e todos seus componentes que me disponibilizaram a estrutura e o conhecimento necessários para a conclusão de minha graduação.

A Professora Clarice Megguer, pela orientação, confiança e colaboração para a realização deste trabalho.

Aos meus familiares que me deram a oportunidade de poder conquistar meus sonhos.

E, a todos que contribuíram para meu sucesso.

**OBRIGADO!**

## SUMÁRIO

RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
INTRODUÇÃO .....	10
MATERIAL E MÉTODOS .....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	13
CONCLUSÕES .....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	17
ANEXO 1 – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE SEMENTES ..	20

SILVA, Leandro Vinícius Dutra e. **Resposta ao condicionamento osmótico em sementes de *Annona crassiflora* Mart.** 2017. 22p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Goiás.

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito do condicionamento osmótico na embebição de sementes de *Annona crassiflora* Mart. O entumescimento foi comparado em função de três concentrações de Polietilenoglicol 6000<sup>®</sup> (Condicionamento osmótico), embebição em água e em solução de Ácido Giberélico. O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo 5 tratamentos com 5 repetições sendo T1: Água destilada; T2: Solução de Ácido giberélico à 2 g.L<sup>-1</sup>; T3: Polietilenoglicol à -1 MPa; T4: Polietilenoglicol à -1,5 MPa e T5: Polietilenoglicol à -2 MPa. O estudo teve duração de 60 dias. O condicionamento osmótico nas sementes de *A. crassiflora* promoveu um aumento na quantidade de solução embebida, na ordem de 3,9 vezes. O aumento na velocidade de embebição foi observado apenas nas primeiras horas, estabilizando no período observado. Não houve protrusão da radícula no período do experimento.

**Termos para indexação:** Condicionamento osmótico; Polietilenoglicol, Ácido giberélico, Araticum.

SILVA, Leandro Vinícius Dutra e. **Response to osmotic conditioning in *Annona crassiflora* Mart.** 2017. 22p. Course conclusion work (Bachelor's Degree in Agronomy). Federal Institute of Education, Science and Technology Goiano – Campus Morrinhos, Goiás.

### **ABSTRACT**

This study was carried out to observe the effect of the osmotic conditioning on seed of *Annona crassiflora* Mart. The embryonic development was compared according to three different concentrations of polyethylene glycol 6000<sup>®</sup> (osmotic Conditioning), soaking in water and in solution of Gibberellic Acid. The experimental design was completely randomized, with 5 treatments with 5 repetitions being T1: distilled water; T2: solution of gibberellic acid to 2 g L<sup>-1</sup>; T3: Osmotic Conditioning to -1 MPa; T4: Osmotic Conditioning to -1.5 MPa and T5: Osmotic Conditioning to -2 MPa. This study was conducted by 60 days. The osmotic conditioning in *A. crassiflora* promoted an increase in amount of soaked solution, in the order of 3.9 times. The increase in speed was observed only in the early hours, showing stability in the observed period. There was no radicle protrusion in the period of the experiment.

**Index terms:** Osmotic conditioning; Polyethylene glycol; Gibberellic acid, Araticum.

## INTRODUÇÃO

A germinação de sementes é uma etapa complexa na vida das plantas e está relacionada à quantidade e velocidade com que a mesma pode absorver água, e que pode variar entre espécies e cultivares. O ideal é que a germinação seja sincronizada para ter uniformidade de plantas em uma lavoura, o que normalmente não acontece para a maioria das espécies (Carvalho & Nakagawa, 2000).

Segundo Fowler e Bianchetti (2000) a dormência é o fenômeno que inibe a germinação da semente mesmo havendo condições ambientais adequadas. Nos processos de domesticação de plantas, é observada a perda da dormência, o que é uma característica contrária ao esperado pela seleção natural que favoreceria as espécies cujas sementes possuísem dormência. Logo, esse é um fenômeno que tem importância ecológica por permitir que a germinação se distribua no tempo e espaço.

A semente que não germina por não encontrar condições ambientais adequadas, notadamente temperatura e umidade, diz-se que está quiescente. Logo, a quiescência é superada fornecendo condições ambientais adequadas, enquanto que para superar a dormência é preciso entender por quais mecanismos ela ocorre. A dormência pode ser tegumentar e embrionária. A dormência tegumentar ocorre quando o tegumento é impermeável à água ou oxigênio, ou quando o mesmo em conjunto ou não com a impermeabilidade, possui substâncias inibidoras da germinação. Já a dormência embrionária está ligada a inibidores químicos existentes na semente (Fowler & Bianchetti, 2000).

Assim, diversos métodos têm sido desenvolvidos para agilizar a germinação de sementes, principalmente de culturas anuais e olerícolas. Dentre os métodos podemos destacar o condicionamento fisiológico de sementes (Villela et al., 1991). O condicionamento faz com que as sementes germinem em um tempo menor do que as sementes não condicionadas. Segundo Jeller & Perez (2003) a técnica de condicionamento osmótico proporciona maior germinabilidade em condições de baixa disponibilidade hídrica, elevados níveis de salinidade ou temperaturas subótima ou supraótima.

