

## NOTA CIENTÍFICA

# AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA LIXIVIAÇÃO, DANO MECÂNICO NO ENDOCARPO E DE GIBERELINAS NA EMERGÊNCIA DE *Byrsonima cydoniifolia* A. Juss. EM DOIS SUBSTRATOS

NAIR BIZÃO<sup>1</sup>, DEVANIR MITSUYUKI MURAKAMI<sup>2</sup> E ARLINDO SANTANA COSTA<sup>3</sup>

Recebido em 25.04.2010 e aceito em 17.05.2011

<sup>1</sup> Profa. Dra. do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMT, Rodovia MT 100, km 3,5 s/n, Pontal do Araguaia, MT, CEP 78.698-000, e-mail: nairbiza@ufmt.br

<sup>2</sup> Prof. Dr. do Instituto de Ciências Exatas e da Terra, UFMT, Avenida Governador Jaime Campos, 6.390, Barra do Garças, MT, CEP 78.600-000, e-mail: devanir@ufmt.br

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Biologia, UFMT, Rodovia MT 100, km 3,5 s/n, Pontal do Araguaia, MT, CEP 78.698-000, e-mail: astnac@hotmail.com

**RESUMO:** O murici (*Byrsonima cydoniifolia* A. Juss.) é árvore de pequeno porte, com no máximo seis metros de altura que apresenta múltiplas potencialidades como: produção de alimentos, lenha e carvão e farmacologia. Sua unidade de dispersão e de propagação é o pirênio, popularmente denominado caroço, que é constituído pelo conjunto endocarpo e semente. O presente trabalho objetivou analisar a emergência do murici em condições de viveiro sob os tratamentos de lixiviação, trincamento do endocarpo, concentrações de giberelina e substratos. Experimentos foram instalados adotando-se quatro repetições, cada uma constituída por 25 pirênios. Os pirênios foram submetidos aos seguintes tratamentos: T<sub>1</sub> (lavagem em água corrente por 07 dias), T<sub>2</sub> (lavagem em água corrente por 15 dias), T<sub>3</sub> (controle, sem lavagem em água corrente), T<sub>4</sub> (trincamento do endocarpo + água destilada por 24 horas), T<sub>5</sub> (trincamento + GA<sub>3</sub> 500 mg L<sup>-1</sup> 24 horas), T<sub>6</sub> (trincamento + GA<sub>3</sub> a 1.000 mg L<sup>-1</sup> por 24 horas). Foi observado diariamente o número de plântulas em dois substratos "areia" e "solo". Baseado nos resultados deste trabalho observa-se que a lixiviação com a lavagem dos pirênios em água corrente não foi eficiente para a superação de dormência. A areia foi o melhor substrato para emergência. O GA<sub>3</sub> tem efeito positivo na emergência das plântulas de murici. O dano mecânico (trincamento) do endocarpo seguido da embebição por 24 horas em ácido giberélico a 1.000 mg L<sup>-1</sup> foi o mais eficiente para emergência do murici.

**Termos para indexação:** murici, propagação, dormência, regulador vegetal

EVALUATION OF EFFECTS OF LEACHING, MECHANICAL DAMAGE IN THE ENDOCARP AND GIBBERELLIN IN THE EMERGENCE OF *Byrsonima cydoniifolia* A. Juss. USING TWO SUBSTRATES

**ABSTRACT:** The murici (*Byrsonima cydoniifolia* A. Juss.) is a small tree with a maximum of six meters high, that features multiple potentiality such as production of food, firewood, coal and pharmacology. Its unit of dispersal and propagation is the pyrene popularly called pit, which consists of the endocarp and seed set. This study aimed to analyze the germination of murici in nursery conditions under the leaching treatments, fracture the endocarp concentrations of gibberellins and substrate. Experiments were carried out by adopting four replicates each with 25 pyrenes. The pyrenes were subjected to the following treatments: T<sub>1</sub> (wash in running water for 07 days), T<sub>2</sub> (washing in running water for 15 days), T<sub>3</sub> (control, without washing in running water), T<sub>4</sub> (cracking the pyrenes and left in distilled water for 24 hours), T<sub>5</sub> (cracking and left for 24 hours in GA<sub>3</sub> 500 mg L<sup>-1</sup>, T<sub>6</sub> (cracking and left in the 1.000 mg L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> for 24 hours). We daily observed the number of

seedling in two substrates "sand" and "land". Based on the results of this study it was observed that leaching by washing the pyrenes in running water was not effective for breaking dormancy. The sand was the best substrate for germination. The GA<sub>3</sub> has positive effect on the murici seedling emergence. The mechanical damage in the endocarp (cracking) followed followed by soaking for 24 hours in gibberellic acid 1000 mg L<sup>-1</sup> was the most efficient to obtain the murici emergency.

