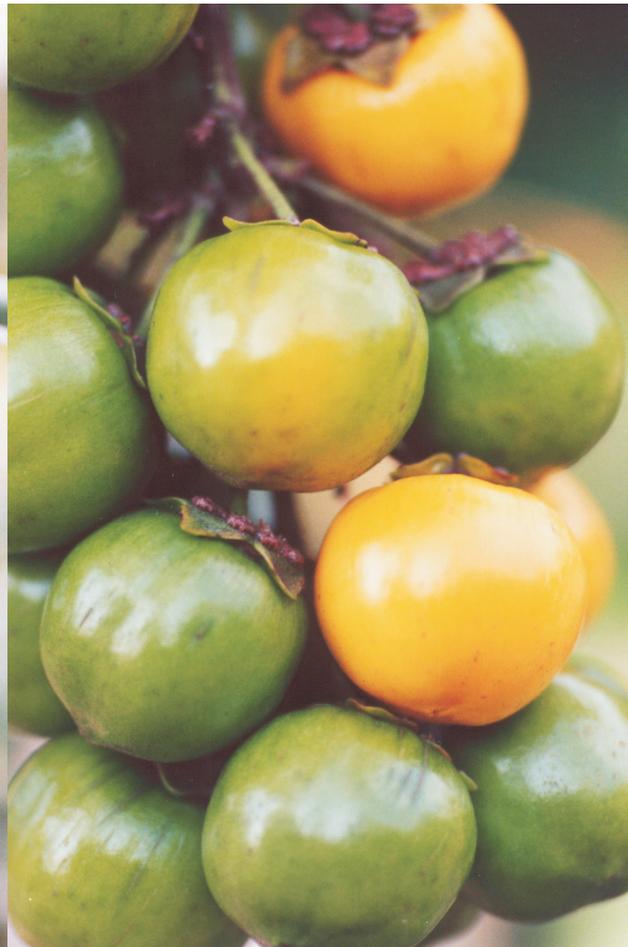


## Propagação do Murucizeiro



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Documentos 261***

## **Propagação do Murucizeiro**

*José Edmar Urano de Carvalho  
Walnice Maria Oliveira do Nascimento  
Carlos Hans Müller*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.  
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 - Belém, PA.  
Fone: (91) 3204-1000  
Fax: (91) 3276-9845  
www.cpatu.embrapa.br  
sac@cpatu.embrapa.br

**Comitê Local de Editoração**

Presidente: *Gladys Ferreira de Sousa*  
Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*  
Membros: *Izabel Cristina Drulla Brandão, José Furlan Júnior, Lucilda Maria Sousa de Matos, Maria de Lourdes Reis Duarte, Vladimir Bonfim Souza, Walkymário de Paulo Lemos*

**Revisão Técnica:** *Kaoru Yuyama – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia*  
*Sueli Matiko Sano – Embrapa Cerrados*

**Supervisão editorial:** *Regina Alves Rodrigues*  
**Supervisão gráfica:** *Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes*  
**Revisão de texto:** *Regina Alves Rodrigues*  
**Normalização bibliográfica:** *Célia Maria Lopes Pereira*  
**Editoração eletrônica:** *Euclides Pereira dos Santos Filho*  
**Foto da capa:** *José Edmar Urano de Carvalho*

**1ª edição**

Versão eletrônica (2006)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Embrapa Amazônia Oriental**

---

Carvalho, José Edmar Urano de.

Propagação do murucizeiro / por José Edmar Urano de Carvalho, Walnice Maria Oliveira do Nascimento e Carlos Hans Müller. – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

27 p. : il. : 21 cm. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 261).

ISSN 1517-2201

1. Murucizeiro - Propagação. 2. Fruta tropical. I. Nascimento, Walnice Maria Oliveira do. II. Müller, Carlos Hans. III. Título. IV. Série.

CDD 634.09811

---

© Embrapa 2006

# **Autores**

## **José Edmar Urano de Carvalho**

Eng. Agrôn., M. Sc. em Produção Vegetal, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

E-mail: urano@cpatu.embrapa.br

## **Walnice Maria Oliveira do Nascimento**

Eng. Agrôn., D.Sc. em Fitotecnia, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

E-mail: walnice@cpatu.embrapa.br

## **Carlos Hans Müller**

Eng. Agrôn., M. Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

E-mail: hans@cpatu.embrapa.br



# Apresentação

O murucizeiro é uma espécie frutífera que ocorre em estado natural em solos bastante pobres e, em muitos casos, em locais onde outras plantas não apresentam bom comportamento. A sua rusticidade chamou a atenção do primeiro cronista civil do Brasil, Gabriel Soares de Souza, que enfatizou essa característica em seu Tratado Descritivo do Brasil de 1587.