O processo de absorção de água pelas sementes durante a germinação segue um padrão trifásico. Os tratamentos de condicionamento fisiológico acontecem às fases (I) e (II) de embebição, durante as quais ocorre a ação de mecanismos de reparo de macromoléculas danificadas e de estruturas celulares. Durante tais fases de hidratação, os processos metabólicos necessários para a germinação das sementes são ativados, sem permitir a protrusão da raiz primária, sendo assim, as sementes não atingem a fase III de embebição. Logo, depois do condicionamento osmótico, tais semente que foram tratadas estarão praticamente no mesmo estágio metabólico e, em consequência, a germinação acontecerá de forma mais rápida e sincronizada. (Bewley e Black, 1994), (Bray, 1995), (Pill, 1995).

A utilização do condicionamento osmótico teve início da década de 1970, quando Heydecker et al. (1975) utilizaram soluções osmóticas com PEG 6000 (Polietilenoglicol) para o tratamento de sementes e verificaram que a técnica, chamada “*priming*”, poderia ser utilizada para várias espécies; após a semeadura, a raiz primária emergia rapidamente, mesmo sob a influência de baixas temperaturas.

O PEG (polietilenoglicol) tem sido utilizado com sucesso em trabalhos de pesquisa para simular os efeitos do déficit hídrico nas plantas, por não penetrar nas células, não ser degradado e não causar toxidez, devido ao seu alto peso molecular. Porém, a alta viscosidade de tal solução pode interferir na disponibilidade de oxigênio para as sementes, sendo que, a 10°C, o oxigênio é 69% menos disponível a -1,1 MPa (PEG 6000) do que em água. O baixo nível de oxigênio induzindo à anaerobiose, favorece a produção de níveis tóxicos de etanol nas sementes. (Mexal et al. 1975), (Mayer e Poljakoff-Mayber, 1982), (Hasegawa et al. 1984).

Dentre espécies arbóreas endêmicas do Cerrado, encontram-se o araticum (*Annona crassiflora* Mart.). Tal espécie se destaca pelo seu potencial de exploração econômica através do extrativismo de seus frutos para consumo na forma de doces, sorvetes, sucos ou in natura. (Vasconcelos, 2016).

De acordo com Costa (2017), as folhas do Araticum possuem compostos fenólicos que podem servir como fontes naturais de agentes antioxidantes, possuindo assim ação antienvhecimento.

Em sementes de *A. crassiflora* Mart. Rizzini (1973) constatou que a dormência é embrionária. Mediante isto, Melo (1993) mostrou a eficiência do ácido giberélico para superação da dormência nesta espécie. Há ainda registros de que a germinação de *A. crassiflora* em condições naturais ocorre em um intervalo entre 75 a 392 dias (Lorenzi, 2002), o que torna a produção de mudas dessa espécie inviável sem a utilização de métodos de superação de dormência.

Segundo Chien et al. (2011), o ácido giberélico é um composto biologicamente ativo que pode reduzir os tempos de germinação de sementes dormentes, e, por conseguinte, o tempo necessário para produzir plântulas. Estratificação a frio pode simular as condições naturais em climas temperados e tem sido utilizado de forma eficiente como um pré-tratamento para superação da dormência e para promover a germinação e mudas de criação de espécies cujas sementes são dispersas durante os meses de inverno. Estratificação a frio pode não só aumentar a porcentagem de germinação, mas também a amplitude térmica sob a qual as sementes germinam.

Objetivou-se observar os efeitos do condicionamento osmótico em sementes de *Annona crassiflora* Mart.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos — 17°48' S, 49°12' W, altitude 908 m — no município de Morrinhos – GO, no período de agosto de 2014 a julho de 2015. A existência de árvores da espécie *Annona crassiflora* Mart. em fase reprodutiva, na Zona Rural no município de Goiatuba-GO, nas proximidades das coordenadas S 17° 57' 31,5”, W 49° 16' 30,6” e S 17° 57' 23,4” W 49°16' 45,9”, propiciaram a obtenção dos frutos e sementes. Os frutos foram colhidos no inverno de agosto, quando estavam próximos à maturação (rachaduras no fruto), conforme descrito por Brasil (2009).

Os frutos, imediatamente após a colheita, foram lavados em água e sanitizados em hipoclorito de sódio (200 ppm) por 15 minutos, depois foram secados ao ar livre por 10 minutos. Em seguida foram armazenados em embalagens plásticas, vedados e mantidos à temperatura ambiente por cinco dias até completarem sua maturação, pois alguns foram coletados antes de sua queda natural.

Avaliou-se quanto a massa unitária do fruto, casca, polpa, sementes e resíduos, comprimento e diâmetro de frutos e volume. Define-se neste trabalho como massa de resíduos, a quantidade de material afetada diretamente ou indiretamente por ataque de insetos. Por isso foi calculado o percentual de dano, dividindo-se o valor desses resíduos pela massa total do fruto, e rendimento de polpa, dividindo-se a massa de polpa sem quaisquer manchas ou outras partículas visíveis, pela massa total do fruto.

