

O MURUCIZEIRO

[*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]:

avanços no conhecimento e ações
de pré-melhoramento

Fábio de Lima Gurgel
Editor técnico





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

O MURUCIZEIRO

[*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]:

avanços no conhecimento e ações
de pré-melhoramento

Fábio de Lima Gurgel
Editor técnico

Embrapa
Brasília, DF
2016

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
CEP 66095-903 – Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Amazônia Oriental

Comitê Local de Publicação

Presidente: *Silvio Brienza Júnior*

Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*

Membros: *Orlando dos Santos Watrin*

Eniel David Cruz

Sheila de Souza Correa de Melo

Regina Alves Rodrigues

Luciane Chedid Melo Borges

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

Normalização bibliográfica
Andrea Liliane Pereira da Silva

Projeto gráfico, capa, tratamento de imagens e editoração eletrônica
Vitor Trindade Lôbo

1ª edição

Publicação digitalizada (2016)

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

O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.] : avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento / Fábio de Lima Gurgel, editor técnico. – Brasília, DF : Embrapa, 2016.
PDF (50 p.) : il. color

Disponível em: <www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

ISBN 978-85-7035-633-8

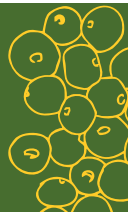
1. Muruci. 2. Fruta tropical. 3. Melhoramento genético. I. Gurgel, Fábio de Lima. II. Embrapa Amazônia Oriental.

CDD (21. ed.) 634.6

© Embrapa 2016

Propagação do murucizeiro

Walnice Maria Oliveira do Nascimento
José Emar Urano de Carvalho



Introdução

O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.] é planta arbustiva da família Malpighiaceae, nativa da Amazônia. Apresenta distribuição geográfica bastante ampla no território brasileiro, sendo, porém, encontrado com maior frequência e abundância nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, especialmente na primeira, onde se encontram densas e diversificadas populações naturais em áreas campestres e de vegetação secundária. 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 no México, na América Central e no Caribe (CAVALCANTE, 2010; MORTON, 1987; ROOSMALEN, 1985; SOUZA et al., 2006).

O muruci é fruto carnoso, do tipo drupoide, com formato globoso ou oblongo, oriundo de ovário tricarpelado, e 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 cm e 2,2 cm e peso entre 1,0 g e 6,0 g. Essas características têm forte componente genético e independem do número de frutos que se desenvolvem em determinado racemo (Figura 1).



Figura 1. Cacho com frutos de muruci.

Foto: Walnice Nascimento

Na Amazônia Brasileira, assim como nas demais áreas de ocorrência no Brasil, o fruto é pouco consumido ao natural, sendo mais utilizado na elaboração de refresco, sorvete, geleia, doce, licor, bolos, mousses e pudins. No México, é mais frequentemente utilizado em pratos salgados, em particular sopas ou em recheios de carnes (CAVALCANTE, 2010). Utilização semelhante se verifica na América Central, no Caribe.

A porção comestível do muruci, que corresponde ao mesocarpo (polpa), representa 76,6% do peso do fruto. A casca (epicarpo) é o componente que se apresenta em menor proporção, respondendo por 6,7% do peso do fruto. O restante (16,7%) é constituído pelo conjunto endocarpo e sementes, popularmente denominado de caroço (CARVALHO; MÜLLER, 2005).

Biologia Floral

As flores do murucizeiro são hermafroditas e estão dispostas em racemos terminais alongados, que podem atingir até 15 cm de comprimento. É pentâmera, com cálice formado por cinco sépalas oval-triangulares, cada uma contendo dois elaióforos, ou seja, glândulas que secretam óleo, o qual se constitui no principal recurso forrageiro oferecido aos polinizadores. A corola é constituída por cinco pétalas livres, com a pétala superior modificada em pétala estandarte (Figura 2). O androceu apresenta dez estames com filetes concrecidos na base e anteras ovaladas. O gineceu é constituído por ovário súpero, tricarpelar e trilocado, cada lóculo contendo um óvulo. Apresenta três estiletos longos que ultrapassam o nível das anteras (CAVALCANTE, 2010; PEREIRA; FREITAS, 2002; RÉGO; ALBUQUERQUE, 2006a).



Figura 2. Flores do murucizeiro.

Foto: Urano de Carvalho

O murucizeiro é considerado como espécie alogama 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).