Embora se encontre dispersa em grande parte do território brasileiro, é na Amazônia e na Região Nordeste que a fruta goza de grande popularidade. É consumida ao natural ou na forma de refresco, sorvete, doce, geléia, licor, cremes, bolos e pudins. Na Amazônia e no Nordeste Brasileiro, os frutos constituem-se em importante recurso alimentar para as populações rurais de baixa renda. Agricultores familiares vêm, ao longo dos tempos, cultivando o murucizeiro com práticas empíricas, geralmente aproveitando para produzir mudas, as plântulas oriundas de sementes que germinam espontaneamente em áreas de vegetação secundária.

O trabalho Propagação do murucizeiro resulta de vários anos de pesquisa dos autores com a cultura. Tem ainda como mérito importante apresentar, em linguagem simples e com muitas ilustrações, as tecnologias geradas ou adaptadas na Embrapa Amazônia Oriental para a produção

de mudas dessa espécie. As informações disponibilizadas são adequadas aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária, o que poderá contribuir, significativamente, para a melhoria do sistema de produção de mudas do murucizeiro e para seu cultivo de forma sustentável.

*Jorge Alberto Gazel Yared*

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

# Sumário

<b>Propagação do Murucizeiro</b> .....	9
<b>Introdução</b> .....	9
<b>Biologia floral</b> .....	10
<b>Propagação por sementes</b> .....	12
Estrutura de propagação .....	12
Época de produção de frutos .....	14
Extração e beneficiamento das sementes .....	15
Armazenamento.....	16
Semeadura.....	18
Germinação .....	18
Superação da dormência.....	21
Repicagem .....	21
<b>Propagação assexuada</b> .....	22
<b>Propagação por estaquia</b> .....	22
<b>Propagação por enxertia</b> .....	24
<b>Referências</b> .....	26



# Propagação do Murucizeiro

---

*José Edmar Urano de Carvalho*

*Walnice Maria Oliveira do Nascimento*

*Carlos Hans Müller*

## Introdução

O murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.) é uma espécie frutífera da família Malpighiaceae, nativa da Amazônia e com ampla distribuição geográfica no território brasileiro. No Brasil, ocorre com maior frequência e abundância nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. É também encontrado na Região Sudeste, em particular nos estados de Minas Gerais e São Paulo, porém de forma mais rara. Rompendo as fronteiras brasileiras está disperso em todos os países que se limitam com a Amazônia Brasileira, e na América Central e no Caribe (ROOSMALEN, 1985; MORTON, 1987; CAVALCANTE, 1996; SOUZA et al. 2006).

O muruci é um fruto carnoso, do tipo drupóide, com formato globoso ou oblongo, oriundo de ovário tricarpelado, cada carpelo contém um óvulo (BARROSO et al. 1999). O tamanho e o peso do fruto apresentam pronunciadas variações, sendo encontrados frutos com diâmetro entre 0,7 e 2,2 cm e peso entre 1,0 e 6,0 g. Essas características têm forte componente genético e independem do número de frutos que se desenvolvem em determinado rácemo.

No muruci, a casca (epicarpo) é o componente que se apresenta em menor proporção representando, na maioria dos tipos, 6,7% do peso do fruto. A polpa, que corresponde ao mesocarpo, responde por 76,6% do peso do fruto, sendo o restante constituído pelo conjunto endocarpo e sementes, popularmente denominado de caroço, que representa 16,7% do peso do fruto (CARVALHO; MÜLLER, 2005).

Esse trabalho é uma síntese dos conhecimentos e tecnologias disponíveis na literatura sobre a propagação do murucizeiro. Paralelamente, são apresentados resultados de pesquisas desenvolvidas na Embrapa Amazônia Oriental, nos últimos 5 anos, muitos deles ainda não-publicados.