Das sementes foi retirada uma amostra aleatória de 63 sementes, cuja massa e comprimento individuais foram aferidos por uma balança (marca: Shymadzu AY220) com precisão de 0,0001g, e por um paquímetro manual (marca: ForteG) respectivamente. Procurou-se estabelecer então a relação existente entre as duas variáveis. Entretanto essa relação se mostrou fraca, e, portanto, ineficiente para proceder com a classificação.

A classificação das sementes foi feita utilizando o método descrito por IAC (1962) onde foram colocadas em água destilada, em temperatura ambiente, para a observação daquelas que submergiam das demais. Dentre as 623 sementes, 91 permaneceram no fundo do recipiente. Uma amostra de 10 sementes foi separada do grupo das submersas e outra amostra de 10 sementes também foi selecionada do grupo das emersas, onde foram coletadas a massa e comprimento de ambas. Observou-se então que a média do primeiro grupo eram maiores e mais pesadas, sendo estas então utilizadas no experimento.

Na instalação do experimento, as sementes foram colocadas em copos plásticos transparentes de 50 ml, contendo 10 ml das soluções em cada tratamento. A análise teve duração de 60 dias, as sementes permaneceram nas soluções e foram retiradas apenas para pesagem ficando armazenadas em Câmara de germinação (marca: TECNAL) à temperatura de 27°C. A pesagem foi feita em intervalos inicialmente de 4 horas e aumentados de acordo com a observação do comportamento das

curvas. A observação das sementes foi avaliada pelo ganho de massa em gramas durante o processo de embebição em balança analítica (marca: Shymadzu AY220).

O procedimento utilizado para a pesagem consistiu na retirada das sementes dos recipientes contendo as soluções, colocados em uma peneira e agitadas por 30 vezes, repetindo tal movimento com todos os tratamentos. A cada 10 dias as soluções eram repostas para além de propiciar mais segurança quanto à possíveis contaminações também pelo fato que a água contida nas soluções era absorvida pela semente, diminuindo assim seu volume.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo 5 tratamentos com 5 repetições. Cada repetição composta por cinco sementes. Assim totalizando 25 unidades experimentais. Os tratamentos utilizados foram: (T1): Água destilada; (T2): Solução de Ácido Giberélico à  $2\text{gL}^{-1}$ ; (T3): Condicionamento Osmótico à -1 Mpa; (T4): Condicionamento Osmótico à -1,5 Mpa e (T5): Condicionamento Osmótico à -2 Mpa. O condicionamento osmótico foi realizado com Polietilenoglicol 6000<sup>®</sup>.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk), homogeneidade (Barlett) e atendendo a esses requisitos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knot e Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade utilizando software Sisvar versão 5.3.

Foram avaliadas neste projeto as curvas de aumento da massa e a velocidade de embebição de sementes de *A. crassiflora* MART. em função de diferentes condicionamentos osmóticos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante os 60 dias de projeto, em que as sementes ficaram em contato com as soluções presentes nos tratamentos, algumas anomalias foram percebidas.

Ao efetuar a pesagem das sementes, principalmente 30 dias após o início do processo, era possível sentir um cheiro forte oriundo das sementes, principalmente daquelas com contato com ácido giberélico.

No dia 35 do experimento foi possível observar a presença de manchas brancas no tratamento contendo ácido giberélico, possivelmente a presença de fungos. Porém após a troca da solução tal fenômeno não ocorreu mais.

O condicionamento osmótico das sementes permitiu uma absorção maior de água pelas sementes quando se compara ao comportamento dos tratamentos controle e com ácido giberélico sendo que àquelas sementes submetidas ao condicionamento osmótico com polietilenoglicol (PEG - 2 Mpa) tiveram uma maior quantidade de água embebida (Figura 1).

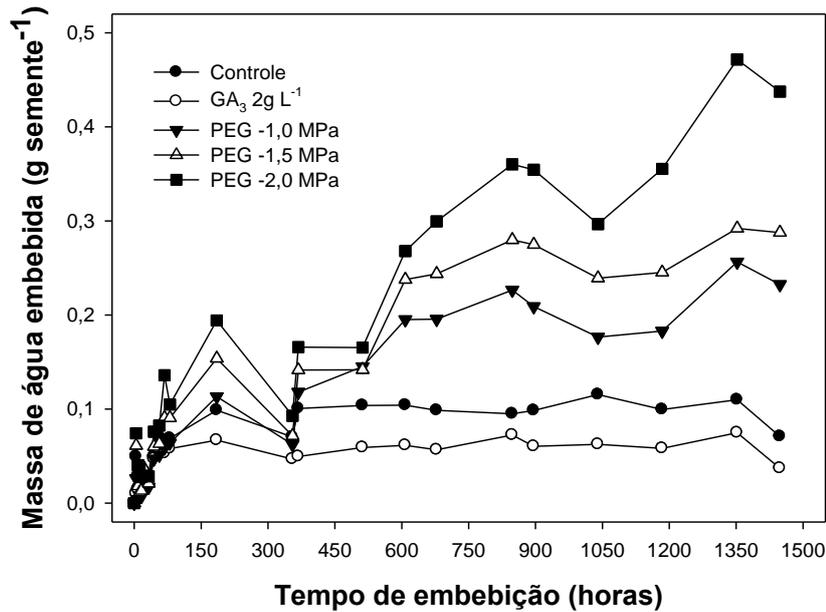


Figura 1. Curvas de embebição de sementes de *A. crassiflora* Mart. em função de diferentes condicionamentos osmóticos.

