

PRÉ-TRATAMENTO COM BIOESTIMULANTES NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE BACURI

PRE-TREATMENT WITH BIOESTIMULANTS IN THE GERMINATION OF BACURI SEEDS

Deurimar Herênio Gonçalves Júnior¹ - UFV
Géssica Xavier Torres² - UEMASUL
Alex Guimarães Sanches³ - UNESP

RESUMO

O bacurizeiro é uma espécie frutífera e madeireira, está distribuída por toda a Região Amazônica, de alto valor extrativistas, sendo raros os pomares para exploração da polpa com essa espécie. Diante disso o trabalho objetivou avaliar a influência de bioestimulantes no pré-tratamento de sementes de bacurizeiro e a eficácia desses ao longo da etapa de armazenamento. Para o experimento foram utilizadas 3500 sementes, as quais foram revestidas com uma solução pastosa (talco+ álcool) com os seguintes bioestimulantes: cinetina, ácido giberélico, ácido indolbutírico e ácido indolacético ambos na concentração de 50 mg L⁻¹, além das sementes que não foram envolvidas representando o tratamento testemunha. A germinação das sementes foi influenciada pelos tratamentos de frio e condutividade elétrica demonstrando ser sensível a baixas temperaturas e apresentar melhores condições de germinação com alto teor de água nas sementes armazenadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Platonia insignis* Mart.; dormência; vigor.

ABSTRACT

The bacurizeiro is a fruit and wood species, it is distributed throughout the Amazon Region, with high extraction value, and the orchards for the exploration of the pulp with this species are rare. Therefore, the work aimed to evaluate the influence of biostimulants in the pretreatment of bacurizeiro seeds and their effectiveness throughout the storage stage. For the experiment, 3,500 seeds were used, which were coated with a pasty solution (talc + alcohol) with the following biostimulants: kinetin, gibberellic acid, indolbutyric acid and indolacetic acid both in the concentration of 50 mg L⁻¹, in addition to the seeds that did not were involved representing the witness treatment. The germination of the seeds was influenced by the cold and electrical conductivity treatments demonstrating to be sensitive to low temperatures and to present better germination conditions with high water content in the stored seeds.

KEYWORDS: *Platonia insignis* Mart; numbness; force.

DOI: 10.21920/recei72020619163170

<http://dx.doi.org/10.21920/recei72020619163170>

¹Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas - UENF. Doutorando em Genética e Melhoramento - UFV. Laboratório de Melhoramento Genético do Feijoeiro. E-mail: deurimar.junior@ufv.br / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3124-5601>.

²Mestre em Produção Vegetal - UENF. Departamento de Ciências Agrárias- UEMASUL. E-mail: gessica.torres@uemasul.edu.br / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0932-3290>.

³Mestre em Agronomia (Fitotecnia) - UFV. Doutorando em Agronomia (Produção Vegetal) - UNESP. E-mail: alexanches.eng@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0755-9523>.

INTRODUÇÃO

O bacurizeiro (*Platonia insisgnisis* Mart.) pertence à família Clusiaceae. Esta espécie é uma árvore frutífera e madeireira, está distribuída por toda a Região Amazônica, sendo o seu possível centro de origem o Estado do Pará, atingindo também os Estados do Maranhão, Goiás, Mato Grosso e Piauí. Sua ocorrência é de forma natural, em vegetação aberta de transição, em áreas descampadas, poucas vezes na floresta alta, possui alta capacidade de adaptação aos tipos de solos (CAVALCANTE, 1996).

A planta dentro do processo de sucessão ecológica, está enquadrado no grupo das oportunistas ou semitolerantes, o qual envolve espécies que subsistem à condição de sombra, mas são dependentes de boa condição de luminosidade para desenvolverem (Barigah et al., 1998). O fruto apresenta grande potencial para essas regiões, tanto sob o ponto de vista do seu aproveitamento industrial, como através do seu consumo “in natura” (ALCOFORADO FILHO ET AL., 1996; CARVALHO & MULLER, 1996; CAVALCANTE, 1991; MOURÃO, 1992). Por não constituir ainda uma cultura comercialmente estabelecida, a produção de frutos é resultante, quase que em sua totalidade, de atividades extrativistas, sendo raros os pomares com essa espécie.