## Biologia floral

As flores do murucizeiro são hermafroditas e estão dispostas em ráce-mos terminais alongados, que podem atingir até 15 cm de comprimento. São pentâmeras, com cálice formado por cinco sépalas oval-triangulares, cada uma contendo dois elaióforos, ou seja, glândulas que secretam óleo, o qual se constitui no recurso forrageiro oferecido aos polinizado-res. A corola é constituída por cinco pétalas livres, com a pétala superior modificada em "pétala estandarte" (Fig. 1). O androceu apresenta dez estames com filetes concrecidos na base e anteras ovaladas. O gineceu é constituído por ovário súpero, tricarpelar e trilocolado, cada lóculo con-tendo um óvulo. Apresenta três estiletos longos, que ultrapassam o nível das anteras (CAVALCANTE, 1996; PEREIRA; FREITAS, 2002; RÊGO; ALBUQUERQUE, 2006a).

O murucizeiro é considerado como espécie alógama e autocompatível (SIHAG, 1995), embora Pereira e Freitas (2002) tenham observado baixo vingamento de frutos, em flores submetidas à autopolinização. Os principais agentes polinizadores são abelhas dos gêneros *Centris*, *Epicharis* e *Paratetrapedia* (RÊGO; ALBUQUERQUE, 2006b).

**Fig. 1.** Flor do murucizeiro.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho.



Em ambientes pouco perturbados, em que os polinizadores estão presentes em abundância, a conversão de flores em frutos é elevada, desde que não haja predação de flores e de frutos em formação e que os fatores abióticos sejam favoráveis para a polinização e para o crescimento e desenvolvimento dos frutos. Nessas condições, García-Núñez e Azócar (2004) observaram taxa de conversão de flores em frutos de 65%. No entanto, resultados obtidos na Embrapa Amazônia Oriental, em murucizeiros cultivados na microrregião Belém, PA, indicaram taxas bem menores (Tabela 1), não obstante ter sido constatada porcentagem de fecundação de óvulos superior a 70%, entre 20 e 30 dias após a abertura das flores. Convém ressaltar que segundo Pereira e Freitas (2002), não ocorre aborto de frutos em formação, após 30 dias da polinização.

**Tabela 1.** Valores médios, mínimos e máximos da taxa de conversão de flores em frutos maduros em quatro matrizes de murucizeiro.

Planta-matriz	Taxa de conversão (%)		
	Média	Mínimo	Máximo
Maracanã 1	17,8	5,8	33,3
Maracanã 2	15,6	9,3	23,1
Tocantins 1	23,3	15,4	33,3
Tocantins 2	10,6	5,9	16,7

## Propagação por sementes

### Estrutura de propagação

A estrutura usada como semente agrícola é representada pelo caroço, que é trilobulado e contém em seu interior entre uma e três sementes, contidas em lóculos seminíferos individualizados (Fig. 2 e 3). Na maioria dos tipos de muruci são encontrados, com maior frequência, caroços contendo três sementes (Tabela 2).



**Fig. 2.** Caroços de muruci.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho.



**Fig. 3.** Caroços de muruci contendo 1, 2 e 3 sementes.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho

**Tabela 2.** Frequência (%) do número de sementes em caroços de quatro plantas-matrizes de murucizeiro.

Número de sementes/caroço	Planta-matriz			Média
	Cristo	Maracanã 1	Maracanã 2	
1	10	16	10	12
2	38	30	39	36
3	52	54	51	52

O peso dos caroços varia acentuadamente entre genótipos e, em menor intensidade, dentro dos genótipos. Assim sendo, o número de caroços por quilograma se situa entre 1.429 e 4.090 (Tabela 3). Normalmente, caroços maiores estão associados a frutos de maior tamanho.

**Tabela 3.** Peso de cem caroços de muruci e número de caroços por quilograma, em relação à planta-matriz.

Planta-matriz	Peso de cem endocarpos <sup>1</sup> (g)	Número de endocarpos por quilograma
Açu	70,0	1.429
Cristo	47,0	2.128
Maracanã 1	24,5	4.090
Maracanã 2	25,0	4.000
Tocantins 1	28,2	3.546
Tocantins 2	35,1	2.849
Terra Alta	31,7	3.155
Média	37,4	3.028

Endocarpos com teor de umidade de 7,5%.

As sementes são pequenas em relação ao caroço, representando entre 10,0% e 19,0% do peso deste. As sementes "nuas", ou seja, desprovidas do caroço não são utilizadas, como estrutura de propagação, em decorrência da dificuldade de removê-las do interior dessa estrutura. Estão envolvidas por tegumento delgado, de cor creme e a radícula apresenta-se bastante exposta e é facilmente danificada, quando se efetua a remoção do caroço. O embrião é circinado e representa a quase totalidade do volume da semente (Fig. 4 e 5).