Provavelmente, a alogamia no murucizeiro seja determinada por mecanismo de dicogamia, que consiste na maturação dos estames e do gineceu em épocas distintas, de modo que a flor, conquanto morfológicamente hermafrodita, é fisiologicamente unissexual. Especula-se sobre a ocorrência de dicogamia na flor do murucizeiro pelo fato de que em centenas de autopolinizações efetuadas no momento da antese, em diferentes genótipos da Coleção de Germoplasma de Murucizeiro da Embrapa Amazônia Oriental, não ocorreu o desenvolvimento de frutos. Para Pereira e Freitas (2002), o murucizeiro é planta predominantemente de polinização cruzada, que possui florescimento prolongado e apresentação diária de flores como estratégia reprodutiva para assegurar a polinização em seu habitat natural.

Em ambientes em que os polinizadores ocorrem abundantemente, 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 quatro clones de murucizeiro cultivados na microrregião Belém, PA, com abundante presença de abelhas do táxon *Epicharis*, indicaram taxas bem menores, entre 10,6% e 23,3%, não obstante ter sido constatada porcentagem de fecundação de óvulos superior a 70%, entre 20 e 30 dias após a abertura das flores.

Época de frutificação

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. Esse padrão de distribuição da produção de frutos 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 (Figura 3).

A desuniformidade na maturação dos frutos é bastante pronunciada entre racemos de uma mesma planta e, em intensidade menor, entre frutos de um mesmo racemo. Dentro de um racemo, o intervalo entre a abscisão do primeiro e do último fruto situa-se entre 6 e 20 dias, com média de 11 dias (CARVALHO et al., 2006).

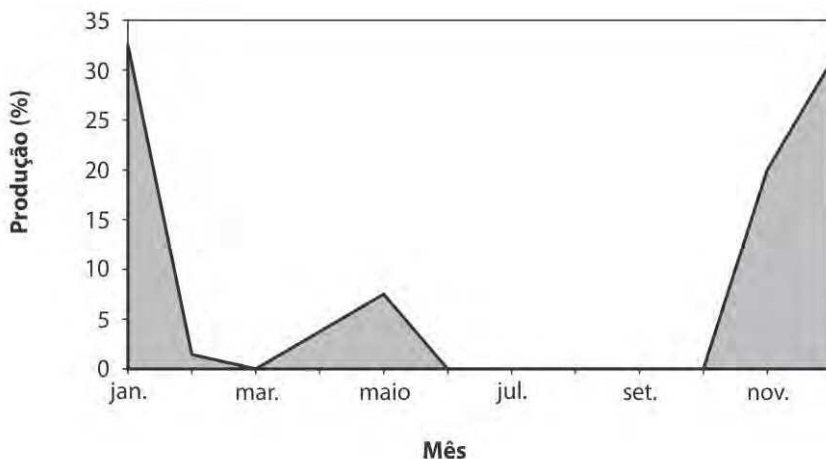


Figura 3. Distribuição percentual da produção de frutos de muruci durante o ano.

Fonte: Carvalho et al. (2006).

Métodos de propagação

O murucizeiro em estado natural se reproduz somente por via sexuada. Na produção comercial de mudas, é propagado tanto por via sexuada (sementes) como por via assexuada, particularmente por enxertia. Nesse último caso, os métodos de garfagem no topo em fenda cheia e gema com escudo apresentam boa porcentagem de enxertos pegos (CARVALHO et al., 2006).

Propagação sexuada

A unidade de dispersão (diásporo) e de propagação do murucizeiro é o pirênio, popularmente denominado de caroço, que é constituído pelo conjunto endocarpo e sementes. Os pirênios apresentam formato arredondado ou ovalado, são rígidos e com superfície externa reticulada e contêm de uma a três sementes. Obviamente, o número de sementes

contidas em um pirênio depende do número de óvulos que foram fecundados e que apresentaram desenvolvimento normal (Figura 4). Com maior frequência, são encontradas três sementes, localizadas em lóculos individualizados, as quais são diminutas em relação ao tamanho do caroço (CARVALHO et al., 2006; CAVALCANTE, 2010).



Foto: Urano de Carvalho

Figura 4. Pirênios de muruci contendo uma, duas e três sementes.

O peso dos pirênios varia acentuadamente entre genótipos e, em menor intensidade, dentro dos genótipos. Assim sendo, o número de pirênios por quilograma se situa entre 1.429 e 4.090 (Tabela 1). Normalmente pirênios maiores estão associados a frutos de maior tamanho.