A velocidade de embebição foi mais expressiva para os tratamentos das sementes com PEG (Figura 2), sendo que quatro horas após a instalação do experimento verificou-se o pico máximo na velocidade de embebição (Figura 2A) e somente após as 68 horas do início da embebição foi verificado diferenças significativas (Tabela 1).

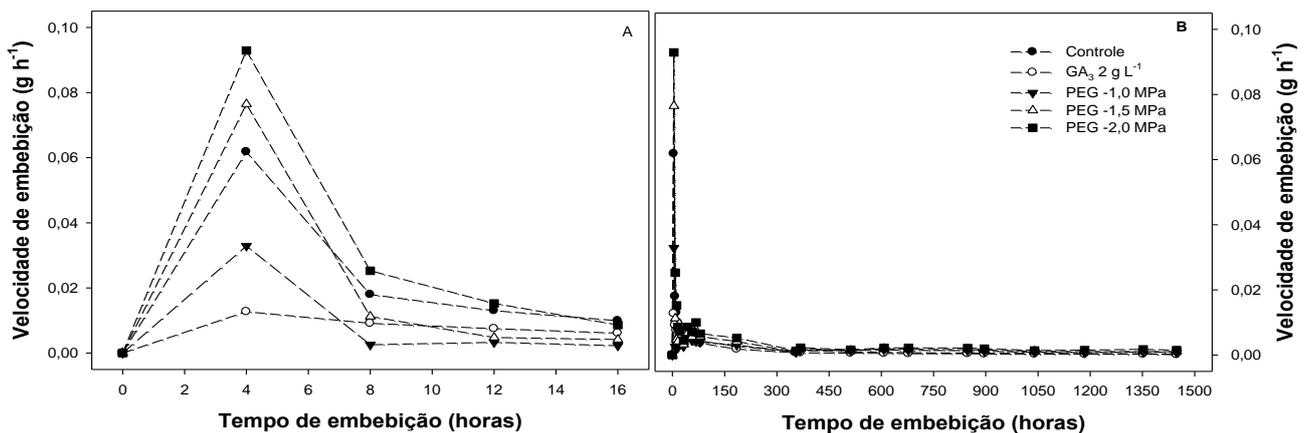


Figura 2. Velocidade de embebição de sementes de *A. crassiflora* Mart. em função de diferentes condicionamentos osmóticos. (A) Acompanhamento da embebição em intervalos de 4 horas por um período de 16 horas; (B) Acompanhamento da embebição das sementes em intervalos de 60 dias.

Tabela 1. Massa de água (g) embebida por sementes de *A. crassiflora* Mart. em função de diferentes condicionamentos osmóticos.

