

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

**CLONAGEM DO CAMU-CAMU ARBUSTIVO EM
PORTA-ENXERTOS DE CAMU-CAMU
ARBUSTIVO E ARBÓREO¹**MARIO MOREIRA FILHO² & SIDNEY ALBERTO DO NASCIMENTO FERREIRA³

RESUMO-O camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh), espécie frutífera nativa da Amazônia, de porte arbustivo, é propagado, normalmente, por sementes, ocasionando grande variação na entrada em frutificação e no ciclo de produção, bem como no teor de ácido ascórbico (vitamina C) dos frutos. Outra espécie de camu-camu, *M. floribunda* (West ex Willd.) O. Berg, de porte arbóreo, ocorre em menor densidade na região amazônica. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes métodos de enxertia e a compatibilidade interespecífica entre camu-camu arbustivo e camu-camu arbóreo na fase de formação de mudas de *M. dubia*. O ensaio foi desenvolvido no período de março a agosto de 2008, no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, em Manaus-AM, com delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 (métodos de enxertia) x 2 (espécies de porta-enxerto), com quatro repetições. *M. dubia*, como porta-enxerto, apresentou melhor percentual de pegamento de enxertos (78,4%), comparada a *M. floribunda* (49,3%). Os melhores resultados na clonagem de *M. dubia* foram obtidos pelos métodos de garfagem, em que a parte aérea do porta-enxerto foi removida após 30 dias da enxertia: fenda lateral (89,3%) e lateral com lingueta (79,3%). O menor resultado foi obtido nos métodos de garfagem, em que a parte aérea do porta-enxerto foi removida na ocasião da enxertia: topo em fenda cheia (51,6%) e inglês complicado (31,5%).

Termos para indexação: Myrtaceae, propagação vegetativa, garfagem, muda.

**CLONING OF SHRUBBY CAMU-CAMU ON SHRUBBY AND ARBOREAL
CAMU-CAMU ROOTSTOCKS**

ABSTRACT-The camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) is a shrubby indigenous fruit species found in the floodplains of Amazonia region. There is considerable local and international commercial interest in this fruit, because of its high Vitamin C content. The species is commonly propagated by seeds, showing considerable variation in age of bearing, production cycle, fruit yields and Vitamin C contents. Another species, *Myrciaria floribunda* (West ex Willd.) O. Berg, occurs less frequently in the region. The present study evaluated different types of grafting, and interspecific compatibility between shrubby and arboreal camu-camu to obtain cloned plants of *M. dubia*. The experiment was carried out from March to August 2008 at the Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, in a randomized complete blocks design arranged as a 4 (type of grafting) x 2 (rootstock species) factorial plan, with 4 replicates. *M. dubia* as rootstock was better in regard to grafting sticking (78,4%) than *M. floribunda* (49,3%). The best results of *M. dubia* grafting were attained when the rootstock crown was cut off 30 days after grafting: side cleft graft (89,3%) and side-tongue graft (79,3%). On the other hand, the performance of both rootstocks was lower with the types of grafting where the rootstock crown was cut off at the same time as grafted: cleft graft (51,6%) and whip and tongue graft (31,5%).

Index terms: Myrtaceae, vegetative propagation, grafting, seedling.

¹(Trabalho 283-08). Recebido em: 13-11-2008. Aceito para publicação em: 08-10-2009. Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

²Eng. Flor., M.Sc., Bolsista INPA – CPCA, Manaus – AM, rutaceae@yahoo.com.br

³Pesquisador, INPA – CPCA, Manaus – AM, sanf@inpa.gov.br

O camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh), Myrtaceae, é uma espécie frutífera nativa da Amazônia, de porte arbustivo, encontrada em estado silvestre no Peru, Brasil, Venezuela e Colômbia; vegeta em áreas de igapó, nas margens de rios e lagos da região; é tolerante à inundação, podendo permanecer na água durante 4 ou 5 meses, com cerca de 30 a 40% de sua altura submersa (Calzada & Rodriguez, 1979/1980; Keel & Prance, 1979; Peters & Vásquez, 1986/1987). Essa tolerância permite ocupar áreas de várzeas, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais sem necessidade de desmatamento na sua implantação à maneira que já vem sendo aplicada no Peru (Pinedo et al. 2004). O que mais chama a atenção nessa espécie e que tem promovido o interesse de cultivá-la, ou manejá-la em seu ambiente natural (Peters & Vasquez, 1986/1987), é o elevado conteúdo de ácido ascórbico (vitamina C) dos frutos, entre 877 e 3.133 mg/100 g de polpa (Pinedo et al., 2004), que é superior ao encontrado na maioria das plantas cultivadas, mesmo a acerola (Aragão et al., 1996), podendo ainda atingir níveis muito mais altos (6.112 mg/100 g) em plantas excepcionais (Yuyama et al., 2002). Outra espécie, do mesmo gênero (*M. floribunda* (West ex Willd.) O. Berg), denominada “camu-camu arbóreo”, ocorre em menor densidade na região, em habitats menos específicos, de terraços um pouco mais elevados e altura de inundação menor, possuindo frutos com polpa menos ácida e composição nutricional diferenciada (Picón et al., 1987).