Tabela 1. Peso de 100 pirênios de muruci e número de pirênios por quilograma, em função da planta-matriz.

Planta-matriz	Peso de 100 pirênios ⁽¹⁾ (g)	Número de pirênios 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

⁽¹⁾ Pirênios com teor de umidade de 7,5%.

Fonte: Carvalho et al. (2006).

As sementes são pequenas em relação ao pirênio, representando entre 10% e 19% do peso deste. As sementes desprovidas do endocarpo não são utilizadas como unidade de propagação, em decorrência da dificuldade de removê-las do interior dessa estrutura sem que ocorra comprometimento da capacidade de germinação (Figura 5). Estão envolvidas por tegumento delgado de cor creme e a radícula apresenta-se bastante exposta, sendo facilmente danificada quando se efetua a remoção do endocarpo. O embrião é espiralado e representa a quase totalidade do volume da semente (BARROSO et al., 1999).



Figura 5. Detalhe da semente de muruci dentro do pirênio.

Foto: Malnice Nascimento

Extração e beneficiamento das unidades de propagação

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 pirênios.

Normalmente, os frutos não são colhidos e sim coletados no solo, após se desprenderem naturalmente da planta-mãe. No momento em que ocorre a abscisão, os frutos, conquanto fisiologicamente maduros e com as sementes expressando sua máxima qualidade fisiológica, apresentam, ainda, polpa (mesocarpo) com consistência firme, sendo necessárias 24 a 48 horas para que adquiram consistência mole e possam, conseqüentemente, ser despulpados. Os frutos que já estejam em início de deterioração se prestam como fonte de material propagativo, haja vista as sementes não serem afetadas, pois estão protegidas pelo endocarpo.

A remoção da polpa pode ser efetuada manualmente ou mecanicamente. 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 despulpamento mecânico, a remoção é realizada em máquinas despulpadoras, correntemente utilizada 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 pirênios devem ser lavados em água corrente até que a superfície do endocarpo se apresente completamente desprovida de resíduos de polpa. A remoção completa desses resíduos é particularmente importante quando é necessário o armazenamento.

Armazenamento

As sementes de muruci apresentam comportamento ortodoxo, podendo, portanto, ser conservadas pelos métodos convencionais de armazenamento, que têm como pressupostos básicos a redução do teor de água para níveis entre 4% e 7% e o armazenamento em temperaturas igual ou inferiores a 18 °C (CARVALHO et al., 2001). Estudos desenvolvidos por Carvalho e Müller (2005) demonstraram a possibilidade de manutenção da viabilidade das sementes por 10 anos. Para tanto, é necessário que os pirênios sejam submetidos à secagem até que o teor de água seja reduzido para nível próximo a 5% e que sejam armazenados em temperatura igual ou inferior a 18 °C negativos, em embalagem à prova de vapor d'água. A secagem é necessária, pois os pirênios, logo após a remoção da polpa, estão com teor de água em torno de 17% (CARVALHO et al., 1998).

Um procedimento simples para preservar a viabilidade das sementes por períodos de até 1 ano consiste em secar os pirênios, de tal forma que o teor de água seja reduzido para nível máximo entre 6% e 7%. Em seguida, 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

A semeadura pode ser efetuada em sementeiras ou diretamente em sacos de plástico. Um bom substrato para a germinação de sementes de muruci é a mistura de areia com pó de serragem curtida, 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 porcentagem de germinação de sementes de muruci é normalmente baixa, lenta e com acentuada desuniformidade (CARVALHO et al., 1998). Entretanto, dentro de um mesmo lote de sementes, existe pequena proporção (20% a 30%) que germina prontamente, pois não apresenta dormência fisiológica e o endocarpo não oferece restrições à germinação (CARVALHO et al., 1998; CARVALHO; NASCIMENTO, 2008).

Em pesquisas desenvolvidas com sementes do clone Açú, ficou comprovado que a germinação das sementes de muruci é regulada por dois mecanismos de dormência: o primeiro representado pelo espesso e córneo endocarpo, o qual é permeável à água, mas oferece resistência mecânica ao crescimento do embrião, e o segundo em razão da dormência fisiológica. Os autores obtiveram elevadas porcentagens de germinação e redução substancial no tempo para emergência das plântulas, quando os pirênios foram pré-embebidos em água ou em solução de ácido giberélico e, em seguida, submetidos à fratura do endocarpo por compressão. O mesmo resultado foi observado para os pirênios dos clones Cristo, Santarém-2 e Tocantins-1 (Figura 6).

