



Foto: José Edmar Urano de Carvalho

COMUNICADO
TÉCNICO

302

Belém, PA
Agosto, 2018



Métodos para acelerar a germinação de diásporos de murucizeiro

José Edmar Urano de Carvalho
Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Métodos para acelerar a germinação de diásporos de murucizeiro¹

¹ José Edmar Urano de Carvalho, engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Walnice Maria Oliveira do Nascimento, engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth] é espécie de uso múltiplo (fruto, lenha e carvão), da família Malpighiaceae, e tem como centro de origem a Amazônia Brasileira. Ocorre espontaneamente em todas as regiões do Brasil, com exceção da região Sul. No entanto, é encontrado com maior frequência e abundância nas regiões Norte e Nordeste. Rompendo as fronteiras brasileiras, está disperso em todos os países que se limitam com a Amazônia Brasileira e na América Central, no Caribe e no México, que, atualmente, é o maior produtor mundial, com produção anual estimada em 6 mil toneladas (Anderson, 2013; Cavalcante, 2010; Medina-Torres et al., 2013; Morton, 1987; Silva; Batalha, 2009; Souza et al., 2006).

A unidade de dispersão (diásporo) e de propagação do murucizeiro é o pirênio, popularmente denominado de caroço, o qual é constituído pelo endocarpo e pelas sementes. Os pirênios são rígidos, possuem superfície externa reticulada e contêm de uma a três sementes, sendo com maior frequência encontradas uma ou duas sementes, localizadas em lóculos seminíferos, cujas paredes internas são de espessura menor que

as externas (Figura 1). Eventualmente, são encontrados caroços desprovidos de sementes. Na parede externa de cada lóculo, independentemente de este conter ou não semente, encontra-se um pequeno opérculo oblongo, por onde emerge a plântula (Carvalho; Nascimento, 2008; Carvalho; Nascimento, 2013).



Foto: Urano de Carvalho

Figura 1. Pirênios de muruci contendo uma, duas e três sementes.

As sementes são relativamente pequenas e representam, em média, apenas 10,1% da massa do pirênio. Apresentam tegumento delgado, de cor creme, embrião circinado e tecido de reserva armazenado nos cotilédones. A radícula está situada na extremidade apical do pirênio, sendo facilmente danificada quando se efetua a remoção do endocarpo, especialmente quando estão

com teor de água inferior a 18,0% (Barroso et al., 1999; Carvalho; Nascimento, 2008).

Diásporos de murucizeiro, quando semeados logo após a remoção da polpa sem serem submetidos à secagem, apresentam germinação lenta e com pronunciada desuniformidade, iniciando-se a emergência das plântulas entre 20 e 30 dias; decorridos 200 dias após a semeadura, a porcentagem de germinação é de, no máximo, 50% (Carvalho et al., 2006). A simples secagem dos pirênios melhora um pouco o problema da germinação lenta, baixa e desuniforme, porém não o suficiente para se ter elevada porcentagem de germinação.

Estudos desenvolvidos na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, permitiram elucidar muitos aspectos concernentes aos mecanismos que regulam a germinação e a dormência de diásporos de murucizeiro. Foi constatado que o espesso e córneo endocarpo é permeável à água, constituindo-se, porém, em determinada proporção de diásporos, empecilho para a pronta germinação pela resistência imposta à expansão do embrião. O impedimento condicionado pelo endocarpo não é o único mecanismo regulador da germinação, pois geralmente está associado à dormência fisiológica das sementes.

Assim sendo, dentro de cada lote podem ser encontrados diásporos nas seguintes situações: a) endocarpo não oferecendo resistência à expansão do embrião e sementes sem dormência fisiológica; b) endocarpo oferecendo resistência à germinação e sementes

com dormência fisiológica; c) endocarpo não oferecendo resistência à germinação e sementes com dormência fisiológica. Essa proporção varia acentuadamente entre genótipos.

Diásporos do primeiro grupo são aqueles que germinam prontamente, mesmo quando semeados imediatamente após a remoção da polpa. Os do segundo grupo são os que apresentam germinação mais difícil, em razão da existência de dois mecanismos de resistência à germinação, enquanto os do terceiro se situam em posição intermediária e as sementes germinam prontamente quando armazenadas por determinados períodos (Carvalho; Nascimento, 2008; Carvalho; Nascimento, 2013).

A dormência de diásporos de murucizeiro pode ser superada tanto pela aplicação de tratamentos pré-germinativos, quanto pelo armazenamento dos pirênios. No primeiro caso, os métodos mais eficientes para promover a germinação envolvem a pré-embebição dos pirênios em solução de ácido giberélico na concentração de 500 mg.L⁻¹, seguida de fratura do endocarpo; ou a pré-embebição em água, com posterior fratura do endocarpo. (Carvalho; Nascimento, 2008; Carvalho; Nascimento, 2013).