**Fig. 4.** Semente de muruci.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho.



**Fig. 5.** Embrião viável de semente de muruci, após teste de tetrazólio.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho.

## Época de produção de frutos

Na microrregião Belém, a época de produção de frutos ocorre, geralmente, no período de outubro a janeiro. Pequenas produções também são verificadas em fevereiro, março, abril e maio (Fig. 6). Esse padrão de distribuição da produção de sementes também é observado em outros locais da Amazônia Oriental Brasileira, em que a espécie ocorre, espontaneamente, com pequenas variações nos meses de início, pico e término de produção.

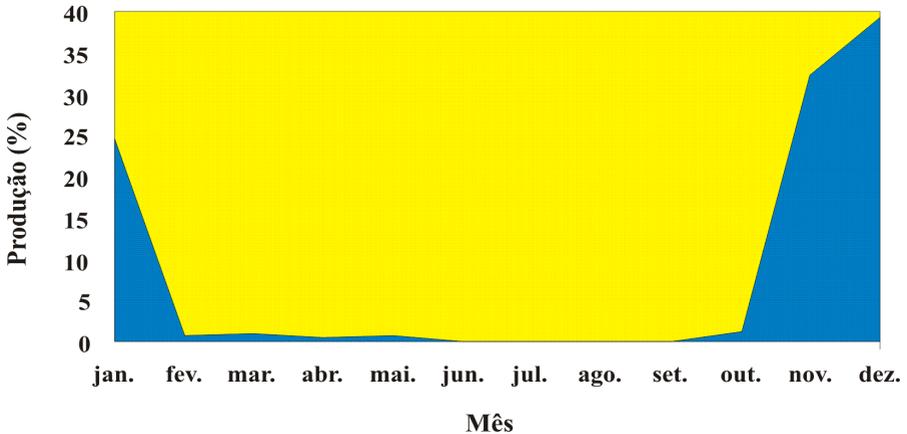


Fig. 6. Distribuição percentual da produção de muruci na microrregião Belém, PA.

A maturação dos frutos é bastante desuniforme entre râcemos de uma mesma planta e, em intensidade, bem menor entre frutos de um mesmo râcemo. Dentro de um râcemo, o intervalo entre a abscisão do primeiro e do último fruto situa-se entre 6 e 20 dias, com média de 11 dias.

### Extração e beneficiamento das sementes

A maturação dos frutos é um aspecto importante para que as sementes germinem. Assim sendo, as sementes destinadas à produção de mudas ou porta-enxertos devem ser oriundas de frutos em completo estágio de maturação, caracterizados pela cor amarela do epicarpo e pela consistência mole da polpa. A utilização de frutos completamente maduros facilita, sobremaneira, a operação de remoção da polpa e a limpeza dos endocarpos.

Não obstante o fato dos frutos serem climatéricos, normalmente não são colhidos da árvore e sim coletados sobre o solo, após se desprenderem naturalmente da planta-mãe. No momento em que ocorre a abscisão natural, os frutos, embora fisiologicamente maduros e com as sementes expressando sua máxima qualidade fisiológica, apresentam ainda polpa (mesocarpo) com consistência firme, sendo necessários 24 a 48 horas para que adquira consistência mole e possam, conseqüentemente, ser despolpados.

Frutos que já estejam em início de deterioração se prestam como fonte de material propagativo, haja vista que as sementes não são afetadas, pois estão protegidas pelo endocarpo.

A remoção da polpa pode ser efetuada manualmente ou mecanicamente por atrito. No primeiro caso, utiliza-se uma peneira com tela de arame esfregando os frutos sobre a tela, com as mãos, até que ocorra o desprendimento da polpa. No despolpamento mecânico, a remoção é realizada em máquinas despolpadoras, correntemente utilizadas para extração de polpa de frutas tropicais. Para pequenas quantidades de frutos, a remoção da polpa pode ser efetuada utilizando-se um liquidificador doméstico, o qual deve ser acionado na posição pulsar. Para que funcione eficientemente é necessário que o volume de água seja, no mínimo, duas vezes o volume de frutos.

Após a remoção da polpa, os caroços devem ser lavados em água corrente até que se apresentem completamente desprovidos de resíduos de polpa. A remoção completa desses resíduos é particularmente importante quando é necessário o armazenamento.