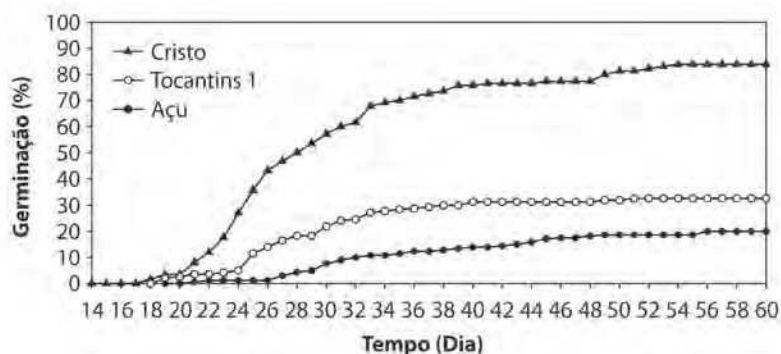


Figura 6. Germinação de sementes de muruci dos clones Cristo, Açú e Tocantins 1.

Fonte: Adaptado de Carvalho e Nascimento (2008).

Em experimento com três clones de murucizeiro, foi verificado que a secagem dos pirênios propiciou aumento na velocidade de emergência e redução no tempo médio de germinação. O período de secagem dos pirênios de muruci por 240 horas proporcionou porcentagem de germinação de 90%, 65% e 53%, respectivamente, para os clones Açú, Maracanã-2 e Guataçara 1.1 (Figura 7).

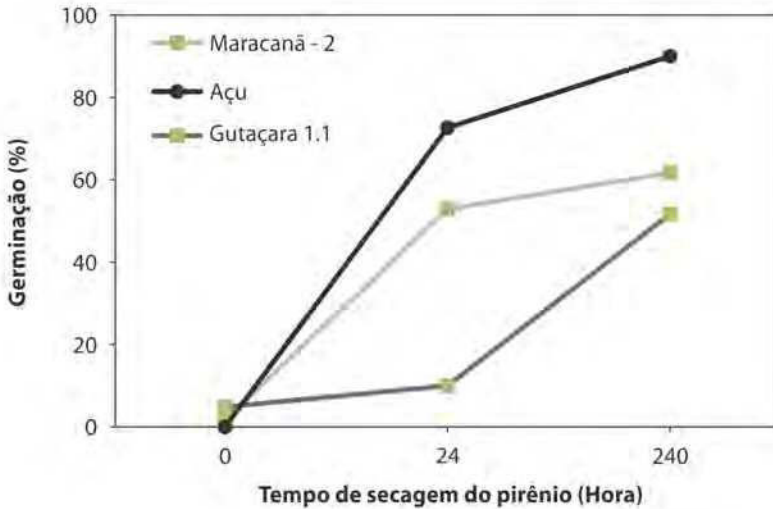


Figura 7. Germinação de sementes de muruci dos clones Açú, Maracanã-2 e Guataçara 1.1, após secagem dos pirênios.

Fonte: Nascimento et al. (2011).

A baixa porcentagem de germinação é primariamente determinada pelas restrições impostas pelo endocarpo que, em razão de sua consistência pétrea, oferece resistência mecânica ao crescimento do embrião. Convém ressaltar que o endocarpo é permeável à água, permitindo que as sementes absorvam essa substância quando semeadas em substrato com disponibilidade hídrica adequada para a germinação.

A desuniformidade na germinação, mesmo em sementes oriundas de determinada planta-mãe, é decorrente do fato de que o grau de resistência imposto pelo endocarpo varia entre pirênios. Dentro de um mesmo pirênio, 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 (Figura 8).



Figura 8. Detalhe da germinação simultânea de duas sementes de muruci contidas em um mesmo pirênio.

Foto: Uirano 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 endocarpo semelhante a um pequeno opérculo. Cada endocarpo apresenta três dessas estruturas, independentemente de apresentar uma, duas ou três sementes.

A emergência dos cotilédones ocorre entre 2 e 3 dias após o surgimento da raiz primária e, logo em seguida, observa-se 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 Duke e Polhill (1981).