Esses tratamentos pré-germinativos, quando aplicados em diásporos dos clones Açú, Cristo, Santarém 2 e Tocantins 1, proporcionaram substancial aumento na porcentagem de germinação, 40 dias após a semeadura (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de germinação de diásporos de quatro clones de murucizeiro [*B. crassifolia* (L.) Kunth] submetidos a tratamentos pré-germinativos para superação da dormência.

Clone	Testemunha	Água + fratura do endocarpo	Ácido giberélico + fratura do endocarpo
Açu	13,5	81,0	92,0
Cristo	15,5	80,5	85,5
Santarém 2	4,5	42,0	64,5
Tocantins 1	3,0	39,5	56,5

Fonte: Adaptado de Carvalho; Nascimento (2008); (2013).

A aplicação desses tratamentos envolve diversas etapas, iniciando-se com a imersão dos pirênios na solução de ácido giberélico ou em água, durante 24 horas. O objetivo da imersão em água é fazer com que as sementes absorvam certa quantidade de água de tal forma que, durante a compressão do endocarpo, adquiram resiliência, evitando que sejam quebradas. A radícula é a estrutura da semente mais vulnerável a danos mecânicos durante a operação de compressão do endocarpo.

Por sua vez, a imersão em solução de ácido giberélico, além do aspecto anteriormente citado, acelera a germinação da parcela de sementes não dormentes e supera a dormência da parcela de sementes dormentes, fazendo com que estas germinem prontamente.

A fratura do endocarpo é efetuada por compressão e constitui-se em procedimento fácil e rápido. É realizada com o auxílio de uma morsa de bancada (Figura 2) e de uma pinça com ponta corrugada (Figura 3). Um operário bem

treinado é capaz de realizar a fratura em 600 a 700 pirênios, no prazo de 1 hora.



Foto: Walnice Nascimento

Figura 2. Morsa de bancada utilizada para provocar a fratura do endocarpo em diásporos de murucizeiro.



Foto: Urano de Carvalho

Figura 3. Pinça utilizada para segurar o diásporo de murucizeiro durante a operação de fratura do endocarpo.

Os pirênios devem ser seguros com a pinça na posição horizontal (Figura 4). Para a compressão, são colocados entre os mordentes da morsa no sentido ápice-base (Figura 5). A compressão no sentido ápice-base, desde que efetuada por operário com bastante prática, normalmente não causa danificações mecânicas nas sementes, sendo o índice de sucesso próximo a 100%. É recomendável que, por ocasião da compressão, os pirênios sejam dispostos em uma das extremidades dos mordentes, para facilitar a inserção e a retirada. Convém ressaltar que, durante essa operação, os pirênios devem ser mantidos firmemente seguros na pinça.

Foto: Urano de Carvalho



Figura 4. Posição do pirênio de murucizeiro na pinça.

Foto: Wainice Nascimento



Figura 5. Posicionamento do pirênio de murucizeiro na morsa.

A alavanca que desloca os mordentes deve ser acionada lentamente e, ao ouvir-se um baixo estalo, indicativo de que o endocarpo foi fraturado, deve-se parar imediatamente, liberando-se então o pirênio da pinça, o qual deve ser prontamente semeado. Após a compressão, o endocarpo pode se apresentar em diferentes condições: somente com uma rachadura quase imperceptível a olho nu; com uma ou mais rachaduras bem visíveis; ou, ainda, com uma ou mais porções totalmente desprendidas, expondo uma ou mais sementes (Figura 6).



Foto: Urano de Carvalho

Figura 6. Situação de pirênios de murucizeiro após a compressão do endocarpo em morsa de bancada.

No caso da superação da dormência pelo armazenamento, os pirênios devem ser submetidos à secagem até que o teor de água seja reduzido para níveis em torno de 5,0%. Nessa situação, o teor de água das sementes é um pouco menor, geralmente entre 4,0% e 4,7%. Na Amazônia Brasileira, esses teores de água são obtidos expondo-se os pirênios ao sol, em camada única, durante 3 dias, no horário das 8h às 16h, o que totaliza 24 horas de secagem. Convém ressaltar que o teor de água dos pirênios e das sementes, logo após a remoção da polpa, é elevado, situando-se entre 20,1% e 31,6% e entre 19,2% e 25,8%, respectivamente.