Caroços recém-extraídos e não-submetidos à secagem devem ser semeados imediatamente. Para o armazenamento é imprescindível que se processe a secagem, de tal forma que o teor de água seja reduzido para nível em torno de 5,0%.

## **Armazenamento**

As sementes de muruci apresentam comportamento ortodoxo, podendo, portanto, serem conservadas pelos métodos convencionais de armazenamento que têm como pressupostos básicos a secagem das sementes e o armazenamento em temperatura igual ou inferiores a 18°C (CARVALHO, 2001).

Estudos desenvolvidos por Carvalho et al. (2005) demonstraram a possibilidade de manutenção da viabilidade das sementes por 10 anos. Para tanto, é necessário que os caroços sejam submetidos à secagem até

que o teor de água seja reduzido para nível próximo a 5,0% e que sejam armazenados em temperatura igual ou inferiores a 18 °C negativos, em embalagem à prova de vapor d'água. A secagem é necessária, pois os caroços logo após a remoção da polpa estão com teor de água em torno de 17,0% (CARVALHO et al. 1998). O armazenamento, nessas condições, proporciona aumento na porcentagem de germinação, após 5 anos de armazenamento, aumentando ainda mais após 10 anos (Fig. 7). Provavelmente, o aumento na porcentagem de germinação seja decorrente de mudanças impostas no grau de resistência dos endocarpos decorrente do congelamento e descongelamento.

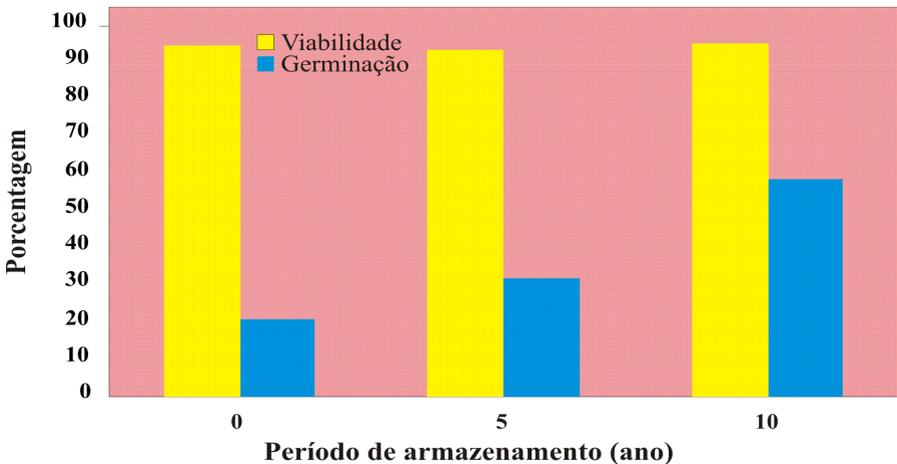


Fig. 7. Porcentagens de viabilidade e de germinação de sementes de muruci, em relação ao período de armazenamento.

Para a produção de mudas, normalmente, são requeridos períodos de armazenamento menos longo. Um procedimento para preservar a viabilidade das sementes, por períodos de até um ano, consiste em secar os caroços, de tal forma que o teor de água seja reduzido para nível máximo entre 6,0% e 7,0%. Em seguida, os caroços devem ser acondicionados em embalagens à prova de vapor d'água e armazenados em refrigerador doméstico (temperatura entre 5 °C e 8 °C). A secagem pode ser efetuada ao sol ou em ambiente com umidade relativa do ar inferior a 40%, utilizando dessecadores com sílica-gel ou outras substâncias dessecantes.

O armazenamento nas condições de ambiente natural da Amazônia não é recomendado, pois as sementes perdem completamente a viabilidade entre 4 e 6 meses após o início do armazenamento, independentemente do tipo de embalagem.

## **Semeadura**

Por ser uma espécie que apresenta germinação baixa e desuniforme é indicada a semeadura em sementeiras, com posterior repicagem para sacos de plástico. Recomenda-se esse procedimento para que se tenha no viveiro mudas uniformes.

A semeadura direta, em sacos de plástico, tem como principal problema a perda de recipientes por falha na germinação. Isto se verifica mesmo quando em cada recipiente são semeados três caroços. Uma forma de se contornar esse problema consiste em semear certa quantidade de caroços em uma sementeira, para que sirva de fonte de plântulas, que serão repicadas para os recipientes em que não ocorreu a germinação de nenhuma semente. Uma outra alternativa consiste em aproveitar, por ocasião do desbaste, as plântulas que estão em excesso em alguns recipientes, seja pela germinação de mais de uma semente de um mesmo caroço ou de caroços diferentes quando se efetua a semeadura de mais de uma unidade em cada recipiente.