Tempo de embebição (horas)	Tratamento						Homogeneidade (Bartlett)	Teste
	Controle (água)	GA <sub>3</sub> (2 g L <sup>-1</sup> )	PEG - 1,0MPa	PEG - 1,5MPa	PEG - 2,0MPa	Normalidade (Shapiro-wilk)		
4	0,04944 a	0,01016 b	0,02632 b	0,06116 a	0,07432 a	Sim	Sim	Scott- Knot
8	0,02786 ns	0,0164 ns	0,00408 ns	0,0180 ns	0,04048 ns	Não	Não	Kruskal-Wallis
12	0,03128 ns	0,01796 ns	0,00792ns	0,01152 ns	0,03660 ns	Não	Não	Kruskal-Wallis
16	0,03184 ns	0,01964 ns	0,00728 ns	0,01332 ns	0,02768 ns	Não	Sim	Kruskal-Wallis
20	0,03208 ns	0,01952 ns	0,01316ns	0,03840 ns	0,02916 ns	Não	Não	Kruskal-Wallis
32	0,02888 ns	0,02380 ns	0,01704ns	0,02092 ns	0,02844 ns	Não	Sim	Kruskal-Wallis
44	0,04928 ns	0,04720 ns	0,04716 ns	0,06008 ns	0,07196 ns	Não	Sim	Kruskal-Wallis
56	0,07088 ns	0,05532 ns	0,05120 ns	0,06308 ns	0,08244 ns	Não	Sim	Kruskal-Wallis
68	0,06716 ab	0,05296 a	0,0586ab	0,09072 b	0,10044 b	Não	Sim	Kruskal-Wallis
80	0,06896 b	0,05796 b	0,06396 b	0,09064 a	0,10484 a	Sim	Sim	Scott- Knot
185	0,09876 c	0,06696 d	0,11324 c	0,15384 b	0,19420 a	Sim	Sim	Scott- Knot
355	0,10084 b	0,04680 c	0,14916 a	0,14956 a	0,19420 a	Sim	Sim	Scott- Knot
368	0,10060 b	0,04960 c	0,15812 a	0,15752 a	0,18080 a	Sim	Sim	Scott- Knot
512	0,10376 b	0,05916 b	0,1834ab	0,19384 a	0,22156ab	Sim	Não	Kruskal-Wallis
608	0,10412 b	0,06152 b	0,22112 a	0,23768 a	0,25996 a	Sim	Sim	Scott- Knot
678	0,09864 b	0,05676 b	0,23216 a	0,24368 a	0,2876 a	Sim	Não	Kruskal-Wallis
848	0,0972 c	0,0724 c	0,24232 b	0,27988 b	0,3482 a	Sim	Sim	Scott- Knot
896	0,10188 c	0,06044 c	0,24612 b	0,26684 b	0,35036 a	Sim	Sim	Scott- Knot
1040	0,10904 b	0,06256 ab	0,2492 ab	0,25916 a	0,35584 a	Sim	Não	Kruskal-Wallis
1184	0,1028 c	0,05828 c	0,26612 b	0,25528 b	0,36336 a	Sim	Sim	Scott- Knot
1352	0,11824 b	0,07488 ab	0,29992 ab	0,29212 a	0,42048 a	Sim	Não	Kruskal-Wallis
1448	0,11436 b	0,07472 ab	0,31332 ab	0,30628 a	0,43384 a	Sim	Não	Kruskal-Wallis

Os padrões de embebição entre os três potenciais osmóticos foram semelhantes entre si, assim como entre água destilada, e solução de ácido giberélico. Diferenças entre quantidade de solução absorvida só foram consideradas significativas a partir de 68 horas. Entretanto houve tendência de estabilização da quantidade de solução embebida, assim como da velocidade, o que pode indicar que, a rápida taxa proporcionada pelas menores concentrações osmóticas nas primeiras horas de embebição, pode ser determinante no resultado final desta variável. Essas rápidas taxas nas primeiras horas são esperadas na fase I de embebição (Bewley & Black, 1994). Observa-se, embora com grande variação, os tratamentos com alteração de potencial osmótico, proporcionaram velocidades quatro vezes maiores nas primeiras horas de embebição, do que os tratamentos com potencial osmótico nulo. A alta velocidade nas primeiras horas é consequência da ação de forças matriciais das paredes celulares e do conteúdo celular das sementes secas, que podem chegar a valores de até –100 MPa, o que justifica a rápida velocidade de embebição, quanto maior o potencial (Bittencourt et al., 2004).

## CONCLUSÕES

O condicionamento osmótico em sementes de *A. crassiflora* promoveu um aumento da quantidade de solução embebida, na ordem de 4 vezes. O aumento na velocidade de embebição foi observado apenas nas primeiras horas, com estabilidade no restante do período observado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AACC. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 10<sup>a</sup>. Ed. St. Paul, Minnesota. 2000.

ALVARADO, J.D. Viscosidade. In: Alvarado, J.D.; Aguilera, J.M. Métodos para medir propiedades físicas em indústrias de alimentos. Zaragoza: Acribia, 2001. cap.1, p.61-87.

BEWLEY, J.D.;BLACK, M. Seeds: physiology of development and germination. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BITTENCOURT, Mário Lúcio Carvalho et al . Controle da hidratação para o condicionamento osmótico de sementes de aspargo. Rev. bras. sementes, Pelotas , v. 26, n. 2, p. 99-04, Dec. 2004 . Disponível em < <http://migre.me/rz2EG>>. Acessado em 19 Jun. 2015.

BRAY, C.M. Biochemical processes during the osmopriming of seeds. In: KIGEL, J.; GALILI, G. Seed development and germination. New York: Marcel Dekker, 1995, cap.28, p.767-789.

CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

COSTA, G. P. Estudo da atividade antioxidante e polpa de *Annona crassiflora* mart: para utilização como fitocosmético / Gislene Parreiras Costa; orientador: Profº. Dr. Darío Abel Palmieri. Assis, SP: [s.n], UNESP, 2017.

CHIEN C, CHEN S, CHIEN T, BASKIN JM AND BASKIN CC. Nondeep simple morphophysiological dormancy in seeds of *Ilex maximowicziana* from northern (subtropical) and southern (tropical) Taiwan. Ecol Res 26: 163-171, 2011.

FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).

HASEGAWA, P.M.; BRESSAN, R.A.; HANDA, S.; IYANAGA, A.K. Cellular mechanisms of tolerance to water stress. HortScience, Alexandria, v.19, n.3, p.371-377, 1984.