**Index terms:** murici, propagation, dormancy, vegetal regulator

---

## INTRODUÇÃO

No bioma cerrado encontram-se inúmeras espécies medicinais e frutíferas nativas de importância extrativista, entre elas está o murici, nome atribuído a várias espécies pertencente ao gênero *Byrsonima* (Malpighiaceae). A espécie *Byrsonima cydoniifolia* A. Juss. é uma árvore de pequeno porte, com no máximo seis metros de altura que apresenta múltiplas potencialidades como: produção de alimentos, tanino para curtimento de couro, tinta, lenha e carvão e fitoterápicos.

A unidade de dispersão e de propagação dos muricis é o pirênio, popularmente denominado caroço, que é constituído pelo conjunto endocarpo e semente. Os envoltórios das sementes têm importância ecológica, pois oferecem proteção ao embrião e impedem a germinação em locais ou momentos desfavoráveis, no entanto, para os viveristas constituem em dificuldades para a produção de mudas (Almeida et al., 1998).

Nos casos de dificuldades quanto ao processo da germinação há necessidade de adotar tratamentos pré-germinativos das sementes como: estratificação das sementes, armazenamento a seco, retirada de alas, escarificação dos tegumentos, retiradas de envoltórios da semente, alternância de temperatura, imersão em água quente e reguladores vegetais (como ácido giberélico e etileno) objetivando eliminar tanto a dormência fisiológica como dormência exógena (Ferreira & Borghetti, 2004).

No gênero *Byrsonima*, Lorenzi et al. (2002) mencionaram a ocorrência de baixa taxa de germinação e emergência lenta nas espécies: *B. coccolobifolia*, *B. lancifolia*, *B. sericea*, *B. spicata*, *B. stipulacea* e *B. verbascifolia*.

Para superar a dormência em *B. intermedia*, Nogueira et al. (2004) utilizaram a técnica de cultivo *in vitro* de sementes e de embriões isolados do endocarpo e obtiveram, respectivamente, 60% e 100% de germinação.

Nos trabalhos com clones de *B. crassifolia* Kunth. Carvalho et al. (2006), Carvalho & Nascimento (2008) e Carvalho et al. (2009) observaram a ocorrência de baixa e lenta taxa de germinação e acentuada desuniformidade das plântulas, inferindo que esses resultados são decorrentes das restrições impostas pelo endocarpo pétreo e pela dormência fisiológica.

Na literatura encontram-se diversos trabalhos avaliando a superação de dormência em frutíferas nativas, com resultados favoráveis quando da retirada de estruturas envoltórias da semente associada ao uso do ácido giberélico.

No pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), a unidade de dispersão é o caroço cuja germinação é demorada e desuniforme, pois a polpa, os espinhos e o endocarpo reduzem significativamente a taxa e a velocidade de germinação, pela presença de inibidores (Melo & Gonçalves, 2001). Naves et al. (2010) estudando esta espécie verificaram que a retirada total do endocarpo associada com GA<sub>3</sub> (500 mg L<sup>-1</sup>) teve efeito positivo no processo de germinação (68,4%) aos 61 dias após a semeadura.

O ácido giberélico, segundo Taiz & Zaiger (2009) interfere nos processos metabólicos e no balanço dos ácidos abscísico e giberélico, induzindo o crescimento do epicótilo e radícula, promovendo a superação da dormência endógena e propiciando a germinação.

Em outros gêneros, como em *Annona*, vários autores dentre eles: Ferreira et al. (2002), Stenzel et al. (2003), Bernardes et al. (2007) e Oliveira et al. (2010) recomendam o uso de GA<sub>3</sub> objetivando aumentar a taxa de emergência.