Um bom substrato para a germinação de sementes de muruci é a mistura de areia com pó de serragem, na proporção volumétrica de 1:1. A mistura de areia com fibra de coco triturada ou com vermiculita também se constitui em substrato adequado, porém o custo desses produtos é maior.

## **Germinação**

A germinação da semente de muruci é lenta e com acentuada desuniformidade. Normalmente, a emergência das plântulas inicia-se entre 20 e 30 dias após a semeadura e se prolonga por períodos superiores a 200 dias. Para se obter 50% de germinação são requeridos, no mínimo, 200 dias (Fig. 8).

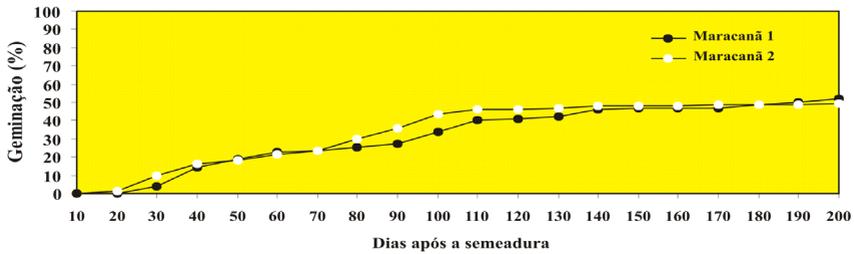


Fig. 8. Curso da germinação de sementes de muruci, oriundas de duas plantas-matrizes.

A baixa porcentagem de germinação é primariamente determinada pelas restrições impostas pelo caroço, que por causa da sua consistência pétre, oferece resistência mecânica ao crescimento do embrião.

É provável a existência de outro mecanismo de dormência controlando a germinação da semente de muruci. Essa hipótese é suportada pelo fato do caroço ser permeável à água, o que condiciona que as sementes absorvam prontamente essa substância quando semeadas. Como se tem comprovado, com a utilização do teste topográfico de tetrazólio, que sementes de muruci que não germinam 200 dias após a semeadura apresentam-se, em sua quase totalidade, viáveis, seria inconsistente para uma espécie que apresenta comportamento ortodoxo se manter viável por tanto tempo, com elevado teor de água. Assim sendo, há de se admitir que processos fisiológicos e bioquímicos, inerentes à germinação, estão ocorrendo nas sementes, porém em níveis muito baixos, regulados por algum mecanismo de dormência de natureza fisiológica.

A desuniformidade na germinação é decorrente do fato de que o grau de resistência à germinação varia entre caroços. Dentro de um mesmo caroço a intensidade de resistência é semelhante, haja vista que quando essa estrutura apresenta duas ou três sementes viáveis em seu interior, em geral, a germinação ocorre simultaneamente (Fig. 9).



**Fig. 9.** Germinação simultânea de duas sementes contidas em um mesmo caroço.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho.

A emergência da raiz primária, que é a primeira parte da plântula que se exterioriza, só ocorre após o desprendimento de estrutura do caroço semelhante a um pequeno opérculo (Fig. 10). Cada endocarpo apresenta três dessas estruturas, independentemente de apresentar uma, duas ou três sementes.



**Fig. 10.** Situação do caroço após a germinação de uma semente.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho.

A emergência dos cotilédones ocorre entre dois e três dias após o surgimento da raiz primária e, logo em seguida se observa o desenvolvimento do epicótilo.

A germinação da semente de muruci é epigeal, ou seja, os cotilédones ultrapassam a superfície do substrato de semeadura e a plântula é do tipo fanerocotiledonar, conforme classificação de Ducke e Pohill (1981).

## Superação da dormência

Presentemente, não se dispõe de métodos eficientes e eficazes para acelerar e uniformizar a germinação de sementes de muruci. Pré-tratamentos germinativos, tradicionalmente, usados para estimular a germinação de sementes de outras espécies, quando aplicados em sementes de muruci não proporcionaram aumento na porcentagem de germinação e nem redução no tempo requerido para germinação.