HEYDECKER, W.; HIGGINS, J.; TURNER, Y.J. Invigoration of seeds. *Seed Science & technology*, v.3, p.881-888, 1975.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, NeusSadoccoPascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Relatórios anuais da Seção de Raízes e Tubérculos. 1957-1962.

JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. G. A. Condicionamento osmótico na Germinação de Sementes de Cássia-do-nordeste sob Estresse Hídrico, Térmico e Salino. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1025-1034, set. 2003.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2 ed. São Paulo: Nova Odessa, 2002. v. 2. 384p.

MELO, J. T. de. Efeito do ácido giberélico – GA3 sobre germinação de sementes de araticum (*Annona crassiflora* Mart.). In: Congresso Florestal Brasileiro, 7., 1993, Curitiba. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1993. v. 2. p. 760.

MENDES, R. R. Manejo e uso da vegetação nativa por agricultores tradicionais da comunidade Santana, região da murraria, Cáceres-MT. 103p. Dissertação, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá/MT, 2005.

PILL, W.A. Low water potential and presowing germination treatments to improve seed quality. In: BASRA, A.S. *Seed Quality: basic mechanisms and agricultural implications*. Binghamton, NY: The Haworth Press, 1995, cap.10, p.319-359.

PIMENTEL, G. F. Curso de estatística experimental. 11.ed. São Paulo, Nobel, 1985. 466p.

RIZZINI, C.T. Dormancy in seeds of *Annona crassiflora* Mart. *Journal of Experimental Botany*, London v. 24, n. 68, p. 117-123, 1973.

VASCONCELOS, Pedro Braunger de. Efeito dos impactos antrópicos na diversidade genética de populações de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) e cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.). 2016. 62 f., il. Tese (Doutorado em Ecologia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

VILLELA, F. A.; FILHO, L. D.; SEQUEIRA, E. L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de Polietilenoglicol 6000 e da temperatura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, V.26, n.11/12, p.1957-1968, nov/dez. 1991.

## **ANEXO 1 – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE SEMENTES**

Serão aceitos para publicação artigos científicos originais e notas científicas, ainda não publicados, nem encaminhados a outra revista para o mesmo fim, **em idioma português ou inglês**. Para artigos submetidos em inglês, os autores deverão providenciar uma versão com qualidade. Todos os artigos serão publicados em inglês.

### **A RBS tem como objetivos:**

- Publicar artigos originais em áreas temáticas relevantes da Tecnologia de Sementes;
- Publicar artigos que representem contribuição significativa para o conhecimento da área, os quais deverão ter caráter científico e buscar abordar em profundidade temas e tendências no âmbito da Tecnologia de Sementes;
- Apresentar uma política rigorosa de avaliação dos artigos submetidos à publicação, com cada manuscrito sendo avaliado por dois revisores, criteriosamente selecionados na comunidade científica. A decisão de aceite para publicação pautar-se-á sempre na recomendação do corpo de editores e de revisores ad hoc;
- Manter elevada conduta ética em relação à publicação e seus colaboradores;
- Manter rigor com a qualidade dos artigos científicos a serem publicados.

Os artigos serão publicados conforme a ordem de aprovação e relevância. O Comitê Editorial fará uma avaliação preliminar do manuscrito submetido podendo aceitá-lo ou não para publicação, de acordo com a política e os critérios de relevância da revista. Após aceite prévio, o EDITOR designará um EDITOR ASSOCIADO (de área), que procederá a editoração com o auxílio de pelo menos dois ASSESSORES CIENTÍFICOS DO JSS, tendo as mesmas prerrogativas de aceitar ou não o trabalho para publicação. Todo processo de editoração poderá ser acompanhado pelos autores, assessores ou editores associados, mediante a utilização de código de acesso (login) e senha fornecidos no início do processo de submissão.

Os dados, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências bibliográficas, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso pela ABRATES. Contudo, o EDITOR, com assistência da Comissão Editorial e dos Assessores Científicos, reservar-se-á o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

## **Custos para publicação**

O pagamento da taxa de **publicação** de artigos é obrigatório, inclusive para sócios da ABRATES. Pelo menos um dos autores deverá ser sócio da ABRATES. O valor para publicação à partir de Janeiro de 2013 será de:

Para sócios da ABRATES - Até seis páginas impressas no formato final: R\$ 30,00 por página + R\$ 80,00 por página adicional - Página colorida: R\$ 100,00 - Exemplar adicional: R\$ 30,00.

Para **NÃO SÓCIOS**- Até seis páginas impressas no formato final: R\$ 60,00 por página + R\$ 160,00 por página adicional - Página colorida: R\$ 200,00 - Exemplar adicional: R\$ 60,00.

No caso de mais de um autor, incluindo sócios, o valor total será dividido pelo número de autores, entretanto somente os sócios que estiverem com pagamento em dia, terão desconto de 50% na sua parcela. Não será mais necessário o pagamento de taxa de tramitação ou submissão.