É imprescindível que os pirênios sejam armazenados em embalagens à prova de vapor d'água, para garantir a manutenção da viabilidade das sementes no armazenamento. Embalagens de metal, vidro, garrafas PET (polietileno tereftalato) e outras que impeçam que os pirênios absorvam água quando armazenados em ambientes com elevada umidade relativa do ar se prestam para essa finalidade.

A superação da dormência se verifica, mais eficientemente, quando os diásporos são armazenados em temperaturas acima de 25 °C ou em temperaturas subzero. Em diásporos armazenados durante 1 ano nas condições de ambiente natural de Belém, PA (temperatura média de 26,8 °C), à temperatura de 6,0±1,0 °C e à temperatura de 20,0±2 °C negativos, observou-se que o armazenamento nas condições de ambiente natural de Belém favoreceu significativamente a porcentagem de germinação das sementes de todos os clones, 40 dias após a semeadura.

Aumentos bastante satisfatórios na porcentagem de germinação também foram constatados quando os diásporos foram armazenados à temperatura de 20±2 °C negativos. Somente a porcentagem de germinação das sementes do clone Açú foi favorecida pelo armazenamento na temperatura de 6±1 °C (Tabela 2), indicando que, nessa temperatura, o estímulo à germinação só ocorre em diásporos com baixa intensidade de dormência.

Assim sendo, para acelerar a germinação de diásporos de murucizeiro existem duas alternativas: a aplicação de tratamentos pré-germinativos nos diásporos ou simplesmente o armazenamento dos diásporos. A segunda alternativa configura-se como a mais viável do ponto de vista econômico, pois não requer investimentos em equipamentos e mão de obra. Além disso, pode ser facilmente executada por qualquer agricultor.

Tabela 2. Porcentagem de germinação de sementes de quatro clones de muruci [*B. crassifolia* (L.) Kunth], antes e após 1 ano de armazenamento dos diásporos em diferentes condições.

Clone	Condição do diásporo			
	Sem armazenamento	Armazenado em ambiente natural de Belém, PA	Armazenado a 6 ± 1 °C	Armazenado a 20 ± 2 °C negativos
Açú	55,5	85,5	72,5	87,5
Guataçara 1.1	39,0	82,0	43,0	79,0
Maracana2	30,5	90,5	39,5	75,5
São José	29,5	84,5	33,0	76,5

Fonte: Carvalho; Nascimento (2013).

Referências

- ANDERSON, W. R. Origins of mexican Malpighiaceae. *Acta Botanica Mexicana*, v. 104, p. 107-156, 2013.
- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa, MG: UFV, 443 p. 1999.
- CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do.; NASCIMENTO, MÜLLER, C. H. **Propagação do murucizeiro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 261).
- CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. Caracterização dos pirênios e métodos para acelerar a germinação de sementes de muruci do clone Açú. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 30, n. 3, p. 775-781, 2008.
- CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. Caracterização biométrica e respostas fisiológicas de diásporos de murucizeiro a tratamentos para superação da dormência. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 35, n. 3, p. 704-712, 2013.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. 7. ed. rev. e atual. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 282 p. (Coleção Adolpho Ducke).
- MEDINA-TORRES, R.; JUÁREZ-LÓPEZ, P., SALAZAR-GARCÍA, S., VALDIVIA-BERNAL, R. Estudio de las principales plagas del nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK] en Nayarit, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, v. 4, n. 3, p. 423-433, 2013.
- MORTON, J. F. **Fruits of warm climates**. Miami: University of Miami, 1987. 507 p.
- SOUZA, F. M.; SOARES JÚNIOR, F. J.; TEIXEIRA, A. de P. **Diversidade e similaridade florística em cinco fragmentos de cerrado no município de Itirapina, SP**. Disponível em: <www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/he211b.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2017.
- SILVA, I. A; BATALHA, M. A. Co-ocurrence of tree species et fine spatial scale in a woodland cerrado, southeastern Brazil. *Plant Ecology*, v. 200, n. 2, p. 277-286, 2009

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
CEP 66095-903, Belém, PA
Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digitalizada (2018)


MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

Comitê Local de Publicação

Presidente
Bruno Giovany de Maria
Secretária-Executiva
Luciana Gatto Brito

Membros
*Ana Vânia Carvalho, Alfredo Kingo Oyama
Homma, Sheila de Souza Corrêa de Melo,
Andréa Liliane Pereira da Silva, Narjara de
Fátima Galiza da Silva Pastana*

Supervisão editorial e revisão de texto
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica
*Luiza de Marillac P. Braga Gonçalves
(CRB-2 495)*

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento de fotografias e editoração eletrônica
Vitor Trindade Lôbo

Foto da capa
Urano de Carvalho