A propagação pode ser realizada via sementes ou via processos vegetativos, principalmente por enxertia. Na propagação por sementes o principal entrave enfrentado no processo de formação das mudas de bacurizeiro via sexuada é o tempo demandado para que as sementes completem a germinação, devido a dormência apresentada pela planta, cujo sítio de ação está localizado na gema apical. O grau de dormência varia entre sementes, que apresenta acentuada desuniformidade na emergência do epicótilo e, conseqüentemente, no período de desenvolvimento das mudas. Ainda existem outros aspectos que restringem a implantação de pomares com mudas provenientes de sementes, é o fato de que o bacurizeiro ser uma espécie alógama, e a longevidade do período juvenil de suas plantas. O primeiro fator condiciona acentuada segregação, mesmo quando as plantas são oriundas de sementes de um mesmo indivíduo. A longa fase jovem das plantas propagadas por sementes faz com que as mesmas só entrem em fase reprodutiva 10 a 12 anos após o plantio (CARVALHO, MULLER e NASCIMENTO, 2002).

Diante do que foi exposto, o trabalho teve por objetivo verificar a influência de bioestimulantes no pré-tratamento de sementes de bacurizeiro e a eficácia desses ao longo da etapa de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado um experimento no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal do Pará, Campus Altamira com sementes de frutos do bacurizeiro adquiridos no campus experimental da Embrapa Amazônia Oriental localizado no município de Altamira-PA, safra 2015/2016. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x4 (cinco bioestimulantes: testemunha, cinetina, ácido giberélico, ácido indolbutírico e ácido indolacético) e (quatro tempos de armazenamento: 0, 3, 6 e 9 meses), com cinco repetições.

O processo de extração envolveu primeiramente a abertura dos frutos, que foram cortados com o auxílio de uma faca previamente esterilizada. Após a abertura, as sementes foram extraídas com a polpa aderida à superfície e a remoção desta foi efetuada manualmente por meio de raspagem. Após esse processo, as sementes foram selecionadas quanto à uniformidade de

tamanho e, em seguida imersas em solução contendo hipoclorito de sódio a 5 ppm por dez minutos e posteriormente tratadas com o fungicida azoxystrobin na dosagem de 250g/100kg de semente.

Para o experimento foram utilizadas 3500 sementes, as quais foram revestidas com uma solução pastosa (talco+ álcool) com os seguintes bioestimulantes: cinetina, ácido giberélico, ácido indolbutírico e ácido indolacético ambos na concentração de 50 mg L⁻¹, além das sementes que não foram envolvidas representando o tratamento testemunha. Após o envolvimento nas diferentes soluções as sementes foram armazenadas em sacos de polietileno e acondicionadas em ambiente de laboratório 20 ± 2°C por nove meses. A cada três meses um lote de cada tratamento eram avaliados quanto ao potencial fisiológico sobre as seguintes características:

Teor de água nas sementes: determinado com quatro sub-amostras de 50 g de sementes por tratamento, utilizando-se o método de secagem em estufa, a 105 ± 3°C, por 24 horas, até peso constate (Brasil, 2009).

Porcentagem de germinação: realizada em casa de vegetação com quatro sub-amostras de 50 sementes por tratamento, estas foram semeadas a dois cm de profundidade em sacos de polietileno preto 15 cm x 22 cm, com substrato composto de vermiculita, sob condições de casa de vegetação com 70% de sombreamento. As sementes foram semeadas na posição horizontal, com a porção onde está localizada a linha da rafe voltada pra baixo. A irrigação foi realizada com água tratada a cada três dias. As contagens foram realizadas 35 dias após a semeadura quando houve estabilização da germinação sendo os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

Teste de frio: realizado com quatro sub-amostras de 50 sementes por tratamento, as quais foram distribuídas em papel germitest previamente umedecido, da mesma maneira como efetuado para o teste de germinação (Brasil, 2009). Os rolos foram colocados no interior de sacos plásticos, vedados com fita adesiva e mantidos em câmara incubadora BOD (modelo MA 415), regulada a 10°C, durante sete dias. Posteriormente, os rolos foram transferidos para o germinador, regulado à temperatura de 25°C, onde permaneceram por 90 dias, quando, então, realizou-se a contagem de velocidade de plântulas normais (Brasil 2009).

Índice de velocidade de germinação: avaliado de forma conjunta com o teste de germinação através do somatório das razões do número de plântulas emergidas a cada dia. O cálculo do IVG foi realizado segundo a metodologia proposta por Maguire (1962) pela fórmula: $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + G_n/N_n$, onde G1, G2 e G_n representam o número de sementes que emitiram raiz primária, computadas na primeira, segunda e última contagem; N1, N2 e N_n representam o dia de avaliação após a semeadura. As sementes foram consideradas germinadas quando da emergência do caulículo.