As orientações explicitadas nessas instruções deverão ser seguidas plenamente pelo(s) autor (es). Organizar os manuscritos seguindo a ordem: TÍTULO RESUMIDO (Colocado Centralizado No Início Da Primeira Página), TÍTULO, AUTORES, RESUMO (máximo de 200 palavras), TÍTULO EM INGLÊS, ABSTRACT (máximo de 200 palavras), INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, AGRADECIMENTOS (Opcional) E REFERÊNCIAS. Serão necessários no RESUMO "Termos para indexação" e no ABSTRACT "Index terms", no máximo cinco, que não estejam citados no título.

Organizar os manuscritos seguindo a ordem: TÍTULO RESUMIDO (colocado centralizado no início da primeira página), TÍTULO (em inglês), AUTORES, ABSTRACT (**máximo de 200 palavras**), TÍTULO (em português), RESUMO (**máximo de 200 palavras**), INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES, AGRADECIMENTOS (Opcional) E REFERÊNCIAS. Serão necessários no ABSTRACT "Index terms" e no RESUMO "Termos para indexação", no máximo cinco, que não estejam citados no título.

Na elaboração dos manuscritos, deverão ser atendidas as seguintes normas:

Os artigos deverão ser digitados em editor de texto Word (DOC ou RTF), em linhas numeradas (máximo de 30 linhas por página), em espaço duplo e com margens de 2 cm (papel A4), fonte Times New Roman 14 para o título e 12 para o texto, sem intercalação de tabelas e figuras que serão anexadas ao final do trabalho. As figuras deverão estar em programas compatíveis com o

WINDOWS, como o EXCEL, e formato de imagens: Figuras (GIF ou TIFF) e Fotos (JPEG) com resolução de 300 dpi.

O manuscrito não deve exceder **um total de 20 páginas**, incluindo figuras, tabelas e referências.

**Artigos com mais de 20 páginas serão devolvidos.**

A redação dos trabalhos deverá apresentar concisão, objetividade e clareza, com a linguagem no passado impessoal, exceto para as conclusões que devem ser redigidas no presente.

No ABSTRACT e no RESUMO não serão permitidos parágrafos, bem como a apresentação de dados em colunas ou em quadros e a inclusão de citações bibliográficas.

O(s) nome(s) do(s) autor (es) deverá(ão) ser mencionado(s) por extenso logo abaixo do título. O autor para correspondência deve ser identificado por um asterisco. No rodapé da primeira página, através de chamadas apropriadas, deverá ser inserida a afiliação institucional do(s) autor (es), mencionando Departamento ou Seção, Instituição, Caixa Postal, CEP, Município e País e apenas o e-mail do autor para correspondência.

**Citações no Texto:** as citações de autores, no texto, serão feitas pelo sobrenome com apenas a primeira letra em maiúsculo, seguida do ano de publicação. No caso de dois autores, serão incluídos os sobrenomes de ambos, intercalado por "e"; havendo mais de dois autores, será citado apenas o sobrenome do primeiro, seguindo de "et al.". Em caso de citação, de duas ou mais obras do(s) mesmo(s) autor (es), publicadas no mesmo ano, elas deverão ser identificadas por letras minúsculas (a,b,c, etc.), colocadas imediatamente após o ano de publicação.

**Referências:** será exigido que 60% das referências bibliográficas sejam de artigos listados na base ISI Web of Knowledge, Scopus ou SciELO (revistas indexadas) com data de publicação inferior a 10 anos.

**Não serão aceitos nas referências citações de monografias, dissertações e teses, anais e resumos.**

**Evitar:**

- citações excessivas de livros textos;
- citações obsoletas e revistas informativas e não científicas. Citações de artigos recentes publicados no JSS podem ser acessadas pelo site: [www.scielo.br/rbs](http://www.scielo.br/rbs)

As referências deverão ser apresentadas em ordem alfabética pelo sobrenome do autor ou do primeiro autor, sem numeração; mencionar todos os autores do trabalho separados por ";". Seguir as normas da ABNT NBR6023. As referências deverão conter hiperlinks para possibilitar acesso para qualquer página Web na Internet. Basta posicionar o cursor no local desejado de um texto ou planilha, digitar

o endereço da página ex: [www.abrates.org.br](http://www.abrates.org.br) e teclar a barra de espaços. O hyperlink será criado automaticamente. Posicione o cursor em uma das letras do hyperlink criado, tecele Shift F10 para abrir o menu, desça com a seta até a opção abrir hyperlink e tecele enter que a página será aberta.

Alguns exemplos são apresentados a seguir:

**Artigos de Periódicos:** (não deverá ser mencionado o local de publicação do periódico).

LIMA, L.B.; MARCOS FILHO, J. Condicionamento fisiológico de sementes de pepino e germinação sob diferentes temperaturas. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.1, p.138-147, 2010. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S0101-31222010000100016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0101-31222010000100016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)

OLIVEIRA, A.S.; CARVALHO, M.L.M.; NERY, M.C.; OLIVEIRA, J.A.; GUIMARÃES, R.M. Seed quality and optimal spatial arrangement of fodder radish. *Scientia Agricola*, v. 68, n.4, p.417-423, 2011. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S0103-90162011000400005&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0103-90162011000400005&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

**Livros:**

MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

**Capítulos de Livro:**

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; França Neto, J.B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. p.4.1-4.26.