Superação da dormência

A superação da dormência de sementes de muruci pode ser obtida provocando-se fraturas no endocarpo ou imergindo-se os pirênios, durante 24 horas, em solução de ácido giberélico ou, ainda, combinando os dois métodos, ou seja, imergindo-se os pirênios em solução de ácido giberélico e provocando-se, posteriormente, fraturas no endocarpo. O uso da solução de ácido giberélico na concentração de 500 mg L^{-1} , propiciou 85,5% de germinação no clone Cristo. Entretanto, o uso de ácido giberélico acarreta aumento de custos ao produtor. Conquanto o ácido giberélico estimule a germinação de sementes contidas em pirênios em que não se provoca fraturas no endocarpo, os resultados são menos expressivos do que quando se provoca simplesmente fraturas no endocarpo. Assim sendo, o método recomendado para acelerar a germinação das sementes consiste na imersão dos pirênios em água seguido de fraturas no endocarpo por compressão. Esse procedimento proporcionou 80,5% de germinação em sementes do clone Cristo, 40 dias após a semeadura (CARVALHO; NASCIMENTO, 2013).

A fratura no endocarpo pode ser efetuada comprimindo-se levemente o caroço (pirênio), no sentido do ápice para a base em uma morsa ou prensa manual (Figura 9). Para que o método seja eficiente e eficaz, é importante que os pirênios sejam previamente imersos em água ou em solução de ácido giberélico, durante 24 horas. Tal procedimento é necessário, pois a imersão em água, além de tornar o duro e espesso endocarpo um pouco menos resistente, confere certa elasticidade aos tecidos da semente, evitando fraturas no embrião. Quando os pirênios não são imersos em água, a quase totalidade das sementes sofre danificações na radícula, o que compromete a viabilidade das sementes ou condiciona elevada proporção de plântulas anormais.



Foto: Uirano de Carvalho

Figura 9. Compressão para provocar fratura no endocarpo em pirênio do muruci.

Repicagem

No caso da sementeira em sementeiras, a repicagem para sacos de plástico deve ser efetuada logo após a emergência das plântulas, ou seja, quando estão apenas com as folhas cotiledonares. Como cada pirênio de muruci pode conter até três sementes, no caso em que ocorre a germinação de duas ou três sementes, retirando as plântulas com cuidado, é possível o aproveitamento de todas para formação de mudas.

Recipientes e substratos para formação de mudas

Quando a muda não for enxertada, são indicados sacos de polietileno preto com dimensão de 17 cm de largura e 27 cm de altura e espessura de 100 micra, por a muda ficar menos tempo no viveiro (4 a 5 meses). Para formação de porta-enxertos, as mudas, após a enxertia, permanecem mais 3 a 4 meses no viveiro. São indicados sacos de polietileno com maior

O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento

espessura, com dimensão de 18 cm x 35 cm e espessura de 200 micra. Pode ser também utilizado tubete com capacidade para 288 cm³ (Figura 10).

Como substrato, é indicada a seguinte mistura: 80% de solo + 20% de cama de aviário. No caso da utilização de esterco puro (de gado ou ave), a mistura deve ser de 60% de solo, 20% de pó de serragem ou fibra de coco triturada e 20% de esterco curtido (TAVARES et al., 2014).



Foto: Wainice Nascimento

Figura 10. Formação de mudas de murucizeiro em tubetes.

As mudas recém-repicadas devem ser mantidas em viveiro com nível de incidência de luz em torno de 50%. As plantas estarão aptas para o plantio no local definitivo entre 4 e 6 meses após a repicagem, ocasião em que apresentarão altura entre 40 cm e 50 cm, diâmetro basal em torno de 0,5 cm e número de folhas entre 14 e 20 (Figura 11).



Foto: Wainice Nascimento

Figura 11. Muda de murucizeiro obtida por semente.

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 racemos, 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 o murucizeiro ser 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 produções de até 6 kg na primeira safra.

Propagação por estaquia de ramos

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. Esse procedimento é necessário para evitar que as estacas percam água, o que compromete o enraizamento.

Utilizando-se estacas terminais tratadas durante 24 horas com solução de ácido-3-indol-butírico, na concentração de 250 mg L^{-1} , foram obtidas 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 apresentaram número superior a 20 raízes e sobrevivência superior a 80% no viveiro. 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 (CARVALHO et al., 2006).