Na butia (*Palmaceae*), cujo fruto é uma drupa e o endocarpo duro e denso constituem a principal causa do retardo da germinação, mas a associação dos tratamentos temperatura, ácido giberélico e retirada do endocarpo, aumentou a porcentagem de germinação (Fachinello & Schwartz, 2010).

O substrato também é importante na germinação das sementes, pois é constituído pelas frações física, química e biológica que estão diretamente relacionados com a estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de infestação de patógenos (Barbosa & Barbosa, 1985). Desta forma, Lopes & Pereira (2005) constataram que o melhor substrato na germinação do cubiu (*Solanum sessiliflorum*) foi a areia.

Conhecer os mecanismos de dormência e a sua duração para as diferentes espécies tem importância tanto ecológica como econômica, pois auxilia na definição sobre a necessidade ou não de se utilizar tratamentos específicos para atuarem no metabolismo da semente para que ocorra a germinação (Carvalho & Nakagawa, 2000). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de lixiviação; da fratura do endocarpo associada com tratamento hormonal, ambos em diferentes substratos, sobre a emergência de sementes de *B. cydoniifolia* A. Juss.

## MATERIAL E MÉTODOS

Frutos maduros de quatro matrizes de murici (*Byrsonima cydoniifolia* A. Juss.), previamente selecionadas, foram coletados sete dias após a abscisão natural. As plantas matrizes são provenientes de uma população nativa existente na fazenda Mineiro localizado no entorno do distrito Vale dos Sonhos que pertence à comarca de Barra do Garças – MT.

Os frutos maduros foram lavados em água corrente e despulpados manualmente com o auxílio de uma peneira de malha 8 mm, descartando os pirênios que atravessavam a malha. Os pirênios, completamente livres de resíduo da polpa, foram secos ao sol durante quatro horas e

armazenados em sacos de papel à temperatura ambiente, por duas semanas, sendo logo em seguida utilizados nos experimentos.

Os pirênios foram submetidos a dois processos para a superação de dormência da semente: lixiviação e dano mecânico (trincamento) do endocarpo combinados com o uso de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>). Utilizaram-se quatro repetições para cada tratamento.

No procedimento de lixiviação, os pirênios foram preparados em solução de hidróxido de sódio a 10% durante 10 minutos e, posteriormente, submetidos aos seguintes tratamentos: T<sub>1</sub>) lavagem em água corrente por 07 dias; T<sub>2</sub>) lavagem em água corrente por 15 dias; T<sub>3</sub>) controle, sem lavagem em água corrente.

Nos tratamentos com trincamento, os endocarpos foram trincados levemente utilizando-se de uma morsa sem danificar a semente e os pirênios mantidos por um período de 24 horas em: T<sub>4</sub>) água destilada (controle); T<sub>5</sub>) ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) a 500 mg L<sup>-1</sup>; T<sub>6</sub>) ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) a 1000 mg L<sup>-1</sup>. O GA<sub>3</sub> com grau de pureza 90%, proveniente da VETEC, foi dissolvido em 1 g/5 mL álcool etílico e completado com água destilada até o volume final de um litro; a partir desta solução preparou-se a solução de 500 mg L<sup>-1</sup>. Para cada tratamento, todos os pirênios das repetições foram acondicionados em um béquer com 500 mL da respectiva solução e aeradas através de cânulas de bomba de aquário.

Os pirênios foram distribuídos imediatamente após os tratamentos em canteiros cobertos com tela de sombreamento de 50%. Cada parcela foi constituída por uma linha com 25 pirênios espaçados em 5 cm entre pirênio. As linhas estavam dispostas paralelamente e distavam entre si em 30 cm. Os pirênios, após serem distribuídos nas parcelas, foram cobertos com o mesmo substrato do canteiro na profundidade de 1cm. Dois substratos foram utilizados: areia e solo areno-argiloso característico da região de Pontal do Araguaia - MT. Em todos os tratamentos foi aplicado o produto comercial fungicida Vitavax-Thiram 750 PM (Carboxin 375g Kg<sup>-1</sup> + Thiram 375 g Kg<sup>-1</sup>) na concentração de 50,0 g do produto comercial em 10 L de água. A aplicação do fungicida foi sobre o canteiro com auxílio de um regador, em dose única, logo após a implantação do experimento.