Altura da parte aérea e comprimento da raiz: realizado após o teste de germinação medindo através de uma régua milimetrada sendo os resultados expressos em cm/plântula e cm/raiz, respectivamente.

Condutividade elétrica: As sementes foram primeiramente pesadas, em balança de precisão (0,001 g), e posteriormente submetidas à embebição, em copos plásticos contendo 75 mL de água deionizada. Os copos foram acondicionados em germinador, regulado à temperatura de 25°C, durante 24 horas. Após este período, as sementes foram agitadas suavemente e realizou-se a leitura da condutividade elétrica da solução de embebição, utilizando-se condutivímetro de bancada (modelo mCA-150). Foram calculadas as condutividades elétricas das soluções de embebição, com os valores expressos em µS cm⁻¹ g⁻¹ de sementes.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As médias entre os tratamentos foram comparadas, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico Assistat 7.7 versão beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água nas sementes foi afetado pelo tempo de armazenamento para todos os bioestimulantes usados no experimento, toda via não houve diferença entre os bioestimulantes para cada tempo avaliado separadamente, essa afirmação indica que houve uma necessidade de tempo para poder haver interferência na característica avaliada (Tabela 1).

Tabela 1. Teor de água em sementes de bacuri sobre influência de bioestimulantes ao longo do tempo de armazenamento.

Bioestimulantes	Teor de água nas sementes (%)			
	Tempos de armazenamento			
	Tempo zero	3 meses	6 meses	9 meses
Testemunha	29,26 aA	23,54 aA	17,63 aAB	11,54 aB
Cinetina	28,08 aA	24,76 aA	18,09 aAB	10,46 aB
Ácido giberélico	28,19 aA	24,65 aA	18,37 aAB	11,87 aB
Ácido indolbutírico	29,67 aA	23,36 aA	18,31 aB	11,63 aB
Ácido indolacético	29,54 aA	24,62 aA	17,59 aAB	10,98 aB
CV (%)=	3,89			

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúsculas) e nas colunas (minúsculas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que o teor de umidade das sementes diminuem ao longo dos meses. Alguns trabalhos científicos concluem que a redução do teor de água da semente reduz também sua porcentagem de germinação chegando a anulá-la. Estudando sementes de *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum., cupuaçu, Cruz (2007) verificou que a germinação de 99% com umidade inicial de 58,6% reduziu para 10% de sementes germinadas com umidade de 16,1%; Danner et al. (2011) e Brasileiro et al. (2011) concluíram que as sementes de *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel e *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lind. perdem totalmente a viabilidade com teor de umidade próximo a 10% e 25%, respectivamente.

A tabela 2 apresenta o resultado da porcentagem de germinação sobre influência de diferentes bioestimulantes ao longo do tempo de armazenamento. É possível observar que tanto o bioestimulante usado quanto o tempo de armazenamento das sementes influenciaram na característica avaliada. Para cada tempo, em particular, o tratamento controle apresentou o pior desempenho, e em relação aos bioestimulantes, também houve diferença para cada um deles ao longo do tempo de armazenamento.

Observa-se que no tratamento controle segue a lógica biológica, visto que a porcentagem de germinação das sementes vai diminuindo ao longo do tempo de armazenamento. De forma clara e esperada esse comportamento acontece em todos os outros tratamentos ao longo do tempo de germinação (Tabela 2), nota-se que que o ácido indolbutírico foi o que apresentou a maior taxa de germinação no tempo zero. Os fatores que afetam a dormência das sementes incluem a presença de certos hormônios vegetais, a giberelina é a responsável pela quebra da dormência das sementes, enquanto notadamente o ácido abscísico inibe a germinação (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2005).

Tabela 2. Porcentagem de germinação em sementes de bacuri sobre influência de diferentes bioestimulantes ao longo do tempo de armazenamento.