A forma mais utilizada para propagação do camu-camu ainda é por sementes, o que ocasiona, no seu cultivo, uma grande variabilidade para entrada em frutificação, no ciclo, na produção e no teor de vitamina C dos frutos. Embora a alta variabilidade em uma espécie seja desejável em programas de melhoramento, a uniformidade de plantas dentro de uma população clonal é vantajosa na produção comercial. Quando se projeta sua produção em maior escala, é necessário aproveitar certas características úteis, como o alto rendimento, os níveis maiores de ácido ascórbico e o maior tamanho do fruto, dentre outras características (Oliva et al., 2005). A adoção da enxertia, importante para um grande número de frutíferas, permite escolher e conservar características desejáveis das plantas e frutos selecionados, além de explorar os benefícios da interação entre porta-enxerto e copa, fato buscado ao utilizar *M. floribunda* como porta-enxerto, planta muito vigorosa desde a fase juvenil. No camu-camu, a enxertia por garfagem mostrou-se eficiente quando praticada sobre porta-enxertos da mesma espécie (Ferreira & Gentil, 1997), e impraticável em outras mirtáceas de

gêneros diferentes (Suguino, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes métodos de enxertia e a compatibilidade interespecífica entre camu-camu arbustivo (*M. dubia*) e camu-camu arbóreo (*M. floribunda*) na fase de formação das mudas de *M. dubia*.

O ensaio foi desenvolvido no período de março a agosto de 2008, no Viveiro de Mudanças, com sombreamento de 50%, da Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrônomicas (CPCA), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus-AM. As coordenadas geográficas do local são de, aproximadamente, 3° 08' S e 60° 01' W. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Afi, com temperatura média anual de 26,7 °C, pluviosidade média anual em torno de 2.419 mm e umidade relativa do ar de 87,5% (Ribeiro, 1976). No período de realização do ensaio, as médias mensais de pluviosidade, umidade relativa do ar, temperaturas mínima, média e máxima foram: 264 mm, 87%, 21,6°C, 25,6°C, 30,4°C, respectivamente (INMET, 2008).

Após a germinação das sementes, com sementeira em substrato de areia mais serragem (1:1, v:v), plântulas das duas espécies (*M. dubia* e *M. floribunda*) foram repicadas para sacos plásticos pretos de 16 cm de largura por 20 cm de altura, preenchidos com substrato composto de 50% de Latossolo Amarelo, textura areno-argilosa, 30% de composto orgânico e 20% de húmus de minhoca. Ao atingirem em torno de 4 mm de diâmetro do tronco e 50 cm de altura, as mudas de ambas as espécies foram enxertadas com material de plantas de *M. dubia*, utilizando diferentes métodos de garfagem: topo em fenda cheia; inglês complicado; lateral com lingueta e fenda lateral. Segmentos de ramos, depois de retirados da copa de plantas produtivas e cultivadas em terra firme, foram envolvidos em papel úmido, embalados em sacos de plástico e acondicionados em caixa de isopor. No dia seguinte, após a confecção dos garfos (12 cm de comprimento e 4 gemas, em média), foi procedida a enxertia a, mais ou menos, 7 cm de altura do colo da planta, utilizando-se de fita de polietileno de alta densidade (200 mm x 20 mm x 0,05 mm). Em seguida, os garfos foram protegidos com sacos plásticos (60 mm x 250 mm x 0,05 mm), para formar câmara úmida. Estes foram cortados longitudinalmente por cerca de 10 cm a partir da extremidade aberta; as pontas foram amarradas abaixo do enxerto com sucessivas voltas, atuando como uma proteção extra contra a entrada de umidade, principalmente nos enxertos laterais; ainda, foi efetuado um furo de 5 mm na parte mais baixa para facilitar a drenagem do excesso de umidade produzida pela condensação da transpiração. Nas

enxertias de topo, as copas dos porta-enxertos foram eliminadas; nas laterais, foram encurvadas, amarradas abaixo do enxerto, eliminando-se a dominância apical, sendo eliminadas após 30 dias, juntamente com as câmaras úmidas. As fitas de amarrão dos enxertos foram retiradas após 60 dias da enxertia.