Os experimentos foram conduzidos no viveiro Copaíba localizado entre os rios Garças e Araguaia (15°50'43" S, 52°00'33" W), município de Pontal do Araguaia – MT.

Foi observado o início da emergência, o período em que houve a máxima emergência e a porcentagem de emergência aos 60 dias. Para tanto, foi realizada contagem diária da emergência quando os cotilédones encontravam-se logo acima do solo. No caso de pirênio com mais de uma semente germinada, apenas a primeira foi computada conforme recomendação de Brasil (1992).

Utilizou-se o teste *t* para discutir os coeficientes angulares da regressão ao nível de 1% de probabilidade. A equação de regressão ajustada também foi discutida em função do coeficiente de determinação ajustado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos três tratamentos do experimento de lixiviação dos pirênios não houve emergência de plântulas em nenhum dos substratos utilizados até o final de 60 dias. Este resultado pode ser atribuído à resistência mecânica do endocarpo e à dormência fisiológica tal como acontece em *B. crassifolia*, relatado por Carvalho et al. (2006). Esses autores também não obtiveram sucesso na germinação em nenhum dos tratamentos: imersão em água a 80 e 100 °C durante diferentes períodos; pré-embebição dos pirênios durante 24 horas em solução de ácido giberélico nas concentrações de 100, 200 e 300 mg L<sup>-1</sup>; congelamento dos pirênios durante 24 horas; congelamento dos pirênios durante 24 horas seguido de imersão em água a 80 °C durante dois minutos; escarificação mecânica; escarificação química em ácido sulfúrico concentrado.

Os resultados obtidos para os tratamentos de trincamento do endocarpo combinados com o ácido giberélico podem ser observados na Tabela 1. Com o pré trincamento e embebição por 24 horas em água destilada, a emergência no substrato areia teve início aos 21 dias, com máximo aos 32 dias, mas até 60 dias, o percentual de emergência foi de apenas 3% enquanto que, no substrato solo, o início da emergência e seu platô ocorreram aos 37 dias com somente 1% de germinação. Esses resultados comprovam que, para esta espécie, não basta fraturar o endocarpo, pois, o impedimento da germinação também está associado dormência de outra natureza, tipo fisiológica.

TABELA 1. Efeitos de substratos e de tratamentos com ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) na emergência (dias), ocorrência da máxima emergência (dias) e porcentagem de emergência aos 60 dias em pirênios pré-trincados de murici (*Byrsonima cydoniifolia* A. Juss).

Substrato	Tratamento	Início da emergência (dias)	Ocorrência da máxima emergência (dias)	(%) emergência aos 60 dias
Areia	Controle	21	32	3
	GA <sub>3</sub> 500 ppm	12	41	47
	GA <sub>3</sub> 1.000 ppm	12	38	56
Solo	Controle	37	37	1
	GA <sub>3</sub> 500 ppm	13	38	33
	GA <sub>3</sub> 1.000 ppm	13	49	39

Carvalho & Nascimento (2008) observaram que, embora o pirênio seja duro e vítreo, não há impedimento de entrada de água e oxigênio. Estes autores constataram que ocorre a hidratação dos pirênios 24 horas após a semeadura, mas a absorção de água pelas sementes é lenta com hidratação máxima dos tecidos somente

120 horas após a semeadura. Eles ainda relatam que, realizando a embebição dos pirênios em água por 24 horas e fraturando depois, conseguiram 83,5% de germinação para *B. crassifolia*, clone Açú sendo significativamente superior aos resultados deste trabalho.

No tratamento de embebição dos pirênios, com endocarpos pré-trincados, em solução com GA<sub>3</sub> a 500 mg L<sup>-1</sup> por 24 horas foi observado, no substrato areia, o início da emergência aos 12 dias, atingindo o máximo aos 41 dias e 47% de emergência aos 60 dias. No substrato solo, o início da emergência ocorreu aos 13 dias alcançando o máximo aos 38 dias e 33% de emergência aos 60 dias (Tabela 1).