As estacas, logo após o enraizamento, devem ser transplantadas para sacos de plástico com dimensões mínimas de 18 cm de largura e 30 cm de comprimento. As mudas recém-transplantadas para os sacos de plástico devem ser mantidas por 7 a 10 dias, sob nebulização intermitente, sendo, posteriormente, levadas para viveiro coberto com telas de plástico que permitam a interceptação de 50% da radiação solar.

As mudas oriundas de estacas estão aptas para serem plantadas no local definitivo entre 3 e 4 meses após o enraizamento (Figura 12).



Foto: Wainice Nascimento

Figura 12. Muda de murucizeiro, propagada por estaquia pronta para ser levada ao local definitivo.

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. Entretanto, por causa das baixas porcentagens de enraizamento das estacas e apesar de alguns resultados promissores para alguns clones com esse método de propagação, ainda não foi possível estabelecer metodologia para a produção de mudas de murucizeiro em larga escala por meio de estacas de ramos (NASCIMENTO; RODRIGUES-JUNIOR, 2014).

Propagação por enxertia

O porta-enxerto recomendado é o próprio murucizeiro obtido a partir de sementes. A enxertia pode ser efetuada tanto por garfagem no topo em fenda cheia, como por borbulhia em placa. No primeiro caso, pode ser efetuada em porta-enxertos oriundos de sementes, com idade entre 4 e 6 meses após a repicagem e, no segundo, 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 (Figura 13).



Fotos: Valnice Nascimento

Figura 13. A) Planta de murucizeiro enxertada por borbulhia, em início de brotação do enxerto. B) Planta enxertada por garfagem no topo em fenda cheia

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, 35 cm de altura e 200 micras de espessura e estão aptas para o plantio entre 2 e 3 meses após a brotação do enxerto.



O murucizeiro [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.]: avanços no conhecimento e ações de pré-melhoramento

Referências

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes**: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Ed. da UFV, 1999. 443 p.

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).

CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H.; NASCIMENTO, W. M. O. do. **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; 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.

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; MÜLLER, C. H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 18 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de pesquisa, 203).

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MÜLLER, C. H. **Propagação do murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.)**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 261).

CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis na Amazônia**. 7. ed. Belém, PA: CNPq: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 282 p.

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. pt. 2, p. 941-949.

GARCÍA-NÚÑEZ, C.; AZÓCAR, A. Regeneration ecology of savanna trees. **Ecotropicos**, v.17, n. 1/2, p. 1-24, 2004.

MORTON, J. F. **Fruits of warm climate**. Miami: University of Miami, 1987. 507 p.

NASCIMENTO, W. M. O. do; RIBEIRO, O. D.; BARROS, H. S. D.; RODRIGUES JUNIOR, O. M. Uniformização da germinação em sementes de clones de muruci. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 2, p. 170-170, 2011. Resumos do CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 17., 2011, Natal.

NASCIMENTO, W. M. O. do; RODRIGUES-JUNIOR, O. M. Regeneração de estacas em diferentes clones de murucizeiro com ácido indol butírico. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 6., 2014, Belém, PA. **Atuação das ciências agrárias nos sistemas de produção e alterações ambientais**: anais. Belém, PA: Ed. da Ufra, 2014.

PEREIRA, J. O. P. P.; FREITAS, B. M. Estudo da biologia floral e requerimentos de polinização do murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2002.

RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. A biologia da floração do muruci e a diversidade de abelhas. In: RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. **Polinização do muruci**. São Luís: EDUFMA; [Brasília, DF]: Ministério do Meio Ambiente, 2006a. p. 33-47.

RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. Histórico do muruci. In: RÊGO, M.; ALBUQUERQUE, P. **Polinização do muruci**. São Luís: EDUFMA; [Brasília, DF]: Ministério do Meio Ambiente, 2006b. p. 21-32.

ROOSMALEN, M. G. M. van. **Fruits of the Guianan Flora**. Utrecht: Instituto of Systematic Botany; Wageningen: Silvicultural Department of Wageningen Agricultural University, 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 service 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/ne211b.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2006.

TAVARES, R. F. M.; NASCIMENTO, W. M. O. do; MALCHER, D. J. P.; MENDES, N. V. B. Produção de mudas de murucizeiro (*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.) com diferentes concentrações de nutrientes. In: SEMINÁRIO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18.; SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2., 2014, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 1 CD-ROM.