Na Embrapa Amazônia Oriental, foram testados os seguintes métodos, não se obtendo sucesso: imersão em água a 80 °C e 100°C, durante diferentes períodos de tempo; pré-embebição dos caroços, durante 24 horas, em solução de ácido giberélico nas concentrações de 100, 200 e 300 mg.L<sup>-1</sup>; congelamento dos caroços durante 24 horas; congelamento dos caroços durante 24 horas seguido de imersão em água a 80°C, durante dois minutos; escarificação mecânica; e escarificação química em ácido sulfúrico concentrado.

## Repicagem

A repicagem para sacos de plástico deve ser efetuada logo após a emergência das plântulas, ou seja, quando estão apenas com as folhas cotiledonares. No caso de caroços, em que ocorre a germinação de duas ou três sementes, é possível o aproveitamento de todas as plântulas.

Os sacos de plástico devem ter dimensões mínimas de 17 cm de largura e 27 cm de altura e espessura de 80  $\mu$ , e conter como substrato a mistura de 60% de solo e 40% de cama aviário. No caso de esterco puros, a mistura deve ser de 60% de solo, 20% de pó de serragem ou fibra de coco triturada e 20% de esterco.

As plântulas recém-repicadas devem ser mantidas em viveiro com nível de incidência de luz em torno de 50%.

As mudas estão aptas para plantio no local definitivo entre 4 e 6 meses após a repicagem, ocasião em que apresentam altura entre 40 e 50 cm, diâmetro basal em torno de 0,5 cm e número de folhas entre 14 e 20.

## Propagação assexuada

A propagação assexuada do murucizeiro visa, fundamentalmente, assegurar a reprodução integral de genótipos que apresentam características desejáveis, tais como: elevada produtividade; frutos de maior tamanho e maior, rendimento percentual de polpa; maturação uniforme dos frutos dentro dos rácermos; polpa com teor de sólidos solúveis totais superior a 12 °Brix ; entre outras.

Ao contrário da maioria das espécies frutíferas amazônicas, a propagação do murucizeiro por via assexuada não tem por objetivo a redução da fase jovem da planta, haja vista que o murucizeiro é uma espécie que apresenta característica de precocidade bastante pronunciada. Plantas oriundas de sementes, desde que manejadas adequadamente, começam a produzir os primeiros frutos 10 a 12 meses após o plantio no local definitivo. Em alguns casos, têm sido observadas produtividades de até 3 kg nessa primeira safra.

Na Embrapa Amazônia Oriental, o murucizeiro vem sendo propagado tanto por estaquia como por enxertia. No entanto, os resultados até então obtidos são bastante incipientes, não permitindo ainda a indicação desses métodos de propagação para produção de mudas em escala comercial.

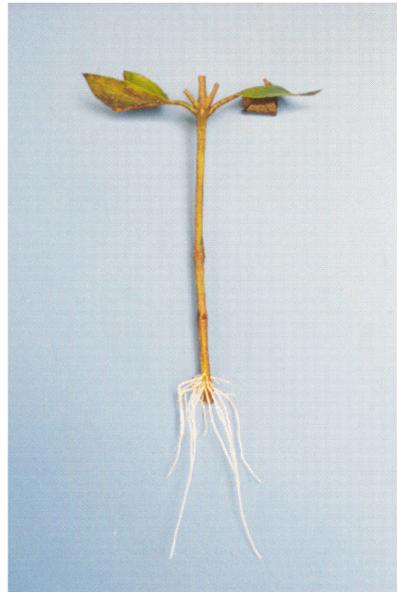
### Propagação por estaquia

Para a propagação por estaquia é imprescindível a utilização de propagador com sistema de nebulização intermitente, programado para nebulizar água durante 30 segundos, a cada 10 minutos. Este procedimento é necessário para evitar que as estacas percam água, o que compromete o enraizamento.

Os resultados até então obtidos indicaram que a capacidade de enraizamento das estacas varia de acordo com o genótipo. Assim sendo, existem genótipos cujas estacas enraízam mais facilmente e outros que são de difícil enraizamento.

Utilizando-se estacas terminais tratadas durante 24 horas com solução de ácido-3-indol-butírico, na concentração de  $250 \text{ mg.L}^{-1}$ , tem-se obtido porcentagens de enraizamento 90 dias após a colocação das estacas no substrato de enraizamento, de até 80% nos genótipos de fácil enraizamento e entre 10% e 30% nos de difícil enraizamento. As estacas apresentam número superior a 20 raízes e sobrevivência superior a 80% no viveiro.