Bioestimulantes	Porcentagem de germinação (PG%)			
	Tempos de armazenamento			
	Tempo zero	3 meses	6 meses	9 meses
Testemunha	68,53 bA	68,42 cB	60,54 cBC	36,81 cC
Cinetina	91,43 aA	92,58 aA	85,44 abAB	71,25 aB
Ácido giberélico	92,87 aA	91,93 aA	91,56 aA	69,56 aB
Ácido indolbutírico	93,67 aA	84,54 bA	76,51 bB	58,39 bC
Ácido indolacético	90,61 aA	82,81 bA	78,61 bB	55,32 bC
CV (%)= 8,62				

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúsculas) e nas colunas (minúsculas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

A porcentagem de germinação pelo teste frio não apresentou variação significativa para cada tempo de armazenamento independentemente do tratamento com bioestimulante utilizado no experimento (Tabela 3). No entanto, para todos os bioestimulantes avaliados em cada tempo de armazenamento separadamente houve diferença significativa, sendo o tratamento controle o que apresentou a média mais inferior para todos os tempos.

Tabela 3. Porcentagem de germinação pelo teste de frio em sementes de bacuri sobre influência de diferentes bioestimulantes ao longo do tempo de armazenamento.

Bioestimulantes	Teste de frio (%)			
	Tempos de armazenamento			
	Tempo zero	3 meses	6 meses	9 meses
Testemunha	64,33 bA	63,57 bA	51,22 cB	31,09 dC
Cinetina	89,54 aA	83,67 abA	74,22 bB	61,12 aC
Ácido giberélico	90,17 aA	90,55 aA	81,18 aB	64,87 aC
Ácido indolbutírico	92,45 aA	87,54 aA	80,09 aB	50,43 bC
Ácido indolacético	91,66 aA	84,31 abA	71,34 bB	53,08 bC
CV (%)= 11,09				

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúsculas) e nas colunas (minúsculas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Trabalho realizado por Souza (2010) em sementes de bacurizinho mostraram resultados próximos, onde as sementes submetidas ao teste frio perderam a viabilidade ao longo do período de armazenamento, as sementes mantiveram porcentagem elevada de emergência com grau de umidade superior ou igual a 41%, indicando que em torno deste estaria o grau de umidade de segurança, ou seja, o nível de umidade que pode ser atingindo sem prejuízos à viabilidade das sementes. Essa característica é comum das sementes recalcitrantes, visto que não suportam ao estresse hídrico e a baixas temperatura.

O índice de velocidade de germinação apresentou diferença significativa para o fator tempo de armazenamento em todos os tratamentos, indicando que a velocidade de germinação aumenta com o período de armazenamento das sementes (Tabela 4). Observou-se também que

os bioestimulantes influenciaram no processo de velocidade de emergência das radículas. Esses resultados demonstram o que já diz na literatura que as sementes de bacurizeiro apresentam dormência, dificultando no processo de germinação.

Tabela 4. Índice de velocidade de germinação em sementes de bacuri sobre influência de diferentes bioestimulantes ao longo do tempo de armazenamento.

Bioestimulantes	Índice de velocidade de germinação			
	Tempos de armazenamento			
	Tempo zero	3 meses	6 meses	9 meses
Testemunha	0,39 bA	0,53 cB	0,64 dC	0,78 dD
Cinetina	0,28 aA	0,42 bB	0,49 bB	0,58 abC
Ácido giberélico	0,25 aA	0,33 aAB	0,40 abB	0,51 aBC
Ácido indolbutírico	0,28 aA	0,47 bcB	0,56 cC	0,66 bD
Ácido indolacético	0,29 aA	0,40 bB	0,58 bcC	0,63 bD
CV (%) = 6,89				

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúsculas) e nas colunas (minúsculas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade

Houve diferença significativa nas médias para altura de plântula, observou-se que o fator tempo de armazenamento reduziu ao longo dos meses a altura das plântulas, sendo que aos nove meses foi o período que apresentou menores médias (Tabela 5), sugerindo que quanto maior o período de armazenamento, menor será o vigor da semente, perdendo assim sua viabilidade. Testes realizado por Souza, 2010 em bacurizinho, demonstraram desempenho de altura de plântulas quando submetidas a tratamentos para superação de dormência, e menores valores quando não houve nenhum tratamento.

Tabela 5: Altura das plântulas em sementes de bacuri sobre influência de diferentes bioestimulantes ao longo do tempo de armazenamento.

Bioestimulantes	Altura das plântulas (cm)			
	Tempos de armazenamento			
	Tempo zero	3 meses	6 meses	9 meses
Testemunha	5,9 aA	5,3 bA	4,4 cB	3,3 cC
Cinetina	5,8 aA	5,9 aA	5,1 bAB	4,3 bB
Ácido giberélico	6,0 aA	6,2 aA	6,1 aA	5,2 aB
Ácido indolbutírico	6,1 aA	5,9 abA	5,5 abA	5,1 bB
Ácido indolacético	6,0 aA	5,8 aA	5,4 bA	5,2 bB
CV (%) = 3,37				

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúsculas) e nas colunas (minúsculas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Na tabela 6 os resultados das médias de comprimento de raiz mostram resultados semelhantes aos de altura de plântula, demonstrando que quanto maior o período de armazenamento, menor será o vigor das sementes no período de germinação.