O ensaio foi conduzido sob delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 (métodos de enxertia) X 2 (espécies de porta-enxerto), com quatro repetições, cada uma destas composta por 10 plantas. Cada bloco foi constituído de material propagativo da copa de uma planta doadora diferente. Após 120 dias da enxertia, foi avaliada a sobrevivência dos enxertos brotados, bem cicatrizados e em pleno crescimento. As brotações dos enxertos foram avaliadas aos 150 dias após a enxertia, aferindo-se o comprimento e o diâmetro (médio) do ramo líder, o comprimento e diâmetro (médio) do total de ramos e número total de ramos. Os dados foram submetidos à análise de variância, com transformação do tipo arcosseno raiz quadrada de x para a variável sobrevivência, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os métodos de enxertia, assim como os porta-enxertos, apresentaram diferenças significativas, contudo não ocorreu efeito de interação entre estes fatores. Como porta-enxerto, foi observado que *M. dubia* apresentou índice de sobrevivência, ou de pegamento, dos enxertos maior (78,4%) quando comparado com *M. floribunda* (49,3%) (Tabela 1). Além do mais, *M. dubia*, como porta-enxerto da própria espécie, proporcionou os melhores resultados quanto ao comprimento e diâmetro do ramo líder e dos ramos totais (Tabela 1). Nenhuma diferença significativa foi encontrada para o número total de ramos. Santana (1998), avaliando diferentes porta-enxertos da família Myrtaceae (*Myrciaria* sp., *M. cauliflora*, *Psidium densicomum*, *P. guava*, *P. guineense*, *P. friedrichsthalianum* e *Eugenia uniflora*), obteve os melhores resultados na formação de mudas de *M. dubia* com as espécies *Myrciaria* sp. (22%) e *Psidium guineense* (20%), com garfagem de topo em fenda cheia; em garfagem de fenda lateral, essas mesmas espécies apresentaram resultados bem distintos, 40% e 0%, respectivamente. Suguino (2002) não recomenda o uso de goiabeira (*Psidium guajava*) e pitangueira (*Eugenia uniflora*) como porta-enxerto de *M. dubia*, atestando problemas de incompatibilidade entre as espécies com declínio a partir dos 100 dias.

Dentre os métodos de enxertia, para ambos os porta-enxertos, a garfagem em fenda lateral apresentou a maior sobrevivência dos enxertos (89,3%), seguida da garfagem lateral com lingueta (79,3%),

que não diferiu significativamente da anterior (Tabela 1). O terceiro melhor comportamento foi da garfagem de topo em fenda cheia (51,6%), que diferiu significativamente dos métodos anteriores. A menor sobrevivência dos enxertos foi alcançada com a garfagem inglês complicado (31,5%). Observou-se, ainda, que a sobrevivência foi menor nos métodos de garfagem em que a parte aérea do porta-enxerto foi removida na ocasião da enxertia, caso do topo em fenda cheia e inglês complicado. Os melhores resultados na clonagem de *M. dubia* foram obtidos pelos métodos de garfagem em que a parte aérea do porta-enxerto foi removida após 30 dias da enxertia, como nos de fenda lateral e lateral com lingueta. Estes resultados coincidem com os encontrados por Ferreira & Gentil (1997), que obtiveram melhor sobrevivência em ordem decrescente com garfagem em fenda lateral (65%), garfagem lateral simples (52%) e garfagem em fenda cheia (34%). Posteriormente, Suguino (2002) confirmou estes resultados, obtendo o melhor pegamento com garfagem em fenda lateral (78,96%), situação intermediária com topo em fenda cheia (47,71%) e o pior comportamento com inglês simples (25,83%).

O crescimento de um ramo líder parece ser uma característica intrínseca de *M. dubia* e evidencia a necessidade de uma poda de formação da muda ainda no viveiro, visando ao crescimento equitativo de todos os ramos laterais e, conseqüentemente, melhor conformação da copa. Pesquisas complementares devem ser realizadas para a melhor observação dos resultados desse trato cultural, gerando informação que possa ser recomendada para o sistema produtivo da espécie.