**Leis, Decretos, Portarias:**

País ou Estado. Lei, Decreto, ou Portaria nº ..., de (dia) de (mês) de (ano). *Diário Oficial da União*, local de publicação, data mês e ano. Seção ..., p. ...

BRASIL. Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção I, p.29514.

**Relatório Técnico:**

FRANCA NETO, J.B.; HENNING, A.A.; COSTA N.P. Estudo da deterioração da semente de soja no solo. In: *RESULTADOS DE PESQUISA DE SOJA, 1984/85*. Londrina, 1985. p.440-445. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 15).

### **Documentos Eletrônicos:**

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. *SNPC - Lista de Cultivares protegidas*. Disponível: [http://extranet.agricultura.gov.br/php/proton/cultivarweb/cultivares\\_protegidas.php](http://extranet.agricultura.gov.br/php/proton/cultivarweb/cultivares_protegidas.php)  
Acesso em: 13 jan. 2010.

### **Tabelas**

As tabelas no formato "retrato" numeradas com algarismos arábicos, devem ser encabeçadas por título auto-explicativo, com letras minúsculas, não devendo ser usadas linhas verticais para separar colunas nem constar o local e data de realização do experimento.

### **Figuras**

As figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) deverão ser numeradas em algarismos arábicos em programas compatíveis com o WORD FOR WINDOWS (TIFF 300 dpi) inseridas no texto preferencialmente como objeto. Os desenhos e as fotografias deverão ser digitalizados com alta qualidade (JPEG) e enviados no tamanho a ser publicado na revista. As legendas digitadas logo abaixo da figura e iniciadas com denominação de Figura, devem ser seguidas do respectivo número e texto, em letras minúsculas.

### **Unidades de medida**

Devem ser redigidas com espaço entre o valor numérico e a unidade. Ex: 10 °C, 10 mL,  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ . O símbolo de percentagem deve ficar junto do algarismo, sem espaço. Ex: 10%. Utilizar o Sistema Internacional de Unidades em todo texto.

### **3. Submissão dos Artigos**

Recomenda-se, antes da submissão, que sejam observadas na íntegra as Instruções aos Autores para garantir que o artigo esteja de acordo com as normas do JSS. Manuscritos fora das normas serão devolvidos implicando em atraso na tramitação.

O autor deverá submeter os manuscritos exclusivamente pelo sistema eletrônico, acessando o site <http://www.scielo.br/rbs>, clicando em "submissão online".

O arquivo do artigo que não deverá ultrapassar 1,5 Kb.

Além disso, deverá enviar por e-mail ([abrates@abrates.org.br](mailto:abrates@abrates.org.br)) um documento constando a assinatura e a concordância de todos os autores em submeter e (ou) publicar o artigo no JSS, delegando à revista, os direitos de tradução para língua inglesa (modelo de carta de submissão no site).

Recomenda-se que as orientações explicitadas nestas instruções sejam seguidas plenamente pelo(s) autor(es), [observando o seguinte modelo](#).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

**Anexo 1**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA - TAPE  
(Para alunos dos Cursos de Graduação e Pós-Graduação do IF Goiano)**

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – IF Goiano a disponibilizar, on-line, no Sistema Pergamum de Bibliotecas, sem pagamento dos direitos autorais previstos na Lei 9610/1998 e em outras que regulem ou vierem a regular a matéria, o texto integral da obra abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

**1. Material Bibliográfico**

Data da Defesa: 21/06/2017

Título da obra: RESPOSTA AO CONDICIONAMENTO OSMÓTICO EM SEMENTES DE *Annona crassiflora* MART.

Nome do Curso ou Programa de Pós-Graduação: Bacharelado em Agronomia

Campus do Curso ou do Programa de Pós-graduação: Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos

Área do conhecimento: Fisiologia Vegetal

Tipo de trabalho acadêmico:

( ) Tese de doutorado; ( ) Monografia de curso de especialização

( ) Dissertação de mestrado; (x) Trabalho de conclusão de curso de bacharelado ou de tecnologia

( ) Monografia de curso de licenciatura; ( ) Outros: \_\_\_\_\_

**2. Autor**

Nome: Leandro Vinícius Dutra e Silva

CPF: 04820027190

E-mail: leandro\_tesla10@hotmail.com

Endereço: Rua 1 nº 377 Qd 14 Lt 11

Titulação: Engenheiro Agrônomo

Telefone: (64) 9 9262-3135

**3. Orientador**

Nome: Clarice Aparecida Megguer

Instituição: Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos

E-mail: clarice.megguer@ifgoiano.edu.br

Local: Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos

Data: 21/06/2017.

Assinatura do autor:

*Leandro Vinícius Dutra e Silva*

Assinatura do Orientador:

*Clarice Megguer*