Após o enraizamento (Fig 11), as estacas devem ser transplantadas para sacos de plástico com dimensões mínimas de 18 cm de largura e 30 cm de comprimento, contendo um dos substratos indicados para o método de propagação por sementes. As mudas recém-transplantadas para os sacos de plástico devem ser mantidas por 7 a 10 dias sob sistema de nebulização intermitente e, posteriormente, serem levadas para viveiro com 50% de sombreamento.



**Fig. 11.** Estaca de murucizeiro após o enraizamento.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho.

Mudas oriundas de estacas estão aptas para serem plantadas no local definitivo entre 3 e 4 meses após o enraizamento.

Plantas propagadas por estacas apresentam bom crescimento tanto na fase de viveiro como após o plantio no local definitivo e são bastante precoces. Algumas plantas, obtidas a partir de estacas, plantadas em fevereiro de 2006, na sede da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, iniciaram a floração 4 meses após o plantio. Essa precocidade, muitas vezes, se manifesta quando as plantas ainda estão no viveiro (Fig. 12).



**Fig. 12.** Floração em muda de murucizeiro oriunda de estaca, aos 6 meses de idade.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho.

## Propagação por enxertia

A enxertia pode ser efetuada tanto por garagem no topo em fenda cheia como por borbulha em placa (Fig. 13). No primeiro caso, pode ser efetuada em porta-enxertos oriundos de sementes, com idade entre 4 e 6 meses após a repicagem. No segundo caso, em porta-enxertos com idade entre 8 e 10 meses, haja vista que estes devem apresentar diâmetro em torno de 0,8 cm no local em que será inserido o escudo, enquanto no primeiro caso a enxertia pode ser realizada quando o porta-enxerto apresenta diâmetro em torno de 0,5 cm.

**Fig. 13.** Enxertia do murucizeiro pelo método de borbulhia em placa.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho.



Em ambos os métodos, tem-se obtido porcentagens de enxertos pegos entre 40% e 80%. Essa ampla variação é decorrente da fenofase em que se encontra a planta-matriz fornecedora das ponteiros ou gemas. Para o caso da enxertia por garfagem no topo em fenda cheia, melhores resultados têm sido obtidos quando as ponteiros são retiradas, imediatamente, após a frutificação.

Mudas enxertadas devem ser produzidas em sacos de plástico com dimensões mínimas de 18 cm de largura, 30 cm de altura e 180  $\mu$  de espessura, e estão aptas para o plantio entre 2 e 3 meses após a brotação do enxerto.

Ressalte-se que o porta-enxerto é o próprio murucizeiro obtido por via seminífera, embora outras espécies do gênero *Byrsonima* tenham demonstrado boa compatibilidade com o murucizeiro, por exemplo, o murucizeiro-da-capoeira (*Byrsonima lancifolia* Juss).

## Referências

- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. 443 p.
- CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MÜLLER, C. H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de pesquisa, 203).
- CARVALHO, J. E. U. de. **Classificação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia de acordo com o comportamento no armazenamento**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 60).
- CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 139).
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6. ed. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 279 p. (Coleção Adolpho Ducke).
- DUCKE, J. A.; POHILL, R. M. Seedlings of leguminosae. In: POHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.). **Advances in legumes systematics**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1981. v. 2, p. 941-949.
- MORTON, J. F. **Fruits of warm climate**. Miami: University of Miami, 1987. 507 p.
- PEREIRA, J. O. P. P.; FREITAS, B. M. Estudo da biologia floral e requerimentos de polinização do murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* L.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2001.

RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. A biologia da floração do muruci e a diversidade de abelhas. In: RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. **Polinização do muruci**. São Luis: EDUFMA, 2006b. p. 33-47.

RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. Histórico do muruci. In: RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. **Polinização do muruci**. São Luis: EDUFMA, 2006a. p. 21-32.

ROOSMALEN, M. G. M. van. **Fruits of the Guianan flora**. Utrecht: Utrecht University, Institut of Systematic Botany; Wageningen: Agricultural University, Silvicultural Department of Wageningen, 1985. 483 p.

SIHAG, R. C. Pollination, pollinators & pollination modes: ecological & economic importance. In: ROUBIK, D. W. **Pollination of cultivated plants in the tropics**. Rome: FAO, 1995. p.11-39 (FAO. Agricultural Services Bulletin, 118).

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.polf](http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/he211b.polf)>. Acesso em: 11 ago. 2006.

**Embrapa**

---

*Amazônia Oriental*

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



CGPE 6491