Diante disso, concluiu-se que *M. dubia*, comparada a *M. floribunda*, apresentou melhor índice de sobrevivência dos enxertos como porta-enxerto da própria espécie. Os métodos de garfagem em fenda lateral e lateral com lingueta proporcionaram os melhores resultados na clonagem de *M. dubia*.

TABELA 1 - Sobrevivência dos enxertos de *M. dubia* e características dos ramos emitidos em função do porta-enxerto e do método de enxertia, do tipo garfagem, utilizados. Manaus- AM.

Fator e Níveis	Sobrevivência dos enxertos (%)	Comprimento ramo líder (cm)	Diâmetro ramo líder (mm)	Número total de ramos	Comprimento ramos totais (cm)	Diâmetro ramos totais (mm)
Porta-enxerto						
- <i>M. dubia</i>	78,4 a	37,89 a	3,28 a	3,0 a	17,55 a	2,07 a
- <i>M. floribunda</i>	49,3 b	27,68 b	2,79 b	2,8 a	13,78 b	1,83 b
Método de enxertia (garfagem)						
- Topo fenda cheia	51,6 b	26,41 a	2,71 a	2,6 a	13,13 a	1,79 a
- Inglês complicado	31,5 b	34,14 a	3,03 a	3,0 a	16,17 a	1,89 a
- Lateral c/lingueta	79,3 a	34,50 a	3,16 a	3,0 a	16,33 a	2,03 a
- Fenda lateral	89,3 a	36,08 a	3,24 a	3,0 a	17,04 a	2,10 a
C.V. (%)	22,6	27,4	18,7	21,7	27,4	15,4

Médias seguidas da mesma letra, entre os níveis de cada fator, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% probabilidade.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, C.; IKEGAKI, M.; SATO, H.; ILA, M.; PARK, Y.K. Determination of ascorbic acid concentration in acerola and camu-camu fruit juices by ascorbate oxidase method. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas- SP, v. 16, n. 2, p. 175-176, 1996.
- CALZADA B., J.; RODRIGUEZ, R.J. **Investigaciones sobre camu-camu *Myrciaria paraensis* Berg.** Lima: INIA Estación Experimental Agrícola "San Roque", 1979/1980. 15p.
- FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. Propagação assexuada do camu-camu (*Myrciaria dubia*) através de enxertias do tipo garfagem. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 27, n. 3, p.163-168. 1997.
- INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Agrometeorologia. **Boletim agroclimatológico**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/agro.html>>. Acesso em: 06 ago. 2008.
- KEEL, S.H.K.; PRANCE, G.T. Studies of the vegetation of a white-sand black-water igapó (Rio Negro, Brazil). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 9, n. 4, p. 645-655, 1979.
- OLIVA, C.; VARGAS, V.; LINARES, C. Selección de Plantas Madre promisorias de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, camu camu arbustivo, en Ucayali-Perú. **Folia Amazônica**, Iquitos, v. 14, n. 2, p. 85-89, 2005.
- PETERS, C.M.; VÁSQUEZ, A. Estudios ecológicos de camu-camu (*Myrciaria dubia*). I. producción de frutos en poblaciones naturales. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 16/17, n. único, p. 161-174, 1986/1987.
- PICÓN, B. C.; DELGADO de la FLOR, F.; TRUEBA, C.P. **Descriptores de camu camu**. Lima: INIPA - Programa Nacional de Cultivos Tropicales, 1987. 55p. (Informe Técnico número 8).
- PINEDO, P. M.; LINARES, C.; MENDOZA, H.; ANGUIZ, R. **Plan de mejoramiento genético de camu camu**. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, 2004. 52p.
- RIBEIRO, M.N.G. Aspectos climatológicos de Manaus. **Acta Amazonica**, Manaus, v.8, n.2, 229-233, 1976.
- SANTANA, S.C. **Propagação vegetativa, por meio de estaquia e enxertia com diferentes porta-enxertos de Myrtaceae, para camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh)**. 1998. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, 1998.
- SUGUINO, E. **Propagação vegetativa do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) por meio de garfagem em diferentes porta-enxertos da família Myrtaceae**. 2002. 62 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- YUYAMA, K.; AGUIAR, J.P.L.; YUYAMA L.K.O. Camu-camu: um fruto fantástico como fonte de vitamina C. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 32, n.1, p. 169-174, 2002.