Resultados superiores foram obtidos por Carvalho & Nascimento (2008) trabalhando com *B. crassifolia*, clone Açú, onde os pirênios foram submetidos a embebição em solução de ácido giberélico na concentração de 500 mg L<sup>-1</sup> por 24 horas, seguida da fratura nos endocarpos e conseguiram 93% de germinação, com início e término no oitavo e quadragésimo sexto dia após a semeadura, respectivamente.

Quando se adotou o GA<sub>3</sub> a 1.000 mg L<sup>-1</sup> por 24 horas nos pirênios pré-trincados obteve-se, para o substrato areia, início da emergência aos 12 dias, com máximo aos 38 dias e 56% aos 60 dias. No substrato solo, a emergência teve início aos 13 dias e a máxima aos 49 dias e resultou em 39% aos 60 dias. Estes resultados ainda são bastante inferiores aos de Carvalho & Nascimento (2008); no entanto, é pertinente salientar que se trata do mesmo gênero, mas de espécies diferentes. Ressalta-se ainda o fato de haver diferenças de germinação até mesmo entre indivíduos da mesma espécie tal como constatado por Carvalho et. al. (2009) que obtiveram para a *B. crassifolia*, germinação variando de 56,6% a 93,0% dependendo do clone e utilizando o substrato constituído da mistura de areia e serragem, na proporção volumétrica de 1:1.

O percentual médio de emergência acima de 33% obtido pelo trincamento do endocarpo combinado com o ácido giberélico foi melhor do que os tratamentos que não receberam o regulador (valores inferiores a 5%) e aos tratamentos de lixiviação (sem emergência), porém, bem abaixo dos resultados obtidos por Nogueira et al. (2004), Carvalho & Nascimento (2008) e Carvalho et al. (2009) indicando a necessidade de mais estudos onde outros parâmetros devem ser investigados como alternância de temperatura, luminosidade, choque térmico, grau de umidade, etc.

Os resultados obtidos com trincamento do endocarpo e uso do ácido giberélico podem ser considerados vantajosos, uma vez que empresas produtoras de mudas da região do Vale do Araguaia já tentaram germinar *B. cydoniifolia*, mas não conseguiram resultados promissores. Deve-se salientar que o trincamento do endocarpo é uma tarefa árdua, exige tempo, treinamento e pode danificar a semente; o elevado preço do ácido GA<sub>3</sub> implica em aumento do custo de produção.

Conforme pode ser observado na Figura 1, o ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), além de aumentar a velocidade de emergência promoveu aumento na porcentagem de emergência aos 60 dias. Raimundo Neto et al. (2002) também encontraram resultados positivos ao utilizar o GA<sub>3</sub> em araticum-do-brejo (*Annona glabra* L.). Conforme descrito por Taiz & Zeiger (2009), o ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) interfere nos processos metabólicos e no balanço entre ácido abscísico e ácido giberélico, induzindo o crescimento do epicótilo e radícula, promovendo a germinação.

No substrato areia observou-se maior velocidade de emergência e maior percentual de emergência aos 60 dias (Figura 1). A maior velocidade de emergência no substrato areia, em todos os tratamentos, pode ser atribuída ao menor conteúdo de matéria orgânica que implica em menor contaminação com microorganismos e maior disponibilidade de oxigênio. Resultados favoráveis ao uso da areia como substrato também foram obtidos por Lopes & Pereira (2005) e Lima et al. (2006),

quando compararam diversos substratos na germinação de *Solanum sessiliflorum* e *Caesalpinia férrea*, respectivamente.