Tabela 6. Comprimento das raízes em sementes de bacuri sobre influência de diferentes bioestimulantes ao longo do tempo de armazenamento.

Bioestimulantes	Comprimento das raízes (cm)			
	Tempos de armazenamento			
	Tempo zero	3 meses	6 meses	9 meses
Testemunha	7,8 aA	7,2 aA	6,4 bB	5,2 cC
Cinetina	8,0 aA	7,5 aA	6,9 bB	6,1 bB
Ácido giberélico	8,2 aA	8,4 aA	8,0 aA	6,9 aB
Ácido indolbutírico	8,4 aA	8,3 aA	8,2 aA	7,1 aB
Ácido indolacético	8,4 aA	8,6 aA	8,3 aA	7,1 aB
CV (%)= 2,31				

Médias seguidas pela mesma letra na linha (maiúsculas) e nas colunas (minúsculas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade

Os resultados da tabela 7, demonstram que houve diferença estatística para a maioria dos tratamentos ao longo do tempo de armazenamento das sementes e o período de maior armazenamento demonstrou maiores resultados nas médias, demonstrando que o período que a semente de bacurizeiro por ser uma frutífera com característica recalcitrante e suporta por mais tempo o período de armazenamento com o grau de umidade mais elevado.

Tabela 7. Condutividade elétrica em sementes de bacuri sobre influência de bioestimulantes ao longo do tempo de armazenamento.

Bioestimulantes	Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)			
	Tempos de armazenamento			
	Tempo zero	3 meses	6 meses	9 meses
Testemunha	41,56 bA	52,43 bB	72,06 cC	83,6 cD
Cinetina	40,37 bA	52,27 abB	63,41 bC	71,54 bD
Ácido giberélico	31,17 aA	42,87 aB	51,08 aBC	58,76 aC
Ácido indolbutírico	32,09 aA	44,81 aB	53,76 aBC	59,07 aC
Ácido indolacético	30,81 aA	41,65 aB	59,25 aB	63,65 aC
CV (%)= 12,44				

A dinâmica da água é essencial a manutenção do vigor das sementes a longos períodos de armazenamento.

CONCLUSÃO

O teor de água nas sementes foi afetado em função do período de armazenamento para todos os bioestimulantes usados no experimento. A germinação das sementes foi influenciada pelos tratamentos de frio e condutividade elétrica demonstrando ser sensível a baixas temperaturas e apresentar melhores condições de germinação com alto teor de água nas sementes armazenadas. A altura de plântula e comprimento de raízes diminuem ao passo que aumenta o período de armazenamento por perda de vigor nas sementes.

REFERÊNCIAS

BARIGAH, T. S.; IMBERT, P.; HUC, R. Croissance et assimilation nette foliaire de jeunes plants de dix arbres de la forêt guyanaise, cultivés à cinq niveaux d'éclairément. **Annals of Forest Science**, v. 55, p. 681-706, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009.

BRASILEIRO, B. G.; SILVA, D. F.P.D.; BHERING, M. C.; MOURA, E. B. B.; BRUCKNER, C.H. Qualidade fisiológica de sementes de nêspira armazenadas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 686-691, 2011.

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. Belém: Cejup, 6 ed. 1996. 279p.

MAGUIRRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n.2, p. 176-7, 1962.

CARVALHO, J. E. U.; [MULLER, C. H.](#); NASCIMENTO, W. M. O. **Métodos de propagação do bacurizeiro** (*Platonia insignis* Mart.). Belém: EMBRAPA - CPATU, 2002. 12p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico 30).

CRUZ, E. D. Drying and germination of cupuassu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) K. Schum.) seeds. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 197-201, 2007.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; SASSO, S. A. Z.; AMBROSIO, R.; WAGNER JÚNIOR, A. Armazenamento a vácuo prolonga a viabilidade de sementes de jaboticabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 246-252, 2011.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biology of Plants**. 7. ed. New York, NY: W.H. Freeman and Company Publishers, 2005.

Submetido em: junho de 2020

Aprovado em: outubro de 2020