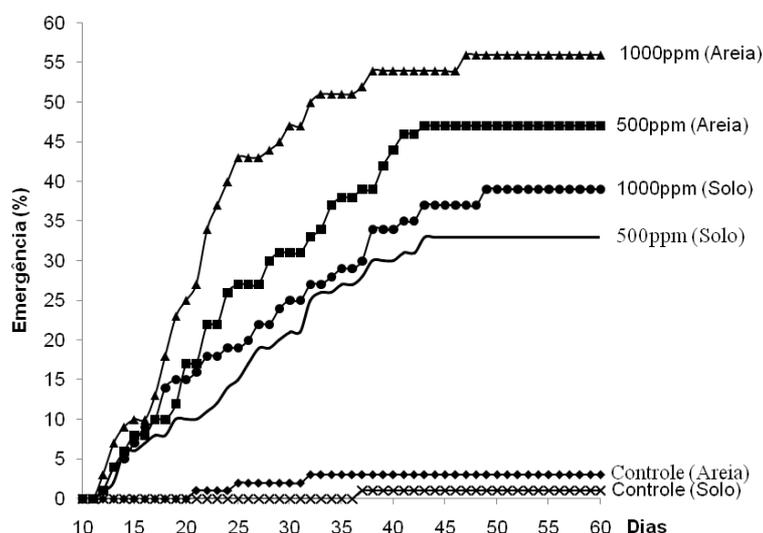


FIGURA 1. Emergência (%) de pirênios de murici (*Byrsonima cydoniifolia* A. Juss) submetidos à trincamento e ácido giberélico em diferentes substratos.

A equação de regressão ajustada para o substrato areia, trincamento do pirênio embebido em água foi  $\hat{Y} = - 0,422 + 0,0712X$  com coeficiente de determinação ajustada ( $r^2$ ) de 83,53%. Os coeficientes angulares foram significativamente diferentes de zero e um pelo teste t, ao nível de 1% de probabilidade, indicando taxa de emergência de 0,07 plântulas por dia (Tabela 2). O mesmo tratamento para o substrato solo, a equação de regressão

ajustada foi  $\hat{Y} = - 0,332 + 0,024X$ , com  $r^2$  de 72,02% e coeficientes angulares significativamente diferentes de zero e um; assim, apresentando menor taxa de emergência do que na areia.

TABELA 2. Efeitos de substratos e de tratamentos com ácido giberélico ( $GA_3$ ) na estimativa das equações de regressão linear ajustadas, da emergência de murici (*Byrsonima cydoniifolia* A. Juss) em função de dias; testes t para os coeficientes de regressão e coeficiente de determinação ajustado ( $r^2$  ajustado).

Substrato	Tratamentos com $GA_3$	Equação de regressão linear ajustada	Testes t			$r^2$ ajustado
			$H_0:\beta=0$	$H_0:\beta=1$	Resultado	
Areia	controle	$\hat{Y} = - 0,422 + 0,0712X$	**	**	$0 < \beta < 1$	83,53
	500 ppm	$\hat{Y} = - 3,992 + 1,032X$	**	NS	$0 < \beta = 1$	92,87
	1.000 ppm	$\hat{Y} = - 0,631 + 1,1923X$	**	**	$0 < \beta > 1$	85,52
Solo	controle	$\hat{Y} = - 0,332 + 0,024X$	**	**	$0 < \beta < 1$	72,02
	500 ppm	$\hat{Y} = - 3,178 + 0,7288X$	**	**	$0 < \beta < 1$	93,37
	1.000 ppm	$\hat{Y} = - 2,945 + 0,8288X$	**	**	$0 < \beta < 1$	94,94

No tratamento de trincamento do endocarpo combinado ao uso de ácido giberélico a 500  $mg L^{-1}$  e substrato areia, a equação de regressão ajustada foi  $\hat{Y} = - 3,992 + 1,032X$  com  $r^2$  de 92,87% e coeficiente angular significativamente diferente de zero mas não de um, ou seja, há emergência de uma plântula por dia. No substrato solo, a equação de regressão ajustada foi  $\hat{Y} = - 3,178 + 0,7288X$ ,  $r^2$

de 93,07% e significância para os coeficientes angulares indicando uma taxa de emergência de 0,7 plântulas por dia, inferior ao substrato areia (Tabela 2).

Quando se utilizou o substrato areia, GA<sub>3</sub> a 1000 mg L<sup>-1</sup> em pirênios pré-trincados obteve-se a equação regressão ajustada de  $\hat{Y} = -0,631 + 1,1923X$  e r<sup>2</sup> de 85,52% com o coeficiente angular significativamente diferente de zero e um, ou seja, taxa de emergência superior a uma plântula por dia. (Tabela 2). Esse tratamento no substrato solo, a equação de regressão ajustada foi  $\hat{Y} = -2,945 + 0,8288X$ , r<sup>2</sup> de 94,94% e coeficientes diferentes de zero e um.

### CONCLUSÃO

Em *B. cydoniifolia*, a lixiviação dos pirênios em água corrente não é eficiente para quebrar de dormência das suas sementes. A areia foi o melhor substrato para emergência. O GA<sub>3</sub> tem efeito positivo na emergência das plântulas de murici. O dano mecânico (trincamento) do endocarpo seguido da embebição por 24 horas em ácido giberélico a 1000 mg L<sup>-1</sup> foi o mais eficiente para obtenção da emergência do murici.

### AGRADECIMENTO

A professora Dra. Maria Cândida Mamede do Instituto de Botânica de São Paulo pela identificação da planta.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S.P. de; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: Espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.

BARBOSA, J.M.; BARBOSA, L. M. Avaliação dos substratos, temperaturas de germinação e potencial de armazenamento de sementes de três frutíferas silvestres. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.10, p.152-160, 1985.

BERNARDES, T.G.; ESTRÊLA, C.T.; NAVES, R.V.; REZENDE, C.F.A.; MESQUITA, M.A.M.; PIRES, L.L. Efeito do armazenamento e de fitohormônios na qualidade fisiológica de sementes de araticum (*Annona crassifolia* Mart.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.37, n.3, p.163-168, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNTA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O do. Caracterização dos pirênios e métodos para acelerar a germinação de murici do clone Açú. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.3, p.775-781, 2008.

CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O. do; MÜLLER, C.H. **Propagação do murucizeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2006. 28p (Documento 261).

CARVALHO, J.E.U. de; OLIVEIRA, I.V. de; NASCIMENTO, W.M.O do. Métodos para superação da dormência de sementes de murici. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 16., 2009, Curitiba. **Anais...** Londrina: Abrates, v.19, n.2, p.582.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 4.ed., Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

FACHINELLO, J.C.; SCHWARTZ, E. **Butiazeiro**. Jaboticabal: Editora FUNEP, 2010. 26p. (Série Frutas Nativas 7).

FERREIRA, G.; ERIG, P.R.; MORO, E. Uso de ácido giberélico em sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) visando à produção de mudas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.178-182, 2002.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2004. 323p.

LIMA, J.D.; ALMEIDA, C.C.; DANTAS, V.A.V.; SILVA, B.M. da S. e; MORAES, W.das. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). **Revista Árvore**, Viçosa- MG, v.30, n.4, p.513-518, 2006.

LOPES, J. C.; PEREIRA, M. D. Germinação de sementes de Cubiu em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.27, n.2, p.146-150, 2005.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. São Paulo: Editora Nova Odessa, 2002. v.1, 386p.

MELO, J.T.; GONÇALVES, A.N. **Inibidores de germinação em frutos e sementes de pequi**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 23, Brasília: EMBRAPA CERRADOS, p.12, 2001.

NAVES, R.V.; NASCIMENTO, J.L. do; SOUZA, E.R.B. de. **Pequi**. Jaboticabal: Editora FUNEP, 2010. 37p. (Série Frutas Nativas 10).

NOGUEIRA, R. C.; PAIVA, R.; CASTRO, A.H. de; VIEIRA, C.V.; ABBADE, L.C.; ALVARENGA, A.A. Germinação in vitro de murici-pequeno (*Byrsonima intermedia* A. Juss.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.5, p.1053-1059, 2004.

OLIVEIRA, M.C. de; FERREIRA, G.; GUIMARÃES, V.F.; DIAS, G.B. Germinação sementes de atemóia (*Annona cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) 'Gefner' submetidas a tratamentos com ácido giberélico (GA3) e ethephon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.2, p.544-554, 2010.

RAIMUNDO NETO, A. S.; CARVALHO, J. E. V.; MÜLLER, C. H. **Germinação de sementes de Araticum-do-brejo (*Annona glabra* L.) submetidas a pré-embebição em ácido giberélico**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária da Amazônia - EMBRAPA, Belém, 2002.

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.

TAIZ, L.; ZEIGER E. **Fisiologia Vegetal**. 4.ed., Porto Alegre: Editora Artmed, 2009. 819p.

